



**UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN
NICOLÁS DE HIDALGO**

**INSTITUTO DE INVESTIGACIONES ECONÓMICAS Y
EMPRESARIALES**

MAESTRÍA EN CIENCIAS EN NEGOCIOS INTERNACIONALES

TESIS

**“ANÁLISIS DE LA COMPETITIVIDAD DEL SECTOR
AERONÁUTICO Y AEROESPACIAL DE MÉXICO EN EL
MERCADO INTERNACIONAL”**

**QUE PARA OBTENER EL GRADO DE MAESTRO EN
CIENCIAS EN NEGOCIOS INTERNACIONALES**

PRESENTA:

JOSÉ ANTONIO MERAZ RODRÍGUEZ

DIRECTOR DE TESIS:

DR. FRANCISCO JAVIER AYVAR CAMPOS

MORELIA, MICHOACÁN, MÉXICO

ABRIL DE 2018

Dedicatorias

***“Hay hombres que luchan un día y son buenos.
Hay otros que luchan un año y son mejores.
Hay quienes luchan muchos años, y son muy buenos.
Pero los hay que luchan toda la vida: esos son los imprescindibles.”
Bertolt Brecht.***

A Dios simplemente por darme la oportunidad de vivir, soñar, aprender y rodearme de los elementos necesarios para lograr mis metas.

A mi padre, Antonio+, de quién aprendí los valores humanos más importantes y haber sido el pilar de sabiduría más fuerte de mi vida.

A mi madre, Alicia+, a pesar de su breve estancia es y será el mejor ejemplo a seguir.

A mi hermana Mónica, quién ha sido el gran soporte de mi vida en distintas etapas.

A mi hermano Andrés, quién es una fuente de inspiración para lograr mis metas.

A mi compañera María Elena, quien ha sido el mejor y más bello apoyo en los años más recientes, me ha enseñado a amar las cosas más simples de la vida y a la cual debo gran parte de mi esencia.

A mi hijo Antonio, a pesar de la distancia, siempre ha estado en mi mente y en mi corazón.

A mi abuela Elenita+, quién fue el mejor ejemplo de fortaleza para afrontar los retos.

Al resto de mi familia, para quienes la lejanía es sólo una percepción.

Agradecimientos

Al Instituto de Investigaciones Económicas y Empresariales de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, por el enorme privilegio de darme una formación nicolaíta para la construcción de un orden más justo y equilibrado, con conciencia propia.

Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) por brindarme la oportunidad de pertenecer a uno de los Programas Nacionales de Posgrado de Calidad para la formación de investigadores en México y por otorgarme la beca para dicha formación.

A mi director de tesis, Dr. Francisco Javier Ayvar Campos, por el gran apoyo, confianza y disposición, así como su enorme compromiso brindado durante todo el proceso de mi maestría y en la elaboración de la tesis.

A mis sinodales, Dr. Jorge Víctor Alcaraz Vera, Dr. Antonio Favila Tello, Dra. Irma Cristina Espitia Moreno y Dra. Martha Beatriz Romero Flores, por el tiempo otorgado para las asesorías y sus valiosos aportes teóricos que me brindaron en la realización de esta investigación.

Al Dr. Andrew Papadopoulos del Departamento de Estrategia, Responsabilidad Social y Ambiental de la Escuela de Ciencias de la Gestión de la Universidad de Quebec en Montreal. (*Université du Québec à Montreal-UQAM*), por brindarme la oportunidad de realizar mi estancia de investigación en dicha institución, compartir sus conocimientos y otorgar inapreciables contribuciones teóricas en el desarrollo de esta investigación.

A los (as) representantes de las 56 empresas del sector aeronáutico y aeroespacial de México que accedieron a contestar la encuesta. A todos ellos, un reconocimiento especial por la confianza, el tiempo otorgado y porque sin la colaboración de ellos este trabajo no hubiera sido posible llevarlo a cabo.

ÍNDICE	Página
RELACIÓN DE GRÁFICAS Y TABLAS.....	7
GLOSARIO DE SIGLAS.....	11
GLOSARIO DE TÉRMINOS.....	15
RESUMEN	19
ABSTRACT.....	20
INTRODUCCIÓN	21
CAPÍTULO I	
FUNDAMENTOS DE LA INVESTIGACIÓN	27
I.1 Planteamiento del problema	27
I.2 Descripción del problema.....	28
I.3 Preguntas de investigación	34
I.3.1 Pregunta general	34
I.3.2 Preguntas específicas	34
I.4 Objetivos de la investigación.....	34
I.4.1 Objetivo general.....	34
I.4.2 Objetivos específicos	34
I.5 Justificación	35
I.5.1 Trascendencia.....	37
I.5.2 Horizonte temporal y espacial	37
I.5.3 Viabilidad de la investigación.....	38
I.6 Tipo de investigación	40
I.7 Marco teórico.....	40
I.8 Hipótesis de la investigación	41
I.8.1 Hipótesis general.....	41
I.8.2 Hipótesis específicas	42
I.9 Identificación de variables.....	42
I.9.1 Variable dependiente	42
I.9.2 Variable independientes.....	42
I.10 Operacionalización	42
I.10.1 Matriz de congruencia	42
I.11 Instrumentos de medición.....	42
I.11.1 Instrumentos Cuantitativos	42
I.12 Universo y muestra.....	42
I.12.1 Universo.....	43
I.12.2 Muestra	43
I.13 Alcances y limitaciones.....	43

I.13.1 Alcances.....	43
I.13.2 Limitaciones.....	43

CAPÍTULO II

MARCO CONTEXTUAL.....44

II.1 La industria aeronáutica y aeroespacial a nivel mundial	44
II.2 La industria aeronáutica y aeroespacial en Canadá y Estados Unidos.....	51
II.3 La industria aeronáutica y aeroespacial en México	58

CAPÍTULO III

MARCO TEÓRICO 118

III.1 Teorías del comercio internacional.....	118
III.2 Conceptualización de la competitividad	128
III.3 Niveles de la competitividad.....	141
III.3.1 La competitividad nacional	141
III.3.2 La competitividad internacional.....	142
III.3.3 La competitividad de una nación	144
III.3.4 La competitividad a nivel industrial o sectorial	147
III.3.5 La competitividad a nivel micro y/o empresarial.....	148
III.3.6 La competitividad sistémica.....	152
III.3.7 El enfoque sistémico de la competitividad a nivel micro	163
III.3.8 Indicadores de la competitividad a nivel empresarial.....	172
III.3.9 Conceptualización del determinante de la competitividad: Investigación y Desarrollo (I+D)	175
III.3.10 Conceptualización del determinante de la competitividad: Alta Tecnología ...	176

CAPÍTULO IV

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN.....179

IV.1 Diseño del instrumento para recolectar la información.....	179
IV.2 Métodos para la recolección de datos	180
IV.2.1 Observación	180
IV.2.2 Entrevista	180
IV.2.3 Encuesta	180
IV.2.4 Cuestionario	180
IV.2.5 Clasificación de las escalas de medición	182
IV.2.6 Escala tipo Likert	185
IV.2.7 Alfa de Cronbach	190
IV.2.8 Cuestionario final.....	195
IV.2.9 Pre-test	196
IV.3 Coeficiente de correlación de Pearson.....	196

IV.4 Coeficiente de determinación	199
IV.5 Análisis de conglomerados o clusterización.....	199
IV.5.1 Dendrograma.....	201
IV.6 Operacionalización de las variables	204
IV.6.1 Variable dependiente	204
IV.6.2 Variables independientes	207
IV.7 Matriz de operacionalización de las variables	211
IV.8 Selección de la muestra	213
IV.9 Obtención de los datos del cuestionario	215
IV.9.1 Procesamiento de los datos obtenidos del cuestionario	215
IV.9.2 Procesamiento de la variable Competitividad y de las variables I+D y Alta Tecnología.....	215
 CAPÍTULO V	
ANÁLISIS Y RESULTADOS.....	217
V.1 Análisis del sector	217
V.1.1 Medidas de tendencia central y tabla de distribución de frecuencias.....	220
V.1.2 Coeficientes de correlación y determinación	222
V.1.3 Diagramas de correlación-dispersión	224
V.1.4 Resultados finales de las dimensiones de las variables.....	227
V.2 Análisis de conglomerados y de segmentación	228
V.2.1 Análisis de conglomerados o de clusterización.....	228
V.2.2 Análisis de la tipificación o segmentación de las empresas.....	246
V.3 Escalas tipo Likert del sector aeronáutico y aeroespacial.....	261
V.3.1 Investigación y Desarrollo	261
V.3.2 Alta Tecnología	275
V.3.3 Competitividad	281
CONCLUSIONES	301
RECOMENDACIONES.....	310
BIBLIOGRAFIA.....	313
ANEXOS.....	332

RELACIÓN DE GRÁFICAS Y TABLAS

Índice de gráficas

Página

Gráfica 1. Principales países y su participación en la Industria Aeroespacial Mundial (2009)...	31
Gráfica 2 Mapa de la distribución geográfica y ubicación de los aeroclústeres en el mundo...	57
Gráfica 3. Inversión de la industria aeronáutica y aeroespacial en actividades manufactureras de 1990 – 2009.....	61
Gráfica 4. Balanza comercial en millones de dólares estadounidenses.....	62
Gráfica 5. Mapa de la distribución geográfica y ubicación de los aeroclústeres en México...	100
Gráfica 6. Factores determinantes de la competitividad sistémica.....	156
Gráfica 7. Diez Capitales de la Competitividad Sistémica para el desarrollo	157
Gráfica 8. Modelo de competitividad sistémica y los diez capitales.....	163
Gráfica 9. Gráfico de dispersión variable independiente I+D vs. Competitividad.....	225
Gráfica 10. Gráfico de dispersión variable Alta Tecnología vs. Competitividad.....	226
Gráfica 11. Valores en la escala tipo Likert de las dimensiones de I+D, Alta Tecnología y Competitividad.....	228
Gráfica 12. Dendrograma que el Método de Ward.....	231
Gráfica 13. Gráfico de dispersión variable I+D vs. Competitividad clúster 1	245
Gráfica 14. Gráfico de dispersión variable Alta Tecnología vs. Competitividad clúster 1	246
Gráfica 15. Gráfico de dispersión variable maquiladora vs. Competitividad.	259
Gráfica 16. Gráfico de dispersión variable innovación vs. Competitividad.....	260
Gráfica 17. Medición en la escala tipo Likert Competitividad, I+D y Alta Tecnología.....	299

Índice de tablas

Página

Tabla 1. Principales países y su participación en la IED del sector aeronáutico y aeroespacial mexicano durante el período 1999-2014.....	60
Tabla 2. Productos y servicios principales de la industria aeronáutica y aeroespacial de México.....	68
Tabla 3. Las 10 empresas más importantes del sector aeronáutico y aeroespacial establecidas en Chihuahua.....	80
Tabla 4. Los principales aeroclústeres en México.....	102
Tabla 5. Normas y su aplicación por regiones a nivel mundial.....	104
Tabla 6. Requerimientos de la norma AS9100.....	105
Tabla 7. Industrias que componen el sector ampliado de la rama metalmecánica.....	107
Tabla 8. Valor del mercado mundial en miles de millones de dólares estadounidenses.....	108
Tabla 9. Productos exportados por México en millones de dólares estadounidenses.....	110
Tabla 10. Exportaciones de mercancías para el ensamble o fabricación de aeronaves o aeropartes en millones de dólares estadounidenses.....	111
Tabla 11. Variables e indicadores para la recolección de información a nivel micro.....	170
Tabla 12. Indicadores de la competitividad empresarial.....	173
Tabla 13. Respuestas del instrumento utilizado para medir los indicadores de competitividad empresarial.....	187
Tabla 14. Análisis preliminar en la aplicación de la escala tipo Likert para la variable I+D.....	189
Tabla 15. Resumen de procesamiento de casos.....	194
Tabla 16. Estadísticas de fiabilidad.....	194
Tabla 17. Matriz de operacionalización de las variables.....	212
Tabla 18. Valores de k y niveles de confianza.....	214
Tabla 19. Análisis de los resultados finales con los datos provenientes de los cuestionarios.....	219
Tabla 20. Resultados finales del análisis estadístico.....	220
Tabla 21. Frecuencias de la variable dependiente competitividad.....	221
Tabla 22. Matriz del coeficiente de correlación de Pearson (r) bivariadas.....	223
Tabla 23. Matriz del coeficiente de determinación (r ²) bivariadas.....	224
Tabla 24. Formación de los clústeres.....	230
Tabla 25. Medidas de tendencia central y variabilidad de las variables dependiente e independientes para el clúster 1.....	232
Tabla 26. Frecuencias de la variable dependiente competitividad clúster 1.....	233
Tabla 27. Medidas de tendencia central y variabilidad de las variables dependiente e independientes para el clúster 2.....	234
Tabla 28. Medidas de tendencia central y variabilidad de las variables dependiente e independientes para el clúster 3.....	234

Tabla 29. Medidas de tendencia central y variabilidad de las variables dependiente e independientes para el clúster 4.....	234
Tabla 30. Medidas de tendencia central y variabilidad de las variables dependiente e independientes para el clúster 5.....	235
Tabla 31. Matriz del coeficiente de correlación de Pearson (r) bivariadas para el clúster 1...	236
Tabla 32. Matriz del coeficiente de determinación (r^2) bivariadas para el clúster 1	237
Tabla 33. Matriz del coeficiente de correlación de Pearson (r) bivariadas para el clúster 2...	238
Tabla 34. Matriz del coeficiente de determinación (r^2) bivariadas para el clúster 2	239
Tabla 35. Matriz del coeficiente de correlación de Pearson (r) bivariadas para el clúster 3...	240
Tabla 36. Matriz del coeficiente de correlación de Pearson (r) bivariadas para el clúster 4...	241
Tabla 37. Matriz del coeficiente de determinación (r^2) bivariadas para el clúster 4	242
Tabla 38. Matriz del coeficiente de correlación de Pearson (r) bivariadas para el clúster 5...	243
Tabla 39. Matriz del coeficiente de determinación (r^2) bivariadas para el clúster 5	244
Tabla 40. Formación de los segmentos de las empresas	248
Tabla 41. Medidas de tendencia central y variabilidad de innovación tecnológica y Competitividad.....	249
Tabla 42. Frecuencias de la variable dependiente competitividad	250
Tabla 43. Frecuencias de la variable independiente innovación tecnológica.....	251
Tabla 44. Medidas de tendencia central y variabilidad de industria maquiladora y Competitividad.....	251
Tabla 45. Frecuencias de la variable dependiente competitividad	253
Tabla 46. Frecuencias de la variable independiente industria maquiladora	254
Tabla 47. Matriz del coeficiente de correlación de Pearson (r) bivariadas	256
Tabla 48. Matriz del coeficiente de correlación de determinación (r^2) bivariadas	256
Tabla 49. Matriz del coeficiente de correlación de Pearson (r) bivariadas	257
Tabla 50. Matriz del coeficiente de determinación (r^2) bivariadas.....	257
Tabla 51. Mejoras en los productos.....	261
Tabla 52. Consumo de los productos.....	262
Tabla 53. Valor agregado a los productos	263
Tabla 54. Cambios en las técnicas de producción	264
Tabla 55. Mejoras en los procesos de producción.....	265
Tabla 56. Cooperación con las universidades para la generación de tecnología.....	266
Tabla 57. Compra de tecnología externa para el proceso productivo	266
Tabla 58. Colaboración en el diseño de la tecnología para su proceso de producción con proveedores.....	267
Tabla 59. Cooperación activa con organizaciones en la elaboración de proyectos de innovación.....	267
Tabla 60. Colaboración con sus clientes y/o proveedores en el desarrollo de innovaciones ..	269
Tabla 61. Costo de la compra del terreno	270
Tabla 62. Costo de la compra de maquinaria	271
Tabla 63. Costo de la compra de equipo nuevo.....	272

Tabla 64. Inversiones en capacitación de personal.....	273
Tabla 65. Personal calificado.....	274
Tabla 66. Nivel de educación de los trabajadores	275
Tabla 67. Adaptaciones de maquinaria.....	276
Tabla 68. Adaptaciones de equipo.....	277
Tabla 69. Modificaciones en la organización para combinar nuevas técnicas y conocimientos.....	278
Tabla 70. Fuentes de información de la empresa	280
Tabla 71. Decisiones sobre nuevas tecnologías en relación a las fuentes de información.....	281
Tabla 72. Capacidad de producción de la empresa	282
Tabla 73. Flexibilidad en la capacidad de producción de la empresa	283
Tabla 74. Costos de producción de la empresa	283
Tabla 75. Calidad del producto.....	285
Tabla 76. Precios del producto	286
Tabla 77. Canales de comercialización	287
Tabla 78. Facilidades de la empresa para la venta del producto	288
Tabla 79. Campañas de publicidad que realiza la empresa	289
Tabla 80. Servicios de venta y postventa	291

GLOSARIO DE SIGLAS

ACHAM: Cámara de Comercio de EE.UU. en México (*American Chamber of Commerce of Mexico*)

AEM: Agencia Espacial Mexicana

APPRI: Acuerdos para la Promoción y Protección Recíproca de las Inversiones

ASPAN: Alianza para la Seguridad y la Prosperidad de América del Norte (ASPAN)

BASA: Acuerdo Bilateral de Seguridad Aérea (*Bilateral Aviation Safety Agreement*, BASA por sus siglas en inglés)

BM: Banco Mundial

BANCOMEXT: Banco Nacional de Comercio Exterior

CEMUE: Centro Empresarial México Unión Europea

CENAM: Centro Nacional de Metrología

CEPAL: Comisión Económica para América Latina y el Caribe

CTI: Ciencia, Tecnología e Innovación

CIATEQ: Centro de Investigación y Asistencia Técnica del Estado de Querétaro

CIDESI: Centro de Ingeniería y Desarrollo Industrial

COMEIA: Consejo Mexicano de Educación Aeroespacial

CONACYT: Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología

COPRESON: Consejo para la Promoción Económica del Estado de Sonora

DGAC: Dirección General de Aeronáutica Civil

DGIPAT: Dirección General de Industrias Pesadas y de Alta Tecnología

DT de EE.UU: Departamento del Tesoro de los Estados Unidos

FAA: Administración Federal de Aviación (*Federal Aviation Administration*)

FEMIA: Federación Mexicana de la Industria Aeroespacial

FMI: Fondo Monetario Internacional

FUMEC: Fundación México–Estados Unidos para la Ciencia

IAD: Instituto Alemán de Desarrollo

IATA: Asociación Internacional de Transporte Aéreo (*International Air Transport Association*)

IAQG: Grupo Internacional de Calidad Aeroespacial (*International Aerospace Group of Quality*)

ICC: Índice de Competitividad del Crecimiento

I+D: Investigación y Desarrollo

IED: Inversión Extranjera Directa

IMCO: Instituto Mexicano de Competitividad

IMD: Instituto Internacional del Desarrollo de Administración (*International Institute for Management Development*)

IMMEX: Industria Manufacturera, Maquiladora y de Servicio de Exportación

IMPI: Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial

INADEM: Instituto Nacional del Emprendedor

INEGI: Instituto Nacional de Estadística y Geografía

IPN: Instituto Politécnico Nacional

ITESM: Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey

KPMG: Red global de firmas de servicios profesionales que ofrece servicios de auditoría, de asesoramiento legal y fiscal, y de consultoría financiera y de negocios (*Klynveld, Peat, Marwick y Goerdeler, KPMG*, por sus siglas como acrónimos)

MIT: Instituto Tecnológico de Massachusetts (*Massachusetts Institute of Technology*)

MRO: Mantenimiento, Reparación y Operaciones (*Maintenance, Repair and Operations*, MRO, por sus siglas en inglés)

OCDE: Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos

OEM: Fabricantes de equipo original (*Original Equipment Manufacturers*, OEM, por sus siglas en inglés)

OMPI: Organización Mundial de la Propiedad Intelectual

PDP: Programa de Desarrollo de Proveedores

PNUD: Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo

PIAPYME: Programa Integral de Apoyo a las Pequeñas y Medianas Empresas

PIB: Producto Interno Bruto

PDP: Programa de Desarrollo de Proveedores

PROSEC: Programas de Promoción Sectorial

PROMÉXICO: Organismo encargado de coordinar y fortalecer la participación de México en el mundo

PCIM: Programa de Competitividad e Innovación México

PYMES: Pequeñas y medianas empresas

RICYT: Red Iberoamericana/Interamericana de Indicadores de Ciencia y Tecnología

SCT: Secretaría de Comunicaciones y Transportes

SE: Secretaría de Economía

SEGOB: Secretaría de Gobernación

SGM: Segunda Guerra Mundial

SRE: Secretaría de Relaciones Exteriores

TIC: Tecnologías de la información y las comunicaciones

TIER: Nivel

TLCAN: Tratado de Libre Comercio de América del Norte

TLC's: Tratados de Libre Comercio

TNCA: Talleres Nacionales de Construcciones Aeronáuticas

UNAQ: Universidad Aeronáutica en Querétaro

UE: Unión Europea

UTEQ: Universidad Tecnológica de Querétaro

VACB: Valor Agregado Censal Bruto

WEF: Foro Económico Mundial (*World Economic Forum*)

ZEE: Zona Económica Especial

GLOSARIO DE TÉRMINOS

ACCESO A LA INFORMACIÓN: El conjunto de técnicas para buscar, categorizar, modificar y acceder a la información que se encuentra en un sistema: bases de datos, bibliotecas, archivos, Internet, entre otras. Es un término estrechamente relacionado con la informática, la bibliotecología y la archivística, disciplinas que estudian el proceso automatizado, clasificado y custodia de la información respectivamente. Así mismo, el acceso a la Información involucra a muchos otros temas, como los derechos de autor, el código abierto, la privacidad y la seguridad (Hernández, *et al.*, 2014).

CALIDAD: Es el grado en el que un conjunto de características inherentes a un objeto (producto, servicio, proceso, persona, organización, sistema o recurso) cumple con los requisitos (ISO, por sus siglas en inglés, *International Standard Organization*, normas ISO 9000, 2016).

COEFICIENTE DE CORRELACIÓN DE PEARSON (r): Medida numérica de la asociación lineal entre dos o más variables, que toma valores entre -1.00 y +1.00 (Anderson, Sweeny, y Williams, 2008).

COEFICIENTE DE DETERMINACIÓN (r^2): Proporción de variabilidad entre una variable contra otra o más variables (Anderson, Sweeny, y Williams, 2008)

COMPETITIVIDAD: La ventaja competitiva crece fundamentalmente en razón del valor que una empresa es capaz de generar. El concepto de valor representa lo que los compradores están dispuestos a pagar, y el crecimiento de este valor a un nivel superior se debe a la capacidad de ofrecer precios más bajos en relación a los competidores por beneficios equivalentes o proporcionar beneficios únicos en el mercado que puedan compensar los precios más elevados (Porter, 1985).

COMPETITIVIDAD EMPRESARIAL: Competitividad a nivel de empresas puede definirse como la capacidad de corporativa para diseñar, producir y comercializar productos superiores a la competencia, tomando en cuenta aspectos como el precio y aquellos que no tienen que ver con el precio (D´Cruz y Rugman, 1993).

CONCEPTO: Expresa una abstracción formada por generalizaciones sustraídas de casos particulares (Kerlinger, 2002).

CONFIABILIDAD: Es la exactitud o precisión de un instrumento de medición (Kerlinger, 2002).

COSTOS: Es el valor monetario de los consumos de factores que supone el ejercicio de una actividad económica destinada a la producción de un bien, servicio o actividad (Bueno, *et. al.*, 1989).

DEFINICIÓN OPERACIONAL: Proporciona el significado a un constructo o a una variable especificando las actividades u operaciones necesarias para medirlo. Es una especificación de las actividades del investigador para medir o manipular una variable (Kerlinger, 2002).

DIMENSIÓN: Es un conjunto de conceptos que definen con mayor claridad una variable y que permiten medirla con más precisión (Kerlinger, 2002).

EVIDENCIA EMPÍRICA: Es la comprobación matemática de que las relaciones encontradas han sido medidas, y éstas pueden ser recalculadas y evaluadas (Kerlinger, 2002).

ESCALA TIPO LIKERT: Consiste en un conjunto de ítems presentados en forma de afirmaciones o juicios ante los cuales se pide la reacción de los sujetos (Padua, 2002).

HIPÓTESIS: Es una afirmación o negación sobre el comportamiento de una variable o sobre la relación existente entre dos o más variables. Las hipótesis ponen de manifiesto lo que está buscando y anticipan las respuestas posibles a las cuestiones planteadas en la investigación (Hernández, *et al.*, 2014).

INDICADOR: Es el valor numérico que proporciona una medida para evaluar el desempeño cuantitativo y cualitativo de una variable bajo análisis (Padua, 2002).

INDUSTRIA: Es la actividad que tiene como finalidad transformar los materiales en productos elaborados o semielaborados utilizando una fuente de energía (Andersen, 1999).

INNOVACIÓN: Es el establecimiento de una nueva función de producción, la economía y la sociedad cambian cuando los factores de producción se combinan de una manera novedosa las invenciones e innovaciones son la clave del crecimiento económico, y quienes implementan ese cambio de manera práctica en los emprendedores, por lo que la innovación es la imposición de una novedad técnica u organizacional en el proceso de producción y no simplemente el correspondiente invento (Schumpeter, 1944).

MAQUINARIA Y EQUIPO: Bienes que se utilizan para elaborar y ensamblar otros bienes; o para prestar un servicio de carácter productivo y que no se consume en un sólo ciclo de producción (Andersen, 1999).

OPERACIONALIZACIÓN: Es el paso de los conceptos a los índices, incluyendo cuatro etapas: 1) Imagen inicial. 2) Las dimensiones. 3) Los indicadores. 4) La formación de los índices (Padua, 2002).

PROCESO DE PRODUCCIÓN: Un proceso de producción es el conjunto de actividades orientadas a la transformación de recursos o factores productivos en bienes y/o servicios. En este proceso intervienen la información y la tecnología, que interactúan con personas. Su objetivo último es la satisfacción de la demanda (Sabino, 1991).

PROMOCIÓN: Consiste en un conjunto de instrumentos-incentivos, diseñados para estimular rápidamente y en buena medida la compra de determinados productos/servicios por los consumidores o los comerciantes (Kotler, 1992).

RECURSOS HUMANOS: Definido como el conocimiento y las habilidades que forman parte de las personas, su salud y la calidad de sus hábitos de trabajo, o es el aprovechamiento al máximo del aporte humano, que como activo intangible se le asigna un valor y se considera como parte del capital (Becker, 1964).

SECTOR: En economía es probablemente donde el uso del concepto se extiende más y se define como un sector económico: cualquiera de las partes de la actividad económica, y que se subdivide a su vez en distintos criterios (Sabino, 1991).

SERVICIO: Es un conjunto de actividades que buscan satisfacer las necesidades de un cliente, dichos servicios incluyen una diversidad de actividades que se pueden planificar desempeñadas por un gran número de personas (funcionarios, empleados, empresarios) que trabajan para el estado (servicios públicos) o para empresas particulares (servicios privados) (Sabino, 1991).

TECNOLOGÍA: Aplicación de los conocimientos científicos en las diferentes actividades humanas, también se puede definir como el conjunto de técnicas, instrumentos, maquinaria, aparatos, procedimientos y métodos aplicados en una actividad (Andersen, 1999).

VALOR AGREGADO: Es la diferencia entre el valor total de los bienes que produce una empresa y el valor de los insumos que ella utiliza para producirlos (Sabino, 1991).

RESUMEN

En México existen algunos estudios sobre la industria aeronáutica y aeroespacial, pero en relación al análisis de la competitividad en este sector es un tema muy poco estudiado, existe escasa información sobre el nivel competitivo mundial que ocupan las empresas mexicanas en esta industria. El objetivo de esta investigación es analizar los factores que influyen en la competitividad del sector aeronáutico y aeroespacial de México en el mercado internacional. Para cumplir con tal fin se debe conocer cómo inciden los factores: Investigación y Desarrollo (I+D) y Alta Tecnología, en el comportamiento de la competitividad. Se hace una investigación de las teorías clásicas del comercio internacional, y se examinan los conceptos de la competitividad. Se plantea la hipótesis de que en un sector tan complejo como el aeronáutico y el aeroespacial, la I+D y Alta Tecnología inciden directamente en la competitividad del sector de México en el mercado mundial. Para corroborar la hipótesis se utiliza la siguiente metodología: se elaboró un cuestionario de 85 *ítems* donde la variable dependiente es la competitividad y las variables independientes son la I+D y Alta Tecnología, se encuestaron a 56 empresas del sector en base con la escala tipo Likert y los resultados se procesaron con el programa estadístico IBM SPSS, son estudiados a partir de las medidas de tendencia central, las frecuencias, las matrices de correlación y determinación, así como los gráficos de dispersión. Con los resultados obtenidos se conoce el grado de correlación que existe entre la variable dependiente y las variables independientes y así comprobar su incidencia, por lo que se pudieron comprobar todas las hipótesis.

Palabras Clave: Industria aeronáutica y aeroespacial, competitividad, Investigación y Desarrollo, alta tecnología.

ABSTRACT

In Mexico there are some studies on the aeronautical and aerospace industry, but in relation to the analysis of competitiveness in this sector is a subject that has not been studied very much, there is scarce information about the global competitive level occupied by Mexican companies in this industry. The objective of this research is to analyze the factors that influence the competitiveness of the aeronautical and aerospace sector of Mexico in the international market. To fulfill this purpose, it is necessary to know how factors influence: Research and Development (R&D) and High Technology, in the behavior of competitiveness. An investigation is made of the classical theories of international trade, and the concepts of competitiveness are examined. The hypothesis is that in a sector as complex as aeronautics and aerospace, R&D and High Technology directly affect the competitiveness of the Mexican sector in the world market. To corroborate the hypothesis the following methodology is used: a questionnaire of 85 items was elaborated where the dependent variable is competitiveness and the independent variables are R&D and High Technology, 56 companies of the sector were surveyed based on the scale type Likert and the results were processed with the IBM SPSS statistical program, they are studied from the measures of central tendency, frequencies, correlation and determination matrices, as well as dispersion graphs. With the results obtained we know the degree of correlation that exists between the dependent variable and the independent variables and thus check its incidence, so that all the hypotheses could be verified.

Keywords: Aeronautical and aerospace industry, competitiveness, Research and Development, high technology.

INTRODUCCIÓN

En México se han realizado algunos estudios sobre la industria aeronáutica y aeroespacial, pero el análisis de la competitividad en este sector es un tema muy poco estudiado, hay poca información sobre el nivel competitivo mundial que ocupan las empresas mexicanas con capital nacional y con inversión extranjera en este sector. Una de las industrias más importantes en los países desarrollados es el sector aeronáutico y aeroespacial, en donde se le da empleo a miles de personas con mano de obra calificada, así como existe el fomento para el desarrollo de infraestructuras de alto nivel debido a la sofisticación y exigencia de los estándares en la industria.

Un sector complejo que trabaja bajo un modelo de organización industrial muy específica, que se caracteriza por un proceso de producción con una fuerte dependencia de innovaciones y actividades de Investigación y Desarrollo (I+D), así como de una alta tecnología; con una estructura piramidal dominada por empresas líderes o fabricantes de equipo original (Original Equipment Manufacturing, OEM por sus siglas en inglés) que controlan la parte de diseño y venta del producto final, y delegan a los proveedores la evolución de los módulos del resto dentro del proceso productivo (Casalet, 2013).

El sector aeronáutico se encuentra dentro de la estructura de manufactura avanzada¹, donde se distancia de lo tradicional y se enfoca más a la generación, manejo y uso continuo de nuevos conocimientos. Es un sector muy competitivo que demanda requerimientos muy particulares en el proceso productivo, cuatro empresas son las líderes a nivel mundial: Estados Unidos (EE.UU) con Boeing, la Unión Europea (UE) con Airbus, Canadá con Bombardier, Brasil con Embraer y recientemente China con la empresa Commercial Aircraft Corporation of China, (COMAC, por sus siglas en inglés), todos ellos en la producción y ensamble de aviones, en donde países como México comienzan a tener un posición productiva dentro de este desarrollo de actividades de una organización empresarial generando valor al cliente final. La industria aeronáutica y aeroespacial en las empresas de los países mencionados se encargan del diseño, desarrollo,

¹ La manufactura avanzada se refiere a un sistema sinérgico de normales de calidad, manufactura flexible y nuevos paradigmas de automatización, robótica, cuestiones de control numérico digital, procesos, redes entre actores etc. (FEMIA, 2016).

fabricación, ensamble, comercialización, reparación y venta de aeronaves (Secretaría de Economía y ProMéxico, 2014).

La demanda en este sector es de carácter internacional más que local y las actividades productivas se realizan en distintas partes del mundo con un flujo constante de conocimiento dentro de toda la cadena de producción. Es una industria estratégica para las naciones por el desarrollo de productos de alto valor añadido, y por la creación de empleo calificado, con un mercado de carácter cíclico, que se distingue por los elevados requerimientos de inversión y prolongados períodos de recuperación del gasto en I+D (de 5 a 20 años) y porque su demanda es afectada por acontecimientos sociales y económicos como las recesiones económicas (Niosi y Zhegu, 2005, Casalet, 2013).

Las empresas transnacionales de esta industria han desarrollado estrategias de subcontratación, lo que implica que migren inversiones hacia países en desarrollo, pero con base manufacturera, como México, en busca de bajos costos laborales y eficiencia en la producción, lo cual impacta en la participación, desarrollo y escalamiento de proveedores de capital mexicano en la cadena de producción de esta industria (Hernández, 2015).

La industria aeronáutica y aeroespacial en México ha tenido un crecimiento acelerado a partir del año 2005, se ha convertido en un sector estratégico no sólo por las inversiones que genera, sino también por el impulso que otorga a la generación de empleo, formación de recursos humanos calificados y al desarrollo tecnológico. En México se tiene un amplio número de empresas transnacionales instaladas en diversos estados del país, impulsados por la cercanía con los EE.UU y Canadá, los costos de transporte, el Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN) y la mano de obra calificada de bajo costo. En el contexto del crecimiento del mercado y de las inversiones en México resulta importante conocer la competitividad, la posición y las oportunidades de la industria, y en especial la situación de las empresas mexicanas que han logrado insertarse en alguna actividad de la cadena de valor.

La instalación en México de diversas empresas de clase mundial ha permitido la formación de importantes conglomerados industriales en diversas regiones del país, principalmente en el

centro y norte. Los esfuerzos de promoción y desarrollo realizados por los gobiernos federal y estatal han contribuido a que el número de empresas se incrementen año con año. Sin embargo, la integración de empresas mexicanas, no presenta una participación efectiva, al ser un sector tan complejo con requerimientos muy particulares, las empresas locales tienen un gran reto para cumplir con las demandas productivas y tecnológicas (Hernández, 2015, Casalet, 2013).

El objetivo central de la presente investigación es analizar los factores que influyen en la competitividad del sector aeronáutico y aeroespacial de México en el mercado internacional, se tiene como objetivos específicos: 1) Determinar cómo influye la I+D en el análisis de la competitividad del sector aeronáutico y aeroespacial de México en el mercado internacional y 2) Determinar cómo influye la alta tecnología en el análisis de la competitividad del sector aeronáutico y aeroespacial de México en el mercado internacional.

Dado que esta investigación analiza la competitividad, se requiere conceptualizarla desde una perspectiva teórica, los antecedentes del término competitividad se encuentra directamente relacionados con las diferentes teorías del comercio internacional, entre las cuales destacan las de Hume (1739), Smith (1776), Ricardo (1871), Heckscher (1919), Ohlin (1933), así como las aportaciones fundamentales para conceptualizar a la competitividad, de las cuales se investigan a las de Porter (1990), Krugman (2002), Villarreal (2002), Rubio y Aragón (2006), De la Cruz (2006), Solleiro y Castañón (2005), Quiroga (2003), Saavedra (2012), Bonales, Pedraza y Prado, (2015), entre otros. De igual forma y vinculadas con instituciones dedicadas al estudio de la competitividad, están la OCDE, la CEPAL, la WEF, el PNUD, entre otras. Todas estas aportaciones se consideran fundamentales para esta investigación. Para confirmar la hipótesis se contextualiza al sector aeronáutico y aeroespacial en el ámbito internacional, el de Canadá y el de EE.UU, así como el de México, se analizan los antecedentes de la competitividad desde una visión teórica, se investigan las diferentes teorías del comercio internacional y se conceptualiza a la competitividad.

Para esta investigación se plantea la hipótesis de que en un sector tan complejo como el aeronáutico y el aeroespacial, la I+D y Alta Tecnología inciden directamente en la competitividad del sector de México en el mercado internacional, se tiene como hipótesis

específicas: 1) Existe una relación positiva entre la I+D con el progreso de la competitividad del sector aeronáutico y aeroespacial de México en el mercado internacional y 2) Existe una relación positiva entre la alta tecnología con el progreso competitivo del sector aeronáutico y aeroespacial de México en el mercado internacional.

Para confirmar la hipótesis se contextualiza al sector aeronáutico y aeroespacial en el ámbito internacional, el de Canadá y el de EE.UU, así como el de México, se analizan los antecedentes de la competitividad desde una visión teórica, se investigan las diferentes teorías del comercio internacional y se conceptualiza a la competitividad. Para cumplir con tal fin se debe conocer cómo influyen los factores: Investigación y Desarrollo (I+D) y Alta Tecnología, en el comportamiento de la competitividad. Por lo tanto se plantea la hipótesis de que en un sector tan complejo como el aeronáutico y el aeroespacial, la I+D y Alta Tecnología inciden directamente en la competitividad del sector de México en el mercado internacional.

Para corroborar la hipótesis se utiliza la siguiente metodología: se elaboró un cuestionario de 85 ítems y se encuestaron a 56 empresas del sector aeronáutico y aeroespacial con la finalidad de identificar su nivel de competitividad, el instrumento objeto del estudio se realizó en base a la escala tipo Likert y las respuestas se analizaron con el programa estadístico IBM SPSS, los datos obtenidos son reflejados en tablas y se calcularon las medidas de tendencia central, las frecuencias, las matrices de correlación y determinación, así como los gráficos de dispersión de las variables dependiente e independientes. Con base en los resultados se comprueba la hipótesis de la presente investigación al denotar que el 71% de las empresas invierten en la I+D para mejorar su competitividad, por otra parte, la participación de las firmas en Alta Tecnología ha favorecido en un 68% en ser más competitivas en el mercado internacional.

En el presente trabajo de investigación y para proporcionar un análisis más específico, se proponen dos clasificaciones o tipologías más para el estudio de los factores I+D y Alta Tecnología del sector, la primera de ellas es el análisis de conglomerados o clusterización, apoyado en el Método de Ward del programa estadístico IBM SPSS versión 22.0, en donde se forman 5 clústeres y la segunda es un análisis por segmentación o tipificación de las empresas para conocer si se ubican exclusivamente como industrias maquiladoras o aportan a un grado

mayor como la innovación tecnológica. Las conclusiones son muy heterogéneas en ambos análisis como se podrá observar en el capítulo de resultados. Se cierra este estudio con la elaboración de las escalas tipo Likert para conocer cuáles son los niveles exactos para cada indicador de las trece dimensiones propuestas en el instrumento objeto de estudio de las 56 empresas encuestadas.

El desarrollo de esta investigación está dividido en cinco capítulos y tiene el siguiente orden de presentación.

En el capítulo número uno se expone los fundamentos de la investigación, integrado por planteamiento del problema, preguntas, objetivos, justificación de la investigación, hipótesis, identificación de las variables, así como los alcances y limitaciones de la presente investigación.

En el capítulo dos se presenta la contextualización de la industria aeronáutica y aeroespacial a nivel mundial para conocer las empresas líderes, sus características y las estrategias competitivas a las que se enfrentan las empresas mexicanas. En segundo lugar se aborda la descripción del sector aeronáutico de Canadá y EE.UU, cómo este sector ha logrado ser el más importante a nivel mundial. La tercera parte de este capítulo se refiere a la descripción de la industria aeroespacial y aeronáutica en México en términos de su evolución, número de empresas, estructura productiva, distribución en diferentes estados del país; con esta descripción se abre el análisis sobre la competitividad, la situación y posición de las empresas mexicanas en este sector.

El capítulo tres expone el marco teórico en el que se describen las principales teorías del comercio internacional que contribuyen con los fundamentos del trabajo de esta investigación, así como los conceptos y niveles de la competitividad, se enfoca en la descripción de la competitividad sistémica y adicionalmente se presenta la revisión teórica de estudios realizados a la medición de la competitividad a nivel empresarial, para conocer las investigaciones realizadas por diversos autores y conceptualizar las variables dependiente e independientes.

En el capítulo cuatro se plantea la metodología a utilizar, en este caso se utilizaron encuestas a través de un cuestionario de 85 ítems, en donde se señalan todas las dimensiones e indicadores de las variables competitividad, I+D y Alta tecnología, se elaboran las tablas de las medidas de tendencia central y variabilidad, las de distribución de frecuencias, las matrices de correlación y determinación, así como los gráficos de correlación-dispersión, se lleva a cabo el planteamiento de dos clasificaciones o tipologías, la primera de ellas es el análisis de conglomerados o clusterización, donde se explica la formación de los clústeres y como se elabora un dendrograma, la segunda es el análisis por segmentación o tipificación, donde se ubica a las empresas en dos tipos, si están en la industria maquiladora o si llega a aportar alguna innovación tecnológica.

En el capítulo cinco se analizan y explican todos los resultados obtenidos de la aplicación de los datos logrados de las respuestas a las encuestas y se interpretan para conocer los índices de correlación y determinación entre la variable dependiente e independientes, para corroborar la hipótesis de la investigación.

Finalmente, en los apartados de Conclusiones y Recomendaciones se muestran los argumentos que se harán a partir de los resultados obtenidos y se sugieren las reflexiones realizadas producto de la investigación desarrollada.

CAPÍTULO I

FUNDAMENTOS DE LA INVESTIGACIÓN

El propósito de toda investigación es hacer una contribución al conocimiento y a la ciencia, por lo tanto y para cumplir con ese objetivo se requiere diseñar un procedimiento de cómo llevarlo a cabo. En este capítulo se plantean los fundamentos que adquiere este trabajo de investigación: “Análisis de la competitividad del sector aeronáutico y aeroespacial de México en el mercado internacional”, se explican el planteamiento del problema que comprende la descripción del mismo, las preguntas general y de investigación, los objetivos y la justificación, así como las hipótesis de la investigación, se consideran también la identificación y operacionalización de las variables, donde sobresalen, las dimensiones, los indicadores y los *ítems* objeto de estudio. En este sentido, también se especifica el instrumento de medición, universo y muestra, se finaliza con los alcances y limitaciones. Con la aportación de este capítulo se hace una revisión de todo el contexto de la industria aeronáutica y aeroespacial en México y en el mundo.

I.1 Planteamiento del problema

Existen algunos estudios realizados en México sobre la industria aeronáutica y aeroespacial, pero el análisis de la competitividad en este sector es un tema muy poco estudiado, hay poca información sobre el nivel competitivo mundial que ocupan las empresas mexicanas con capital nacional y capital extranjero en este sector.

La industria aeronáutica y aeroespacial representa actualmente una de las industrias con mayor dinamismo y competitividad a nivel mundial, su mercado se estima en más de 450 mil millones de dólares estadounidenses, por otro lado este sector se encuentra estrechamente vinculado a la continua innovación, al desarrollo de nuevas tecnologías y materiales de vanguardia, contribuyendo de manera relevante en el desarrollo económico y social de los países con alta participación (Secretaría de Economía, 2010).

El sector aeronáutico y aeroespacial es una industria que por tratarse de una compleja red de interacciones que reúne diferentes modalidades y acuerdos de colaboración entre actores económicos y gubernamentales, se deba examinar no solo en su evolución, estructura y organización productivas; sino también en su dinámica de localización de actividades, en su relación con los gobiernos estatal y federal, y en el papel determinante que juega su integración

a la economía internacional (Casalet, 2013).

La estrategia nacional es convertir a México en un destino que atienda el ciclo completo de una aeronave, que contempla el diseño e ingeniería; la manufactura de piezas y partes; el mantenimiento; el ensamble de aviones y el reciclado y la reconversión (Secretaría de Economía, 2010).

La industria aeronáutica y aeroespacial en México es reciente, pero su crecimiento ha ido en aumento, este sector se ha convertido en un punto estratégico para el desarrollo nacional no solo por las inversiones que genera, sino también por el impulso que otorga a la generación de fuentes de empleo y al desarrollo tecnológico en el país. La reciente relevancia que ha tomado el sector aeronáutico y aeroespacial en México ha significado que diversos agentes económicos como las empresas de otras ramas industriales y el propio gobierno, se hayan volcado hacia el sector y prestado una mayor atención, encontrando dificultades para poder contar con indicadores puntuales del sector, que por su valor marginal en comparación con otros sectores no han sido identificados de manera específica en las series de producción o inversión de las estadísticas oficiales. En México existen proveedores con una débil y baja integración de proveeduría nacional al sector aeronáutico y aeroespacial, por lo que es relevante identificar la inclusión y evolución a nivel tecnológico y de gestión especializada de empresas de capital nacional (Secretaría de Economía y la Dirección General de Industrias Pesadas y de Alta Tecnología, 2012).

I.2 Descripción del problema

En los inicios del siglo XXI, México enfrenta la “paradoja de la competitividad”: es uno de los países más abiertos y de los menos competitivos, al insertarse México en un proceso globalizador y decidir internacionalizar su economía, a base de una apertura total, el comercio exterior se definió como la base del desarrollo del país, por lo que actualmente se cuenta con una red de 12 Tratados de Libre Comercio (TLC's) que permiten el acceso preferencial de sus productos a 46 países, así como 32 Acuerdos para la Promoción y Protección Recíproca de las Inversiones (APPRIs) con 33 países y 9 acuerdos en el marco de la Asociación Latinoamericana de Integración (Villarreal, 2002 y Secretaría de Economía, 2016).

La evolución de los TLC's y su relación con todos los países, a excepción hecha de EE.UU y Centroamérica, ha tenido resultados poco satisfactorios pues con la mayoría de ellos tenemos un déficit creciente en la balanza comercial. La base de este problema es la creciente falta de competitividad, así como de productividad de la economía mexicana, originada por la ausencia de reformas que permitan reducir los costos de transacción de nuestro país.

Esta situación se agrava con la inexistencia de una política coherente de comercio exterior, y la falta de programas, proyectos y estrategias que permitan aprovechar las ventajas negociadas, de tal manera que la promoción de nuestro comercio exterior está basada en la improvisación y simulación, con los resultados negativos que son evidentes (Gómez, 2006).

Esto se traduce en una mayor competencia en los mercados y, consecuentemente, en la necesidad de una mayor competitividad de los productos, siendo este el motivo por el cual los países se vinculan a espacios económicos más amplios en función de la situación geográfica, la naturaleza y el monto de sus intercambios, la complementación económica y el potencial de desarrollo (Gómez, 2006).

Durante el desarrollo de esta investigación, se han obtenido los índices de competitividad que emite el Foro Económico Mundial (WEF, por sus siglas en inglés), los cuales indicaron que en el 2016, México se ubicó en el sitio número 51 con respecto a la clasificación anterior mejoró en 5 lugares, ya que de acuerdo a la clasificación anterior era el lugar 56, destaca en: desarrollo del mercado financiero, tamaño de mercado y complejidad de los negocios, pero no sobresale en: instituciones, educación y formación superior, así como la eficiencia del mercado laboral (WEF, 2015, 2016).

De acuerdo a la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL, 2014), la clave para que crezca México es tener una política industrial activa en la que confluyan la IED, las PYMES como proveedoras, la inversión pública y la formación de profesionistas jóvenes. No sólo es importante participar en la apertura económica, se debe contar con una sólida estructura productiva nacional y regional. De todas las economías de la región, México es de las más diversificadas, tiene un equilibrio entre manufactura, servicios y recursos naturales, el desarrollo de una manufactura de alta tecnología y generar empleos más productivos. La baja competitividad es uno de los factores que impiden un desarrollo mayor.

El contar con la proximidad geográfica de EE.UU y Canadá, y también con América Latina, se debe de aprovechar este posicionamiento, México tiene una historia industrial importante que se ha combinado con la IED exitosa, el mayor ejemplo es la industria automotriz, hay que encontrar vías para que los innovadores mexicanos tengan oportunidades, los altos índices de desigualdad, en México y América Latina, conspiran contra la seguridad ciudadana. Las personas no tienen movilidad social, hay que fortalecer los programas sociales, de protección universal e incluirlos en la política pública (CEPAL, 2014).

De acuerdo con Villarreal (2002), México como en el resto de América Latina carece de una economía institucional de mercado fundamentada en un Estado de Derecho y que frena la eficiencia y la competitividad de las empresas en los mercados bancario, financiero, laboral y de bienes y servicio, en donde no existe un nuevo marco legal a la altura de la nueva economía global. (Villarreal, 2002).

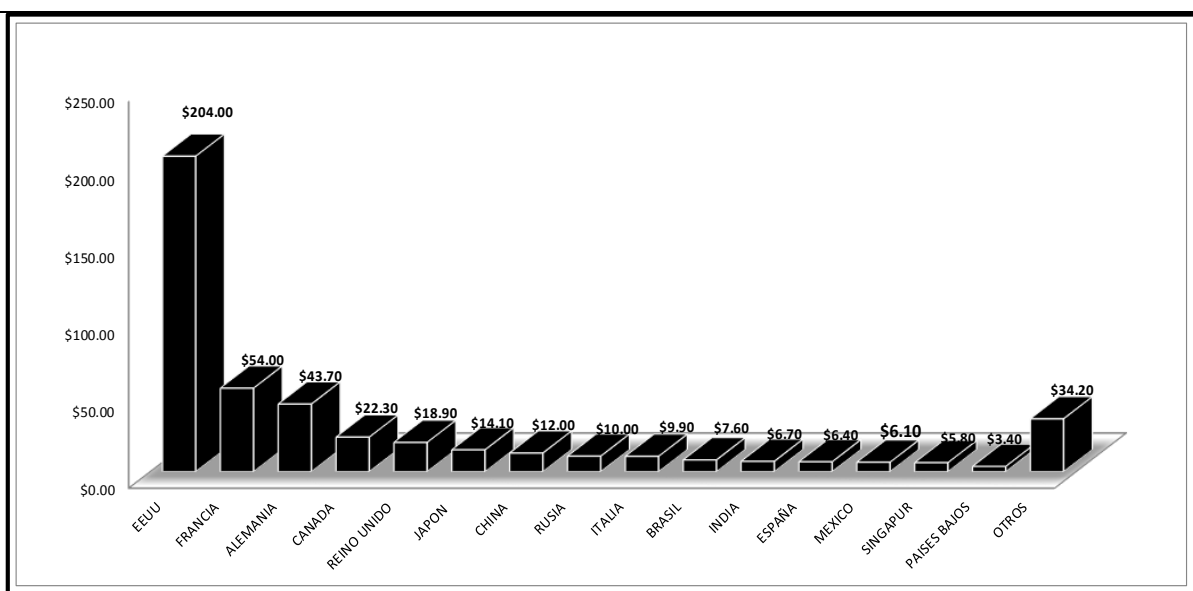
Según *aregional.com* en su documento *Planeación Sistémica para impulsar la Competitividad y el Desarrollo Regional en México* (2007), menciona que el problema de la competitividad se debe ubicar desde sus causas, es decir, la falta de condiciones competitivas integrales y sistémicas necesarias para generar un entorno certero, confiable y estable a las inversiones, como lo son la inseguridad pública, la falta de financiamiento, la corrupción, la opacidad en los procesos, los déficit en infraestructura, la baja coordinación entre actores, y la existencia de rezagos importantes en materia de capital humano, infraestructura e instituciones, han dado lugar a una baja competitividad de las empresas, lo que ha limitado el atractivo nacional a los capitales extranjeros. Esta incapacidad de competir exitosamente en la globalización y captar inversiones, se ha traducido en una reducida habilidad para generar empleos, ingresos y elevar el bienestar social. De la misma forma, se ha reflejado en una reducida cohesión social y regional. En este sentido, las condiciones que presentan algunas medianas empresas mexicanas han detenido el avance y la consolidación de las empresas en materia de competitividad, ya que han estado sumergidas en la crisis económica y en las consecuencias que de ésta se derivaron, como el incremento en los precios de las materias primas, el alza en los costos logísticos, la baja calidad de los productos, la disminución del nivel de ventas, decremento en la producción estimada, disminución de la fuerza laboral y, aunado a ello, el desinterés del gobierno en atenderlas y fortalecerlas, a través de programas o estímulos fiscales, son factores que

permanentemente, detienen el progreso de las empresas (*aregional.com*, 2007).

Después de los acontecimientos del 11 de septiembre de 2001 la industria aeronáutica en el mundo se vio afectada por la reducción en las operaciones de transporte aéreo de tipo civil; sin embargo, desde 2004 se ha observado un repunte en las ventas gracias a la demanda de nuevos aviones y al surgimiento de nuevas aerolíneas denominadas de bajo costo de tal forma que las ventas en el sector contabilizan 450 mil millones de dólares estadounidenses (Secretaría de Economía y Dirección General de Industrias Pesadas y Alta Tecnología, 2015).

Los EE.UU son el principal país en la industria aeronáutica generando ingresos por 204 mil millones de dólares estadounidenses, el 44.43% del total, seguida de Francia, Alemania, Canadá, Reino Unido y Japón, siendo Francia, Alemania y Reino Unido los socios principales de la compañía *Airbus*, posteriormente Japón que se ubica en la 6ª posición con ingresos de 14.10 mil millones de dólares estadounidenses. Brasil se encuentra en el 10º lugar, todos ellos son los países de origen de las principales empresas fabricantes de aviones y motores en el mundo. México se encuentra ubicado en el 13º lugar mundial con un total de 6.40 mil millones de dólares estadounidenses de partes aéreas exportadas en el año 2014 (Secretaría de Economía, Federación Mexicana de la Industria Aeroespacial y ProMéxico, 2015) (ver gráfica 1).

Gráfica 1. Principales países y su participación en la Industria Aeroespacial Mundial (2009)



Fuente: Elaboración propia con datos tomados en millones de dólares estadounidenses de www.globalaviationaerospace.com, www.aerospace-technology.com y www.worldstopexports.com (2009).

La industria aeronáutica y aeroespacial mexicana mantiene un crecimiento constante y busca posicionarse en el décimo lugar mundial hacia el 2020, debido al creciente interés internacional por invertir en el sector, México se ha consolidado como un líder global de la industria aeronáutica y aeroespacial, gracias al valor agregado que las empresas mexicanas le han otorgado al sector. La participación de la industria aeronáutica en el Producto Interno Bruto (PIB) manufacturero representa el 0.7% (Secretaría de Economía, 2015).

De acuerdo con la consultora *Klynveld, Peat, Marwick y Goerdeler* (2016), (*KPMG*, por sus siglas como acrónimos), las manufacturas automotriz, aeronáutica y aeroespacial, así como los productos médicos son las tres puntas de lanza en las que México está destacando en los últimos años y seguirá avanzando, la fabricación de partes para aviones en México tiene el potencial de continuar con los logros alcanzados por la industria automotriz, aunque enfrenta más retos como el de contar con personal más especializado e incrementar la capacidad de la proveeduría local.

La industria aeroespacial y aeronáutica se define como todas las actividades productivas destinadas a la construcción y diseño de aeronaves, helicópteros, misiles y satélites, así como a todo el equipamiento, los motores y equipos electrónicos que se utilizan a bordo (Carrincazeaux y Frigant, 2007).

Es importante establecer una diferencia entre la industria aeroespacial y el sector aeronáutico, ya que los productos de la primera circulan fuera de la atmósfera terrestre, mientras que los de la segunda lo hacen dentro de ésta, sin embargo existen similitudes muy importantes. Para la industria aeroespacial, el control es por parte de los sectores gobierno y militar, sobre todo en el mercado norteamericano, mientras que la industria aeronáutica incursiona más en una intensa competencia comercial (Niosi y Zhegu, 2005, Casalet, 2013).

La industria aeronáutica está integrada por dos grandes grupos: la aviación militar y la aviación civil. Los sectores aeroespacial y aeronáutica se define como todas las actividades productivas destinadas a la construcción y diseño de aeronaves, helicópteros, misiles y satélites, así como a todo el equipamiento, los motores y equipos electrónicos que se utilizan a bordo (Carrincazeaux y Frigant, 2007).

Actualmente, hay un vacío de información de cuántas empresas de capital mexicano existen, en qué región del país están instaladas, el grado de participación que tienen en el proceso

productivo, su posición competitiva y sus capacidades desde el nivel tecnológico hasta el ámbito nacional. Así como los esfuerzos realizados para acceder a nuevos conocimientos, competencias técnicas y las posibilidades de escalamiento e interacción con actores, públicos y privados, para acceso a recursos financieros y de información (Hernández, 2015)

El problema involucra a empresas mexicanas que ya están participando en alguna actividad productiva dentro de la cadena de esta industria, y que eventualmente, podrían elevar su posición productiva y acceder a actividades de mayor valor agregado dentro del sector. Son empresas que no necesariamente su actividad principal es la aeronáutica, sino que tienen participación en otros sectores y han diversificado su actividad productiva. Al estudiar este tipo de empresas, se tendrá información sobre su origen y los sectores de los que provienen, lo que permitirá entender sobre los sectores que poseen capacidades similares, conocimiento o procesos de aprendizaje que generen mayores posibilidades de migrar a la aeronáutica, el estudio de estas empresas dará un panorama de sus capacidades y cómo las estrategias desarrolladas a nivel internacional han influido o no en integrarse como proveedores nacionales (Casalet, Buenrostro, Stezano, Oliver y Abelenda, 2011).

La problemática a la que se enfrentan las empresas también incluye retos en torno a cómo lograr una coordinación efectiva entre las fuentes internas y externas para acceder a nuevos conocimientos y fortalecer sus capacidades, además de cuestiones de colaboración con otros agentes para promover vínculos entre las empresas, y fortalecer la posición local (Casalet, *et al.*, 2011).

A pesar de la problemática descrita, México se encuentra en desventaja con otros países emergentes como China, India y Brasil en los que se muestran una trayectoria histórica dentro del sector aeronáutico y aeroespacial. Además son países que desarrollan actividades de Investigación y Desarrollo (I+D), y cuentan con esquemas de apoyo a las empresas locales (Casalet, Buenrostro, Stezano, Oliver y Abelenda, 2011).

El panorama antes descrito permite tener una idea de la incertidumbre a la que se enfrentan las empresas mexicanas para insertarse a la industria aeronáutica y aeroespacial. Sin embargo, resulta interesante entender cómo a pesar de esta perspectiva existen compañías que han logrado dar el paso e integrarse exitosamente en esta industria.

La finalidad de esta investigación es evaluar el grado de competitividad de la industria aeronáutica y aeroespacial de México dentro del mercado internacional, para examinar la situación de las empresas mexicanas es relevante identificar los determinantes de dicha competitividad que se desprende del problema de investigación, en este contexto la I+D y la alta tecnología, saber si inciden, ya que esta industria es considerada un pilar estratégico económico en virtud de los diferentes beneficios que trae consigo como la generación de empleos, la mano de obra altamente calificada, los procesos de modernización empleando innovaciones tecnológicas y la creación de la infraestructura necesaria para impulsar las exportaciones.

I.3 Preguntas de investigación

I.3.1 Pregunta general

¿Cuáles son los factores que influyen en el análisis de la competitividad del sector aeronáutico y aeroespacial de México en el mercado internacional?

I.3.2 Preguntas específicas

- ¿Cómo influye la I+D en el análisis de la competitividad del sector aeronáutico y aeroespacial de México en el mercado internacional?
- ¿Cómo influye la alta tecnología en el análisis de la competitividad del sector aeronáutico y aeroespacial de México en el mercado internacional?

I.4 Objetivos de la investigación

I.4.1 Objetivo general

Analizar los factores que influyen en el análisis de la competitividad del sector aeronáutico de México en el mercado internacional.

I.4.2 Objetivos específicos

- Determinar cómo influye la I+D en el análisis de la competitividad del sector aeronáutico y aeroespacial de México en el mercado internacional.
- Determinar cómo influye la alta tecnología en el análisis de la competitividad del sector aeronáutico y aeroespacial de México en el mercado internacional.

I.5 Justificación

De los pocos estudios desarrollados en México del sector aeronáutico y aeroespacial, todavía existe un hueco del nivel de competitividad de las empresas, que la mayoría de las veces, al ser un concepto relativo, es necesario establecer teorías y métodos para definir con mayor certeza si las compañías se consideran aptas para unirse a la competitividad de la industria aeronáutica y aeroespacial internacional. En este sentido, la I+D, así como la alta tecnología que poseen las empresas pueden verse como una explicación de su nivel de competitividad. El análisis de dichos factores puede dar elementos sobre la situación de las empresas mexicanas y extranjeras dentro de la competitividad del sector aeronáutico y aeroespacial, así como su fomento y desarrollo pueden contribuir a que se desarrollen actividades de mayor valor agregado.

Para las empresas locales es un gran reto poder incursionar en este sector, algunos estudios realizados sugieren que las empresas mexicanas, para convertirse en proveedoras necesitan invertir en infraestructura, recursos humanos calificados, y en la compra de maquinaria y equipo específicos. Además de obtener certificaciones especiales para el sector (Casalet, 2009, Brown *et al.*, 2013, Hernández, 2010).

El grado en que se perciba esta madurez, depende en mucha medida de cómo evaluar y determinar a los indicadores que determinan la I+D y la alta tecnología en el análisis de la competitividad del sector aeronáutico y aeroespacial de México y sus aportaciones al mercado internacional, por esto la importancia de desarrollar un marco o referencia teórica que permita establecer si la competitividad se define de manera muy estrecha con todos estos factores.

Las empresas se enfrentan a un contexto de competencia internacional en este sector, que las obliga a crear condiciones para tener una participación competitiva, y desarrollar actividades de alta tecnología, elevado valor agregado e impulsar actividades de I+D. Para lograrlo es importante el papel proactivo de programas y políticas que apoyen el proceso de aprendizaje para tener una posición competitiva dentro la nueva economía del conocimiento² en donde se desarrolla el sector (Cooke, 2005, Lugones *et al.*, 2003).

² El concepto de economía del conocimiento marca el proceso en el que se pasan de una era en la cual el principal proceso para generar valor o riqueza era la transformación de materia primas en productos, a una era en la cual el conocimiento se ha convertido en un factor clave y distintivo que permite transformar insumos en bienes y servicios con mayor valor agregado (Lugones *et al.*, 2003).

La investigación propuesta ayudará a analizar y a recolectar datos, definiendo los conceptos, las variables, las dimensiones y las mediciones, basado en el análisis del material bibliográfico, datos, encuestas y modelos estadísticos.

Por otro lado, las empresas tienen que competir con la trayectoria de proveedores que acompañan a las transnacionales instaladas en el país, lo que significa altas barreras a la entrada, ya que los proveedores de primer nivel son propiedad de empresas extranjeras y generalmente las empresas locales interactúan con este tipo de firmas. Las empresas de capital local operan como proveedores de tercer o cuarto nivel en actividades de bajo valor añadido, (como maquila, envasado y transporte) que ofrecen pocas oportunidades para aumentar el valor añadido y el escalamiento en actividades más complejas (Giuliani *et al.*, 2003).

La débil penetración en México en parte también se debe a una diversidad de comportamientos. Por un lado no todas las empresas transnacionales instaladas en México tienen interés o capacidad para transferir tecnologías y crear sinergias con empresas locales. Por otro lado, no todas las empresas con potencialidades de participar en el sector poseen el umbral mínimo de requerimientos para absorber los conocimientos que demanda esa industria. Además de que algunas no tienen interés en participar por los altos costos de certificación requeridos. Esto origina una cadena de proveeduría nacional muy poco desarrollada, además de que no se cuentan con proyectos nacionales con alto contenido de I+D en el sector (Brown *et al.*, 2012, Casalet, 2013).

El futuro de México depende en gran medida de la capacidad para transformar las empresas en organizaciones competitivas, entendiendo por ello la capacidad de elaborar un producto u ofrecer un servicio que proveen los mejores competidores del mundo. El reto consiste no sólo en entender satisfactoriamente al mercado nacional, sino, sobre todo, en tener la capacidad de incrementar las exportaciones para generar así empleos suficientes y proporcionar un nivel de vida digno para todos los mexicanos (Bonales y Sánchez, 2003).

Las actividades productivas realizadas en México para la aeronáutica en su mayoría son actividades de producción para la exportación, con baja incorporación de valor agregado. Con proyectos enfocados al desarrollo de actividades de ingeniería y diseño que involucran pocos proveedores locales que han logrado insertarse exitosamente con las empresas transnacionales instaladas en México.

Se debe exponer una metodología que permita fundamentar que la competitividad como la variable dependiente está estrechamente relacionada con todas las variables independientes indicadas de manera muy específica. Y colaborar en la solución de problemas para orientar a las empresas de la industria aeronáutica y aeroespacial de México a un aumento de competitividad, que redunde en un desarrollo de tecnologías e investigación para favorecer el cambio a estándares de clase mundial y de igual manera contribuir con la sociedad a una mejor calidad de vida, creando mejores puestos de trabajo y salarios elevados que incentiven a trabajar en el sector aeronáutico y aeroespacial mexicano.

I.5.1 Trascendencia

Esta investigación hará un análisis de las variables que inciden en la competitividad del sector aeronáutico y aeroespacial de México y cómo influyen en el mercado internacional, este trabajo es para destacar que la industria aeronáutica y aeroespacial es una fuente de empleos, un generador de inversiones y que la competitividad está considerada como uno de los factores determinantes del crecimiento económico en el corto y largo plazo, por lo cual la convierte en una de las variables para evaluar el desempeño nacional y la oportunidad de mejoras del mismo.

En el estudio es de destacar que ayudará a explicar cómo la alta tecnología y la I+D en la competitividad del sector aeronáutico mexicano traen consigo al país un desarrollo económico que influye en los distintos estados donde están establecidas las empresas, trasladando un impacto favorable en todos sentidos a la economía.

La teoría estudiada y recopilada servirá de ayuda para futuras investigaciones, y servirá como posición inicial de trabajos que busquen reflexionar y realizar venideras indagaciones, ya que es un tema fundamental y reciente por lo mismo del sector.

La parte metodológica de la investigación será de gran apoyo para comprender como se puede beneficiar a la competitividad del sector, aprovechando el estudio de las variables y en un futuro aplicar estas mediciones dentro las empresas mexicanas de la industria aeronáutica y aeroespacial.

I.5.2 Horizonte temporal y espacial

Se elige el ámbito espacial y el período en el que se desarrollará la investigación, en cuanto al

espacio son las empresas del sector aeronáutico y aeroespacial de México y su relación con el mercado internacional, en cuanto al horizonte temporal es hasta el año 2017.

I.5.3 Viabilidad de la investigación

El crecimiento que se ha dado en el sector obedece a diversos factores que permiten a México mantenerse como un fuerte destino de inversión, la cercanía que se tiene con dos de los mayores mercados como EE.UU y Canadá, la ubicación geográfica con salida hacia ambos litorales del país, la reducción de costos para productos con alto costo de transporte y almacenamiento, son sólo algunas de las ventajas competitivas que brinda la industria aeronáutica de México.

La instalación en México de diversas empresas de clase mundial como: Honeywell, Bombardier, Grupo Safran, EADS, ITR, entre muchas otras, ha permitido la formación de importantes conglomerados industriales (clústeres) en diversas regiones del país, principalmente en el norte y centro.

Los esfuerzos de promoción y desarrollo realizados por los gobiernos federal y estatal también han contribuido a que estos números se vean incrementados año con año, sin embargo, se puede decir que la industria aeronáutica en México aún es incipiente, por lo que es necesario contar con una mayor participación y coordinación entre los diversos actores que la integran, industria, gobierno y academia.

Se cuenta con datos disponibles en:

- Secretaría de Economía (SE)
- Secretaría de Relaciones Exteriores (SER)
- Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT)
- Secretaría de Gobernación (SEGOB)
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI)
- Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT)
- Federación Mexicana de la Industria Aeroespacial, A.C. (FEMIA)
- Agencia Espacial Mexicana (AEM)
- Dirección General de Industrias Pesadas y de Alta Tecnología (DGIPAT)

- Programa de Competitividad e Innovación México (ProMéxico)
- Secretaría de Desarrollo Sustentable del Estado de Querétaro (SEDESU)
- Fundación México–Estados Unidos para la Ciencia (FUMEC)
- Banco Nacional de Comercio Exterior (BANCOMEXT)
- Cámara de Comercio de EE.UU (*U. S. American Chamber of Commerce*)
- Aerospace Clúster de Baja California, A.C.
- Clúster Aeroespacial de Chihuahua
- Monterrey Aeroclúster, A.C.
- Aeroclúster de Querétaro
- Clúster Aeronáutico de Sonora, manejado por el Consejo para la Promoción Económica de Sonora (COPRESON)
- Dirección General de Aeronáutica Civil (DGAC)
- Aerospace Industries Association of Canada (AIAC)
- Aerospace Industries Association (AIA)
- Nacional Financiera (NAFIN)
- Banco Interamericano de Desarrollo (BID)
- Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD)
- Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial (IMPI)
- Centro de Ingeniería y Desarrollo Industrial (CIDESI)
- Centro de Investigación y Asistencia Técnica del Estado de Querétaro, A.C. (CIATEQ)
- Centro Nacional de Metrología (CENAM)
- Cámara de Comercio de Canadá (*Canadian Chamber of Commerce*)
- Centro de Ingeniería Avanzada en Turbomáquinas (CIAT)
- Centro de Desarrollo de la Industria Aeronáutica (CEDIA)
- Universidad Nacional Aeronáutica de Querétaro (UNAQ)
- Laboratorio de Pruebas y Tecnologías Aeronáuticas (LabTA)

La investigación está relacionada con la disponibilidad de la información, el tiempo, los recursos económicos, materiales y humanos.

I.6 Tipo de investigación

La investigación es del tipo exploratorio ya que el tema ha sido poco investigado, y se quiere obtener mayor información para llevar a cabo una investigación más completa, esto para determinar tendencias, identificar relaciones potenciales entre variables y establecer investigaciones posteriores más precisas.

La investigación es también del tipo descriptivo, ya que permite evaluar diversos conceptos, dimensiones y mediciones del tema a investigar, pero en este proceso, aparte de obtener, acumular y tabular datos, se relacionan con las condiciones y prácticas que tienen validez, siendo una investigación descriptiva.

La investigación será del tipo correlacional, ya que tiene el propósito de medir el grado de relación que exista entre dos o más conceptos o variables, mediante pruebas de hipótesis correlacionales y aplicación de técnicas estadísticas y posteriormente se estimará la correlación.

La investigación incluye el tipo explicativo, ya que contiene las relaciones causales entre el conjunto de definiciones, suposiciones, la variable dependiente con las variables independientes de forma sistemática.

I.7 Marco teórico

Dado que esta investigación analiza la competitividad, se requiere conceptualizarla desde una perspectiva teórica, los antecedentes del término competitividad se encuentra directamente relacionados con las diferentes teorías del comercio internacional, entre las cuales se encuentran David Hume y los mercantilistas (1739), Adam Smith y las ventajas absolutas (1776), David Ricardo y las ventajas comparativas (1871), Eli Heckscher (1919), Bertil Ohlin (1933), Michael Porter (1990), Paul Krugman (2002). Al considerar sus aportaciones como fundamentales para esta investigación, incorporando los conocimientos, sobre las cuales se desarrollarán mediciones para aprobar o rechazar la hipótesis general de la investigación.

La competitividad es un concepto muy importante para el conjunto de la economía y los sectores productivos, debido a la globalización de la economía y a los mercados abiertos e integrados a

cadenas globales de producción³. El objetivo de esta investigación es analizar los diferentes aspectos de la competitividad. La teoría de la competitividad tiene sus orígenes en las teorías del comercio internacional. En la actualidad existe una gama de definiciones e instrumentos para el análisis de la competitividad de acuerdo al nivel de agregación (país, región, industria y empresa). Así mismo, se observan diferentes enfoques sobre el tema de la competitividad, estas son ventajas comparativas, ventajas competitivas, competitividad estructural y competitividad sistémica.

Existen diferentes indicadores para medir la competitividad de acuerdo al nivel de agregación. Los indicadores a nivel de empresa o unidad económica que se tomaron para esta investigación son la innovación del producto, la innovación del proceso, la innovación del proceso externo, los costos, los recursos humanos, las máquinas y técnicas, la organización, el acceso a la información, la producción, el producto, los sistemas de comercialización, la promoción y el servicio. La revisión de literatura refleja la existencia de diferentes definiciones, varios niveles de estudio, distintos enfoques y un conjunto de indicadores para medir la competitividad. Al considerar todas estas aportaciones como fundamentales para esta investigación e incorporando los conocimientos sobre las cuales se desarrollarán mediciones para aprobar o rechazar la hipótesis general de la investigación.

I.8 Hipótesis de la investigación

I.8.1 Hipótesis general

La hipótesis que plantea este trabajo es que en un sector tan complejo como el aeronáutico y el aeroespacial, la I+D y alta tecnología inciden directamente en la competitividad de la industria aeroespacial y aeronáutica de México en el mercado internacional.

³ La organización productiva en el plano global, enfatizando las interacciones y la articulación entre las empresas líderes globales y las empresas locales a lo largo de las cadenas productivas. Existen tres aspectos que definen las cadenas o redes globales de producción: en primer lugar, permiten a las empresas líderes mantener su competitividad global, asegurando su acceso a proveedores especializados en regiones de bajos costos que además son capaces de ofrecer respuestas rápidas y flexibles a sus requerimientos de insumos, servicios y fuerza de trabajo, en segundo lugar, las redes actúan como medios de transferencia de conocimiento desde las empresas líderes hacia los proveedores locales, por último, los proveedores locales sólo pueden absorber efectivamente el conocimiento diseminado por las líderes en la medida en que han desarrollado sus propias capacidades (Ernst y Kim, 2002).

I.8.2 Hipótesis específicas

- Existe una relación positiva entre la I+D con el progreso de la competitividad del sector aeronáutico y aeroespacial de México en el mercado internacional.
- Existe una relación positiva entre la alta tecnología con el progreso competitivo del sector aeronáutico y aeroespacial de México en el mercado internacional.

I.9 Identificación de variables

I.9.1 Variable dependiente

VD (Y1) = Competitividad del sector aeronáutico y aeroespacial de México en el mercado internacional.

I.9.2 Variable independientes

VI(X1) = Investigación y Desarrollo (I+D)

VI(X2) = Alta Tecnología

I.10 Operacionalización

I.10.1 Matriz de congruencia (ver anexo 1)

I.11 Instrumentos de medición

Se utilizarán cuestionarios y encuestas para obtener la información más verídica.

I.11.1 Instrumentos Cuantitativos

La encuesta y el cuestionario es de donde se obtendrá la información requerida y deberá de acreditar las preguntas, objetivos e hipótesis de la investigación para ayudar a determinar la competitividad del sector aeronáutico y aeroespacial de México.

I.12 Universo y muestra

Una vez definida cual será la investigación, se procede a conocer el universo y a delimitar la muestra que van a ser estudiados, siendo el universo el conjunto de todos los casos que concuerdan con las especificaciones y la muestra el subgrupo de ese universo.

I.12.1 Universo

De acuerdo a los propósitos de la investigación, el universo son todas las empresas del sector aeronáutico y aeroespacial de México que tienen relación con el mercado internacional, de acuerdo a la SE y ProMéxico, con datos del Plan Nacional de Vuelo (PNV), se consideran a 290 empresas en 18 estados del país (Secretaría de Economía y ProMéxico, 2014).

I.12.2 Muestra

Las empresas del sector aeronáutico y aeroespacial de México que contestaron la encuesta fueron 56, el cálculo para saber el tamaño de la muestra en poblaciones finitas fue de 59 empresas, por lo que la respuesta a la encuesta por parte de las 56 compañías, se debe considerar una muestra representativa y significativa para conocer las variables, las dimensiones y los indicadores en relación al análisis de la competitividad de la industria aeronáutica y aeroespacial mexicana con respecto al mercado internacional.

I.13 Alcances y limitaciones

I.13.1 Alcances

Se desarrollará una investigación que llevará a cabo un análisis de la competitividad del sector aeronáutico y aeroespacial de México en el mercado internacional.

I.13.2 Limitaciones

La falta de actualización en los registros de las empresas dedicadas al sector aeronáutico y aeroespacial de México, así como el banco de datos incompletos y no actualizados de la misma industria, y las facilidades que otorguen las empresas para la realización de la investigación.

CAPÍTULO II

MARCO CONTEXTUAL

En este capítulo se expone el contexto sobre la industria aeronáutica y aeroespacial; la manera en que se ha proyectado como un sector económico en crecimiento, su participación en los mercados internacionales y su evolución en nuestro país. Se realiza un análisis del sector en el mundo y su integración con otras industrias, como la nanotecnología, la mecatrónica, la electrónica, entre otras, su desarrollo y su incidencia en las recientes transformaciones que han tenido las empresas en este sector. Esta industria tiene una mayor atención por parte de las iniciativas pública y privadas, motivo por el cual se centran cada vez más en las investigaciones que se realizan a esta industria en esta industria. Todo este contexto dará la pauta para la revisión del siguiente capítulo, el marco teórico, que es una revisión de todas las teorías del comercio internacional y la conceptualización de la competitividad.

II.1 La industria aeronáutica y aeroespacial a nivel mundial

Para comprender de forma más amplia el contexto que recoge la industria aeronáutica y aeroespacial de las empresas mexicanas, es necesario conocer tanto la situación actual del sector aeronáutico y aeroespacial en México, así como el entorno internacional, por lo que el presente capítulo tiene por objetivo establecer el comportamiento mundial de la industria aeroespacial y aeronáutica, destacando los principales países constructores de aviones, la evolución del comercio mundial del sector, explicando la coyuntura de las industrias aeroespaciales y aeronáuticas que predomina en los países fabricantes, con una referencia particular de EE.UU y Canadá por pertenecer al TLCAN y ser EE.UU, la nación destino del mayor mercado exportador del sector aeronáutico mexicano, una vez segregado el nivel internacional, se especifica el estado que presenta la situación actual de la industria aeronáutica en México. Determinar la importancia de esta industria para el país desde la circunstancia en lo que concierne a los números generados en cuanto a producción, exportaciones y relaciones comerciales con demás países. Se plantea una perspectiva global de la industria aeroespacial y aeronáutica, con este análisis de la situación actual que se vive en esta industria y las perspectivas en torno a su desarrollo para los próximos años, servirá para entender su trascendencia y relevancia para el comercio internacional, así como las tendencias mundiales para la industria en los próximos

períodos, la evolución de la industria aeronáutica y aeroespacial mexicana se encamina hacia una tercera etapa basada en el diseño e ingeniería y el ensamble de aviones completos.

Las industrias aeronáutica y aeroespacial son las encargadas del diseño, fabricación, comercialización y mantenimiento de aeronaves (aviones, helicópteros, vehículos aéreos no tripulados, misiles, entre otros), naves espaciales y cohetes, así como de equipos específicos asociados (propulsión, sistemas de navegación, entre otros), y satélites espaciales (Casalet *et al.*, 2013).

El sector aeronáutico y aeroespacial se determina por el alto nivel tecnológico en el diseño y manufactura, así como por la complejidad de la fabricación, sujeta a diversas certificaciones que definen el proceso de producción (Casalet *et al.*, 2013).

En el ámbito internacional los centros que más destacan son: EE.UU, Europa y Canadá, a partir de 1995, se ha manifestado un renovado impulso en la investigación hacia las nuevas tecnologías, con materiales más ligeros y la búsqueda en la reducción del gasto de combustible, actualmente la rivalidad en el mercado de la aviación civil es entre la empresa norteamericana *Boeing* y el consorcio europeo *Airbus* (Niosi y Zhegu, 2005, Hualde y Carrillo, 2007).

En el curso de la primera mitad del siglo XX, la industria aeronáutica estaba repartida en las economías industrializadas, pero con predominio de EE.UU desde el final de la Segunda Guerra Mundial (SGM) y más aún desde el desplome del bloque soviético, la industria aeronáutica ha pertenecido a EE.UU, aunque Europa alcanzó algunas innovaciones: el *Comet* de la compañía británica de *Havilland* fue el primer avión civil de propulsión a chorro; la *Caravelle*, de la compañía francesa *Sud Aviation* fue el primer turboreactor comercial de corto y mediano alcance, el único con la planta motriz montada en la parte posterior del fuselaje; Francia y Reino Unido lanzaron en conjunto el *Concorde*, primer avión comercial supersónico que llegó a la velocidad Mach 2.⁴ Luego, Europa, por medio del *Airbus*, logró establecer una competencia eficaz en el dominio del transporte civil. Ciertos Estados europeos han mantenido una industria

⁴ El número Mach (M), conocido en como mach, es una medida de velocidad relativa que se define como el cociente entre la velocidad de un objeto y la velocidad del sonido (343.2 m/s), en el medio en que se mueve dicho objeto. Mach 2, se define como el doble de la velocidad del sonido.

militar aeroespacial sea para preservar su independencia frente a la hegemonía estadounidense o bien porque EE.UU les ha negado el acceso a su producción. La primacía de EE.UU se explica por el tamaño de su mercado interno (militar y civil) que implica la amortización más rápida de los costos de producción y por el dominio de la tecnología avanzada necesaria para el desarrollo de nuevos aparatos o sistemas (*Deloitte, Global Aerospace and Defense Industry Outlook*, 2015).

La importancia de las inversiones y la amplitud de los ciclos necesarios para desarrollar un nuevo aparato han precipitado el reagrupamiento de industrias por medio de compras y fusiones. Esta tendencia es muy notoria en los fabricantes de naves y motores, aunque un poco menos para los fabricantes de equipamientos (Hernández, 2013).

En la UE, las compañías *EADS*, *BAE Systems*, *Thales*, *Dassault*, *Saab* y *Finmeccanica* representan una gran parte de la industria aeroespacial y un esfuerzo de investigación, con la Agencia Espacial Europea (AEE) como uno de los mayores consumidores de tecnología y productos aeroespaciales (*Datamonitor y Aerospace & Defense: Global Industry Guide*, 2012).

➤ **Rusia**

La Federación Rusa se encuentra inmersa en recuperar el prestigio perdido tras el colapso de la Unión Soviética en los años noventa. Un buen ejemplo de esto es la creación, en 2006, de una empresa bajo control estatal, la *United Aircraft Corporation* (UAC, por sus siglas en inglés) encargada de fomentar la industria aeronáutica civil rusa. Uno de sus proyectos estrella es el *Sukhoi SuperJet 100*, un avión regional con capacidad para 70-90 personas y desarrollado por la *Sukhoi Civilian Aircraft Company* en colaboración con numerosas empresas auxiliares occidentales. En el campo espacial, Rusia mantiene su primacía en el ámbito de lanzadores, especialmente tras los acuerdos firmados con la UE para asegurar el uso de los lanzadores *Soyuz* desde el puerto espacial *CSG-Kourou* en la Guayana Francesa (Academia de Ingeniería de México, 2013 y Space Foundation, *The Space Report 2012: The Authoritative Guide to Global Space Activity*, 2012).

En Rusia, las principales empresas aeroespaciales como *Oboronprom* y la *United Aircraft Corporation* (*MiG, Sukhoi, Ilyushin, Tupolev, Yakovlev, Kazan, Ilyushin, Irkut y Beriev*) son compañías importantes en el escenario mundial de esta industria. La Unión Soviética fue el hogar de una industria aeroespacial estratégica, concentrada principalmente en Moscú y otras antiguas provincias soviéticas como Kazajistán. Recientemente la empresa *Sukhoi*, en conjunto con la italiana *Alenia Aeronautica*, han introducido al mercado su avión regional *Sukhoi Superjet 100*, con capacidad entre 68 y 103 asientos. Éste competirá directamente con aviones de empresas bien consolidadas y líderes en este mercado como los *Embraer E-Jets* y los *Bombardier CSeries*. De igual manera competirá con otros fabricantes regionales como los *Antonov An-148, COMAC ARJ21 y Mitsubishi MRJ90* (Academia de Ingeniería de México, 2013 y *Space Foundation, The Space Report 2012: The Authoritative Guide to Global Space Activity*, 2012).

➤ **Francia**

En Francia, solo subsisten *Dassault Aviation*, fabricante de aeronaves; *Snecma*, fabricantes de motores para aeronaves, y *Thales Aérospatiale* fue otra empresa aeroespacial creada en 1970 y compuesta con más de una docena de sociedades creadas antes de la SGM pioneras en la aviación; pero en 2001 se fusionó con otra empresa para crear *Aérospatiale-Matra* y, luego, fue absorbida por la corporación europea EADS (*Datamonitor y Aerospace & Defense: Global Industry Guide*, 2012).

➤ **Reino Unido**

En el Reino Unido, el constructor *BAE Systems* y el fabricante de motores *Rolls-Royce* han seguido un curso idéntico. Así, *BAE* se formó el 30 de noviembre de 1999 con la fusión de *British Aerospace* (*BAe*), de *Havilland, Avro, Blackburn, Hawker, Armstrong, Vickers, Bristol* y *Marconi Electronic Systems* (*MES*), la filial de defensa de *General Electric* (*GEC*). Como resultado de la fusión, *BAE Systems* es el sucesor de gran parte de los aviones y sistemas de defensa británicos (*Deloitte, Global Aerospace and Defense Industry Outlook*, 2015).

➤ **Alemania**

En Alemania, el constructor *DASA (Deutsche Aerospace AG)* surgió de la fusión de *Messerschmitt, Bölkow, Dornier* y dos divisiones de *AEG*. En julio del 2000, *DASA* se fusionó junto con *Aérospatiale-Matra* y *CASA* para formar *EADS* (Academia de Ingeniería de México, 2013 y *Space Foundation, The Space Report 2012: The Authoritative Guide to Global Space Activity*, 2012).

➤ **China**

En China, las ciudades de Beijing, Xian, Chengdu, Shanghai, Shenyang y Nanchang son los principales centros de investigación y fabricación de la industria aeronáutica y aeroespacial en la República Popular China. Se ha desarrollado una amplia capacidad para diseñar, probar y producir aviones militares, misiles, lanzadores y vehículos espaciales, y está desarrollando aceleradamente su industria aeroespacial civil. Los principales consorcios aeroespaciales del país son *China Aerospace Science and Technology Corporation (CASC)*, el principal contratista del programa espacial chino y la reciente compañía *Commercial Aircraft Corporation of China Ltd. (COMAC)*, cuyo objetivo es satisfacer las necesidades de la aviación comercial del mercado chino para hacer frente a la dependencia norteamericana y europea en este sector (Academia de Ingeniería de México, 2013 y *Space Foundation, The Space Report 2012: The Authoritative Guide to Global Space Activity*, 2012).

➤ **India**

La ciudad de Bangalore en la India es el centro de la industria aeroespacial hindú, donde tienen sede *Hindustan Aeronautics Limited (HAL)* y *Bharat Electronics Limited (BEL)*, las dos principales empresas del sector aeroespacial y de defensa; así como el Laboratorio Nacional de Aeronáutica y del Espacio de la India. La Organización de Investigación Espacial India (ISRO) lanzó el primer orbitador lunar de la India, *Chandrayaan-1*, en octubre de 2008 (Academia de Ingeniería de México, 2013 y *Space Foundation, The Space Report 2012: The Authoritative Guide to Global Space Activity*, 2012).

Las ventas del sector aeronáutico en el mundo, a partir de 2004 han ido en aumento fruto de la demanda de nuevos aviones y del surgimiento de nuevas aerolíneas denominadas de bajo costo; así como por el aumento en el número de pedidos para la renovación de la flota de aviones por parte de países asiáticos, principalmente de China. Además países como la India están aumentando la demanda interna de aviones y creando una estrategia para migrar de la inversión e impulso de la industria de aviones de defensa a la comercial (Mani, 2010).

➤ **Brasil**

Brasil ha experimentado un crecimiento notable en los últimos años y se ha consolidado como la potencia aeronáutica latinoamericana. Ha colaborado con la mayoría de las grandes agencias espaciales del mundo con las que tienen acuerdos y convenios de cooperación, y ha logrado una independencia aeroespacial de EE.UU con quien inicialmente tuvo un gran acercamiento. Colabora activamente con Rusia, obtiene asesoría para el desarrollo de un vehículo lanzador con capacidad de colocar satélites en órbita; y con China ha desarrollado conjuntamente una serie de satélites de observación de recursos terrestres. Ha invertido fuertes sumas en su base de lanzamiento de Alcántara y en 2011 destinó 318.6 millones de dólares estadounidenses a su programa espacial. Por su parte, Embraer se ha consolidado como uno de los líderes mundiales en la fabricación de aviones regionales y compite directamente con la canadiense Bombardier en este mercado (*Datamonitor y Aerospace & Defense: Global Industry Guide*, 2012).

Brasil representa a uno de los primeros países emergentes donde la industria aeronáutica y aeroespacial se ha fortalecido en las alianzas estratégicas, en la producción y en el desarrollo tecnológico, con la finalidad de situarse en nuevos mercados. En este momento es de los primeros países en desarrollo que fabrica una aeronave completa, junto con China y Rusia. El nacimiento de la Empresa Brasileira de Aeronáutica, S. A. (*Embraer*, por sus siglas en portugués), en 1969, se crea con el mandato de manufacturar el avión *Banderiante* (Casalet, *et al.*, 2013)

La empresa Embraer es la columna vertebral de la industria aeronáutica y aeroespacial en Brasil, ya que en dos décadas se ha convertido en un importante fabricante de aviones comerciales y

un líder en el mercado de aviones regionales⁵. Desde 1996, la firma Embraer ha emprendido un crecimiento permanente que la ha llevado a posicionarse en los mercados estadounidenses, europeos y, últimamente en el mercado chino, desde el año 2000 (Casalet, *et. al.*, 2013, Carrillo y Hualde, 2007 y *Massachusetts Office of International Trade and Investment*, 2007).

➤ **Japón**

Japón tiene una destacada actividad de fabricación aeronáutica en cooperación con los EE.UU, siendo la base de buena parte de la producción de las alas de los aviones de Boeing. Asimismo, existen algunos proyectos propios importantes como es el caso del programa Mitsubishi Regional Jet (MRJ), iniciado en 2008 y destinado a la producción, por vez primera, de un avión comercial regional. Por otro lado, Japón puede calificarse como potencia espacial de primer nivel, gracias al trabajo de su agencia espacial *Japan Aerospace Exploration Agency* (JAXA, por sus siglas en inglés), a su industria líder en electrónica y robótica y a sus relaciones privilegiadas con las agencias espaciales de los EE.UU y de Europa. Con un capital humano de 31,000 personas trabajan en el sector aeroespacial japonés, donde el 79% lo hacen en el sector aeronáutico (Instituto Español de Comercio Exterior, 2006).

➤ **España**

El sector español de aeroespacial ha ido adquiriendo una mayor importancia relativa en el conjunto de la industria española en los últimos años. En base a los datos disponibles procedentes de la Encuesta Industrial de Empresas y el Directorio Central de Empresas del INE, el sector aeroespacial generó en 2009 un Valor Añadido Bruto de 1.022,1 millones de euros, lo que supone un 0,84% del total del VAB de la industria en el mismo ejercicio. La cifra de negocios alcanzó los 4,341.8 millones de euros –un 0. 87% del total de la industria– y dio empleo a 16,331 personas, un 0.74% del total del empleo industrial. En el período 2003–2009, el sector aeroespacial ha experimentado una tendencia creciente que se refleja claramente en el crecimiento anual acumulativo de un 10.1% del Importe Neto de la Cifra de Negocios y del

⁵ Un avión regional, es un tipo de avión comercial usado por algunas aerolíneas para vuelos de corta distancia y diseñados para tener una capacidad máxima desde 20 hasta 150 pasajeros y operan para rutas de corta distancia. En algunos casos los aviones de línea regionales son usados por subsidiarias de aerolíneas más grandes para el transporte de pasajeros desde un aeropuerto a otro menos transitado

2.2% en el empleo (Instituto Español de Comercio Exterior, 2006).

Según los datos de la Asociación Española de Tecnologías de Defensa, Aeronáutica y Espacio (TEDAE), en 2009 la facturación total consolidada fue de 5,414 millones de euros, de los que el 51.9% procedió del mercado militar y el 48.1% restante de actividades civiles. Esta importancia del mercado militar se está viendo reforzada en los últimos años, con los programas A400M y de reabastecimiento en vuelo. El porcentaje de las compras realizadas por las autoridades públicas españolas fue del 12.5% del total de la facturación.

De acuerdo a la Asociación Española de Tecnologías de Defensa, Aeronáutica y Espacio (TEDE), las principales empresas del sector aeroespacial son las siguientes: *Aernnova*, *Airbus*, *Alests Aerospace* (Fusión en 2009 del Grupo Alcor y Sacesa), *Altran*, *Amper Programas*, *Aciturri Aeronáutica*, Compañía Española de Sistemas Aeronáuticos (CESA), Computadoras, Redes e Ingeniería, SA (CRISA).

II.2 La industria aeronáutica y aeroespacial en Canadá y Estados Unidos

➤ Canadá

Canadá posee la cuarta industria aeronáutica y aeroespacial más importante del mundo, detrás de EE.UU, Francia y Gran Bretaña. En 2015, el sector aeronáutico y aeroespacial alcanzó la cifra de ventas de 48,000 millones de dólares canadienses aproximadamente, empleando alrededor de 95,000 personas. Los efectos del 11 de septiembre de 2001 resintieron la industria, sobre todo a las empresas relacionadas directamente con Bombardier. El sector experimentó un fuerte crecimiento en sus ventas en el periodo 1995-2012. Este incremento se debió, principalmente, a la transformación radical que sufrió la industria: de vendedor de compuestos de escaso valor añadido paso a ser fabricante de sistemas completos y aviones. El mercado aeronáutico y aeroespacial canadiense, a diferencia de sus principales competidores, se caracteriza por el predominio del sector civil, alrededor de un 90%. Asimismo, debido a la debilidad de la demanda interior, la industria aeronáutica y aeroespacial canadiense está completamente orientada a la exportación (casi un 80% de la producción total) y dirigida principalmente al mercado estadounidense y europeo. Las exportaciones a EE.UU se encuentran en continuo crecimiento, debido, principalmente a las numerosas filiales estadounidenses que

se encuentran asentadas en Canadá (Secretaría de Economía y Federación Mexicana de la Industria Aeroespacial, 2013).

Una característica de la industria aeronáutica canadiense es su alta concentración en dos provincias: Québec y Ontario. La provincia de Québec se ha convertido en el tercer polo regional de la aeronáutica mundial, por detrás de Seattle y Toulouse. La fuerza de la industria quebequense reside en la presencia centralizada en Montreal de las filiales de grandes empresas de renombre mundial. Alrededor de 56,000 personas trabajan en este sector, representando más de la mitad de la actividad aeronáutica canadiense (Instituto Español de Comercio Exterior, 2006).

La provincia de Ontario, por su parte, se sitúa en segundo lugar. El desarrollo de esta industria fue posible a un contexto económico y político favorable, una mano de obra muy cualificada y la presencia de centros de investigación y desarrollo. Ontario se distingue por los sistemas y equipos integrados, subsistemas de ingeniería y los subsistemas especializados para *Boeing*, *Bombardier* y *Airbus* (Instituto Español de Comercio Exterior, 2006).

Canadá ha fabricado anteriormente algunos de sus propios diseños de aviones para la defensa, (por ejemplo, el CF-100 de combate), pero desde hace algunas décadas, se ha basado en las importaciones procedentes de los EE.UU. para cubrir estas necesidades. Sin embargo, Canadá todavía fabrica algunos aviones militares a pesar de que generalmente no son aviones de combate. En el subsector espacial se ha concentrado en desarrollos en mecatrónica y en propulsión por medio de empresas líderes como *MDA Corporation* y *Pratt & Whitney Canada* (Deloitte, *Global Aerospace and Defense Industry Outlook*, 2015).

Canadá está especializado en diversos subsectores gracias a varias de sus empresas:

1. Las principales empresas son *Bombardier*, que produce familias de aviones regionales y *Bell Helicopter Trexton* (40% de la cuota de mercado).
2. La industria canadiense provee el 60% de los trenes de aterrizaje para los aviones comerciales. Las tres empresas principales son: *Messier-Dowty*, *Menasco Aerospace* y *Héroux-Dévet*.
3. Canadá es uno de los principales productores de motores pequeños de turbina de gas gracias a *Pratt & Whitney Canada* (35% de la cuota de mercado mundial) y *Rolls Royce Canada*.

4. Canadá es líder mundial en la producción de simuladores de vuelo y sistemas de entrenamiento gracias a la empresa *CAE*.
5. Ciertas empresas poseen una gran experiencia en sistemas de embarque, control del medio ambiente, como *Honeywell*, *Aerospace Canada* y *CMC Electronique*.
6. El sector de mantenimiento, reparación y operaciones (MRO) lo realizan las grandes aerolíneas y multitud de subcontratadas. (*Deloitte, Global Aerospace and Defense Industry Outlook*, 2015).

La industria aeronáutica, aeroespacial y de defensa canadiense es uno de los principales sectores que repercuten de manera significativa en el desarrollo económico del país. Está presente en todas las provincias de Canadá, aunque cabe señalar que los principales clústeres se encuentran en Montreal, Toronto y Winnipeg (Instituto Español de Comercio Exterior, 2006).

La industria aeroespacial canadiense se divide en tres subsectores:

- Aeronáutico.
- Defensa.
- Espacial.

• **Sector aeronáutico**: se compone por la presencia de empresas de relevancia internacional que incluyen *Bombardier*, *CAE*, *CMC Electronix*, *Héroux Devtek* y *Magellan Aerospace*. Asimismo, existe una inversión directa extranjera muy importante de varias empresas extranjeras, estadounidenses principalmente, como son *Pratt & Whitney Canada*, *Bell Helicopter Textron*, *Boeing*, *Honeywell*, *Messier-Dowty*, *Rolls-Royce* y *General Dynamics*. Como otro tipo de industrias se caracteriza por su gran concentración, 30 empresas representan aproximadamente el 90% de la producción. Bombardier representa cerca del 45% de las ventas de la industria (Instituto Español de Comercio Exterior, 2006).

• **Sector espacial**: se trata de un elemento clave para el desarrollo de la industria aeronáutica y aeroespacial. Además de contribuir a la economía del país, el programa espacial de Canadá apoya ciertas áreas de carácter primordial como son la seguridad y el desarrollo sostenible. Las empresas canadienses espaciales son líderes mundiales en ciertos nichos tales como, la comunicación y la navegación, sensores de observación, robótica espacial e instrumentos

científicos (Instituto Español de Comercio Exterior, 2006).

- **Sector de defensa:** las ventas de este sector representan alrededor del 15% del total de la industria aeronáutica. Posee un presupuesto de desarrollo cercano a los 225 millones de dólares canadienses. El desarrollo de tecnología en el sector de defensa cobra una vital importancia ya que ésta se transfiere al sector civil y a otro tipo de industrias. Los clústeres industriales se centran en Québec y Ontario (Instituto Español de Comercio Exterior, 2006).

➤ Estados Unidos

En los EE.UU se ha desarrollado una estructura institucional, entre los sectores gubernamentales y las agencias, por mencionar algunas: la Administración Federal de la Aviación, (*FAA, Federal Aviation Administration*, por sus siglas en inglés), la Administración Nacional Aeronáutica y del Espacio, (*NASA, National Aeronautics and Space Administration*, por sus siglas en inglés), el Departamento de Defensa (*DoD, Department of Defense*, por sus siglas en inglés), por nombrar los más importantes.

En EE.UU un movimiento idéntico ha llevado a fusiones al interior de las fabricantes de aeronaves: *Boeing* (fusión de *McDonnell, Douglas, North American*), *General Dynamics* (*Gulfstream*), *Northrop Grumman* (fusión de *Northrop, Grumman, Westinghouse, Teledyne-Ryan, TRW*), *Lockheed-Martin* (fusión de *Lockheed, Martin Marietta*). Por otro lado, la empresa *Rockwell Collins* se enfoca en la fabricación de equipos, mientras que *United Technologies* y *General Electric* se dedica a la manufactura de motores (*Deloitte, Global Aerospace and Defense Industry Outlook*, 2015).

La industria fabricante de aviones comerciales está totalmente dominada por cuatro empresas, todas en el hemisferio occidental. *Airbus* y *Boeing* son las empresas líderes en tecnología en esta industria, para la producción de grandes aviones de pasajeros. *Bombardier* de Canadá, *Embraer* de Brasil y *ATR* de Francia, son los principales fabricantes de aviones regionales (*Datamonitor y Aerospace & Defense: Global Industry Guide*, 2012).

La perspectiva del mercado global de aviones para 2031 será de 4,500 miles de millones de dólares estadounidenses con pedidos totales de 34 mil aeronaves, de los cuales 41% serán para

sustituir aeronaves existentes y 59% representará el crecimiento del sector; de la flota existente en 2011 (19,890) se conservarán un total de 5,780 para 2031 (*The Boeing Company*, 2012).

Los conglomerados más importantes de la industria aeroespacial y aeronáutica están en los estados de Washington (*Boeing*), California (*Boeing*, *Lockheed Martin*, entre otros) en los EE.UU; en Montreal, Canadá, (*Bombardier*, *Pratt & Whitney Canada*); en Toulouse, Francia, (*Arianespace/Astrium/Airbus/EADS*); y en Hamburgo, Alemania (*Airbus/EADS*); así como en São José dos Campos, Brasil, donde tiene su sede la empresa brasileña Embraer. (Casalet *et al.*, 2013).

Por su parte, el mercado mundial de reparación y mantenimiento mayor (MRO por sus siglas en inglés), para el transporte aéreo en 2009 fue de 43.6 mil millones de dólares estadounidenses y se espera que para 2019 sea de 58.4 mil millones de dólares estadounidenses (Academia de Ingeniería de México, 2013 y *Space Foundation, The Space Report 2012: The Authoritative Guide to Global Space Activity*, 2012).

El liderazgo de la industria aeronáutica y aeroespacial norteamericana, basa su capacidad en resolver factores complejos en la manufactura, donde el gobierno define sus políticas estratégicas en tres aspectos básicos: 1) Invirtiendo en la investigación y el desarrollo tecnológico; 2) Mantener la investigación a largo plazo para crear nuevos modelos; y 3) Fomentar la investigación en temas específicos de seguridad pública, mejoras en el medio ambiente y aperturar nuevas áreas de negocios (Casalet, 2013).

Las compañías consumidoras más importantes en EE.UU son el Departamento de Defensa y la NASA (*National Aeronautics and Space Administration*, por sus siglas en ingles), que requieren en gran medida de tecnología y productos tanto en el sector aeroespacial como en la industria aeronáutica, por otro lado las compañías *The Boeing Company*, *United Technologies Corporation* y *Lockheed Martin*, son las empresas fabricantes más grandes de Norteamérica (Dirección General de Industrias Pesadas y de Alta Tecnología y la Federación Mexicana de la Industria Aeroespacial, 2010).

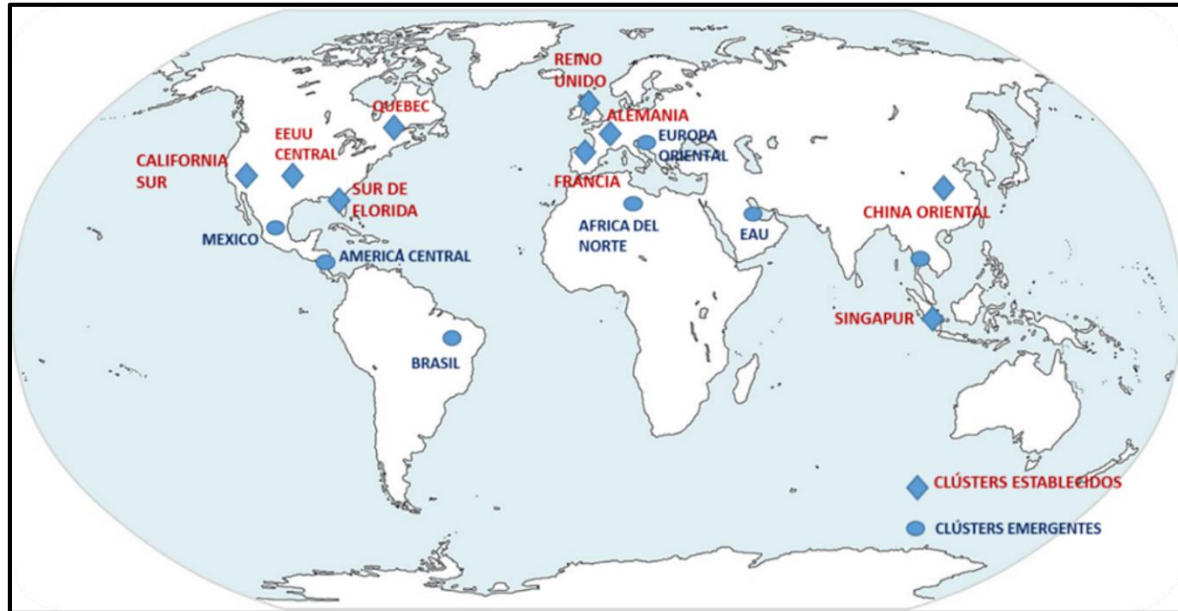
Las empresas mundiales han excedido en diversas estrategias e ideas comerciales, industriales, así como tecnológicas que las ayudan a ser más competitivas, por lo que la industria aeronáutica

y aeroespacial ha cambiado la perspectiva en la búsqueda de nuevas alternativas para alcanzar el nivel de competitividad que los clientes y la globalización que está demandando este sector, por lo que las alianzas entre firmas han adquirido confianza y mediante acuerdos de propiedad intelectual⁶, se ha mejorado la correlación de las asociaciones entre las empresas que se han convertido en grandes agrupaciones industriales, fenómeno intensamente acogido en la industria aeronáutica y aeroespacial, uno de los sectores que más demanda crecimiento y desarrollo por el impacto que este genera en otros campos: turismo, comercial, industrial, militar, entre otros.

Grandes empresas como: Boeing, Airbus, Bombardier, entre otras, iniciaron la formación de agrupaciones empresariales (clústeres aeronáuticos y aeroespaciales). Lo anterior se refleja, por ejemplo, en la fabricación del *Airbus 320*, el cual tiene una producción internacional a través de la integración de diferentes empresas en cuatro países: Francia, España, Alemania y Reino Unido, como se observa en la siguiente gráfica (ver gráfica 2).

⁶ La propiedad intelectual se relaciona con las creaciones de la mente: invenciones, obras literarias y artísticas, así como símbolos, nombres e imágenes utilizados en el comercio. Se divide en dos categorías: La propiedad industrial, que abarca las patentes de invención, las marcas, los diseños industriales y las indicaciones geográficas. El derecho de autor, que abarca las obras literarias, las películas, la música, las obras artísticas y los diseños arquitectónicos (Organización Mundial de la Propiedad Intelectual, 2015).

Gráfica 2. Mapa de la distribución geográfica y ubicación de los aeroclústeres en el mundo



Fuente: Elaboración propia, datos tomados de www.globalaviationaerospace.com, www.aerospace-technology.com y www.worldstopexports.com (2014).

➤ Visita a la empresa Bombardier (Montreal, Canadá)

Durante la estancia académica en la Universidad de Quebec en Montreal, se realizó una visita al complejo industrial de la empresa *Bombardier*, específicamente donde se fabrican los aviones *Bombardier Business Aircraft*, con un legado que se remonta al primer jet de negocios, esta parte de la empresa tiene mucha innovación y está apoyada por ventas durante los últimos 50 años. La línea de jets ejecutivos es la más completa de cualquier fabricante de equipos originales (OEM, por sus siglas en inglés), con tres familias de aviones líderes: *Learjet*, *Challenger* y *Global*. Cada detalle de estos jets está meticulosamente diseñado, la ingeniería experta y la mano de obra artesanal superior permiten a los clientes experimentar la productividad cuando la necesitan y la comodidad donde la esperan. Con más de 4,700 aviones en operación, en más de 115 países y una red mundial en naciones como México, Reino Unido, EE.UU y Marruecos, con instalaciones de capacitación, centros de servicio, camiones de respuesta móvil, reparación de partes e instalaciones de reacondicionamiento.

La empresa *Bombardier* es líder mundial en el diseño y fabricación de estructuras de aviones

complejas, soporte de diseño, fabricación y servicios de postventa para estructuras metálicas y compuestas primarias, que incluyen: fuselajes, góndolas o carcasas de motor, alas, mamparas de presión de una pieza, puertas, estabilizadores horizontales, así como materiales compuestos que comprende procesos de infusión por transferencia de resina y la colocación automatizada de fibra, cuentan con una capacidad diversificada de piezas de metal fabricadas que admite la producción de estructuras primarias y finalmente los procesos de ensamblaje automatizados, que ofrecen el mejor tiempo de entrega y lanzamiento en el mercado. Además de la manufactura de las aeroestructuras, en las empresas localizadas en otros países como México, se fabrican los componentes de otros sistemas como los arneses eléctricos, que son soluciones completas de cableado a nivel de aeronave, ensambles complejos, ensambles de tubos soldados en titanio, tubería en diámetros pequeños, otro de los aspectos en la empresa Bombardier en Montreal, engloba: servicios experimentales y de prueba en tierra, las plataformas de prueba en tierra están integradas por: plataforma integrada de prueba y certificación de sistemas, prueba estática completa de aviones, pruebas de durabilidad y tolerancia a daños para estructuras metálicas y compuestas, así como la estampación, que es el diseño y fabricación de herramientas innovadoras y optimizadas industrialmente, servicio de mantenimiento de por vida y proceso de recertificación de herramientas, para concluir están los servicios de postventa, donde se apoya el producto desde que sale de fábrica hasta que se retira del servicio; integra: servicio al cliente, suministro de repuestos, inventario para apoyar el tiempo de respuesta de reparación, servicio de suministro global 24/7/365, gestión de la cadena de suministro, reparación y revisión de componentes, programa de intercambio directo, servicios de componentes arrendados, programas de reparación de costo por hora, soluciones de reparación a medida, servicios de ingeniería, publicaciones técnicas y valor agregado en todos los suministros, reparaciones y servicios. La visita fue realizada el día 22 de noviembre de 2017, y la persona encargada de todo el recorrido por las instalaciones de la empresa fue el Asesor Sr. de Estrategia de Mercadotecnia y Marca Ing. Sebastian Macdougall (*Bombardier Aerospace, Business Aircraft*, 2017).

II.3 La industria aeronáutica y aeroespacial en México

Uno de los sectores que mayor crecimiento ha tenido en los últimos años en México, es sin duda el sector aeroespacial y aeronáutico, el cual se caracteriza por demandar altos niveles de calidad, tecnología y seguridad en todas sus actividades. Desde los años noventa, en México han surgido

programas para favorecer la creación de conglomerados industriales en diferentes sectores, por mencionar algunos: automotriz, electrónico, biotecnología, tecnologías de información y comunicación, sector aeronáutico, entre otros. El desarrollo de la industria aeronáutica y aeroespacial mexicana se debe de entender a partir de cómo se ha desarrollado y establecido en México, sus antecedentes y de qué manera se puede medir su competitividad y cuáles son sus principales indicadores (Casalet, 2013).

Los antecedentes del sector aeronáutico y aeroespacial en México, tienen su origen en la década de 1970, en México se encuentran tres fases de industrialización con la instalación de las industrias maquiladora, automotriz, así como la aeronáutica y aeroespacial. Cada fase de industrialización modificó las condiciones estructurales, tanto económicas como socioculturales y técnicas; es decir, existen procesos socio-técnicos que integran nuevas formas de organización del trabajo, se establecen nuevas relaciones laborales, los trabajadores interactúan con nuevas tecnologías y con culturas nacionales y laborales diferentes (Casalet, 2013 y Martínez, 2014).

La instalación de empresas de la industria aeronáutica en México abre expectativas de desarrollo entre diferentes agentes, como son trabajadores, estudiantes de disciplinas ligadas a actividades tecnológicas, empresarios, el sector educativo, así como los tres niveles de gobierno, local, estatal y federal.

Del 2007 al 2015, tres países canalizaron 1,392.9 millones de dólares estadounidenses en Inversión Extranjera Directa (IED) hacia el sector aeronáutico y aeroespacial de México, lo que representa el 76.8% del total de la inversión recibida en esta industria. Las tres naciones inversionistas fueron: Canadá, que invirtió 791.3 millones de dólares estadounidenses; EE.UU con 603.6 millones de dólares estadounidenses, y Japón con 2.1 millones de dólares estadounidenses (Secretaría de Economía y ProMéxico, 2015).

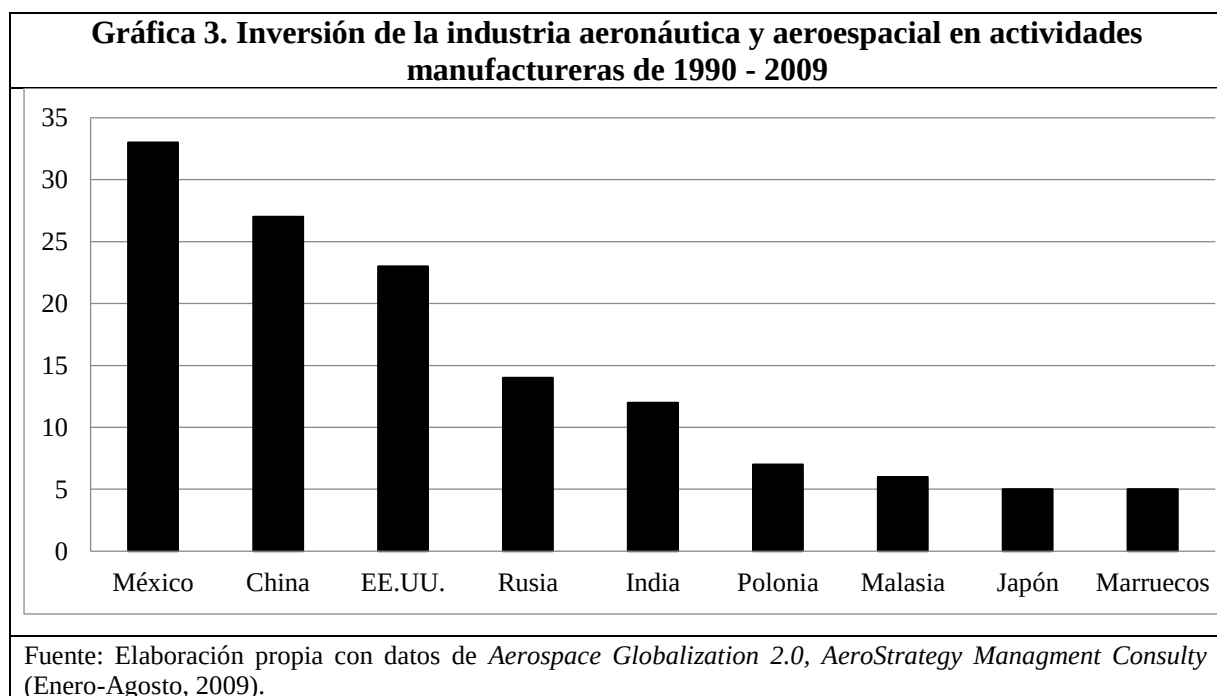
El nivel de exportaciones ha registrado un crecimiento mayor al 17% en promedio anual durante el periodo 2004-2014, y en el último año, alcanzó un monto de 6,363 millones de dólares estadounidenses. En el 2015 las exportaciones registraron 7,200 millones de dólares estadounidenses, por otro lado las importaciones alcanzaron un monto de 5,416 millones de dólares estadounidenses, conservando una balanza comercial positiva (Secretaría de Economía,

Federación Mexicana de la Industria Aeroespacial y ProMéxico, 2015).

De acuerdo con la SE (2015), la IED durante el periodo de 1999 a 2014 en el sector aeronáutico de México, se estimó en 3,183.7 millones de dólares estadounidenses, alcanzando el 0,8% del total del PIB, EE.UU fue el país con la mayor IED en la industria aeronáutica y aeroespacial mexicana, con 816.8 millones de dólares estadounidenses y existen 52 empresas estadounidenses instaladas en México. El segundo país fue Canadá con una IED de 791.3 millones de dólares estadounidenses con 6 empresas instaladas (ver tabla 1).

Tabla 1. Principales países y su participación en la IED del sector aeronáutico y aeroespacial mexicano durante el periodo 1999-2014				
Lugar	País	mdd	Participación	Empresas
1	Estados Unidos	816.80	43.40%	52
2	Canadá	791.30	42.00%	6
3	España	105.50	5.60%	14
4	Luxemburgo	85.4	4.53%	3
5	Francia	84.7	4.47%	7
Total		1,883.70	100%	82
Fuente: Elaboración propia con datos de la Secretaría de Economía (2015).				

Entre 1990 y 2009, México fue el principal destino de inversiones de manufactura en el mundo, atrayendo 33 mil millones de dólares estadounidenses. En orden de importancia, le siguieron China, Estados Unidos, Rusia e India (ver gráfica 3).



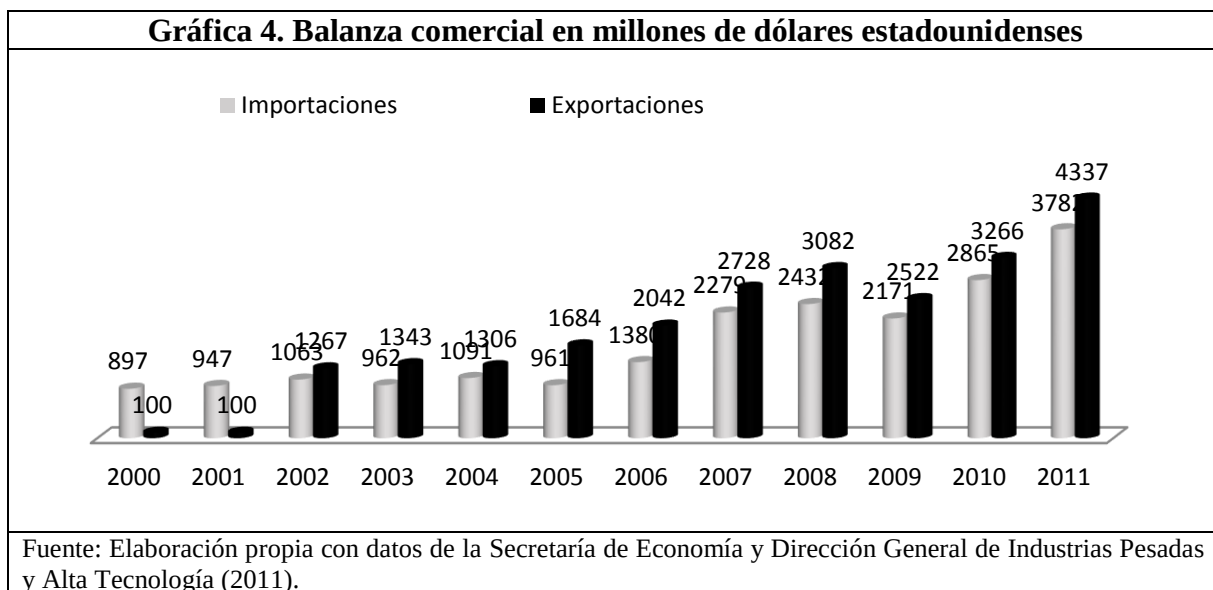
En cuanto a la balanza comercial de la industria aeronáutica y aeroespacial de México es joven y dinámica, nació a inicios del siglo XXI, y que en promedio, ha crecido 20% anualmente, convirtiéndose en el quinceavo productor más grande del mundo (Secretaría de Economía y la Federación Mexicana de la Industria Aeroespacial, 2010).

En el 2010 las exportaciones de la industria fueron de 3,266 millones de dólares estadounidenses, con una balanza comercial superavitaria de más de 401 millones de dólares estadounidenses en el 2010, para el 2011, el monto de exportaciones mexicanas ascendió a 4,337 millones de dólares estadounidenses, logrando un saldo a favor de 555 millones de dólares estadounidenses (Secretaría de Economía, Federación Mexicana de la Industria Aeroespacial y ProMéxico, 2011).

La industria aeroespacial y aeroespacial mexicana está dedicada hacia los mercados internacionales, provee principalmente a EE.UU (81%), en segundo lugar se ubican Francia y Alemania con el 2.8% respectivamente y en tercer término Canadá y Reino Unido con el 2.6% del total de su producción (Secretaría de Economía y Federación Mexicana de la Industria Aeroespacial, 2010).

México está clasificado como el noveno proveedor para el mercado aeronáutico y aeroespacial

de EE.UU y el sexto para la UE, en cuanto a la balanza comercial de México entre los años 2000 y 2011, su comportamiento se puede observar en la gráfica (ver grafica 4).



La débil penetración de empresas mexicanas en esta industria, puede ser consecuencia de diferentes factores que inciden positiva o negativamente en la posición de las empresas mexicanas en el sector aeronáutico y aeroespacial como son: 1) Los cambios en la estructura y especialización productiva de los países, 2) La estructura productiva de México, 3) La falta de programas y/o políticas públicas selectivas que fomenten el impulso y el desarrollo de la industria nacional, y 4) La falta de mecanismos para crear las condiciones de inserción para las empresas mexicanas (Secretaría de Gobernación, 2013).

A continuación se conceptualiza cada uno de ellos:

1) Los cambios en la estructura y especialización productiva de los países, es el surgimiento de sectores basados en conocimiento, y las formas de integración internacional tienen impacto en la organización y decisiones de inversión de las empresas transnacionales, y por lo tanto en sus estrategias para la selección de sus proveedores. La innovación y el cambio tecnológico están fuertemente influidas por el sector, la circulación de conocimiento, la tecnología, los agentes y las relaciones institucionales (Malerba, 2006).

En la industria aeronáutica y aeroespacial las estrategias de inversión se destacan por: la búsqueda de nuevos mercados para la producción, reducir costos productivos y de transporte, cercanía de mercados líderes y emergentes, el acceso a mano de obra calificada de bajo costo, y beneficios arancelarios, por mencionar algunos. En este sentido, México representa una localización ideal para ubicar parte del proceso productivo de empresas estadounidenses canadienses, francesas y españolas, entre otras, y esto es así, porque además de cumplir con requerimientos de estrategias de mercado, se implementó una campaña de atracción de inversiones con grandes beneficios para las empresas extranjeras (Secretaría de Economía, 2012).

2) La estructura productiva de México, es muy heterogénea con debilidades en las capacidades productivas, organizacionales y tecnológicas para responder a las necesidades del sector. La potencialidad radica en la acumulación de capacidades generadas en la trayectoria productiva y organizativa en otros sectores. En México existe una incipiente trayectoria y vocación productiva en la industria aeronáutica, lo que ocasiona que no se cumpla el umbral básico de requerimientos necesarios para ser candidato a proveedor de esta industria como son: (Hernández, 2015)

a) Personal calificado con capacitación y experiencia en el proceso productivo, con una formación básica sobre sensibilización de los valores e implicaciones de esta industria a nivel técnico e individual.

b) Falta de inversión y de riesgo para invertir en los requerimientos necesarios de certificación específica, capacitación de personal en términos tecnológicos y de gestión, e infraestructura que se refiere a maquinaria y equipos adecuados para la producción.

c) Capacidades productivas y tecnológicas para atender los tiempos y calidad de producción, así como adquirir nuevas o reestructurar las que poseen para mejorar y acceder a nuevo conocimiento.

d) Certificaciones especiales, las empresas deben estar certificadas ante las autoridades aeronáuticas, por organismos nacionales e internacionales y/o a través de la compañía de la cual

son proveedoras. El problema de la certificación es realmente determinante en esta industria (Hernández, 2015)

3) La falta de políticas públicas selectivas que fomenten el impulso y el desarrollo de una industria nacional, tanto en temas de infraestructura, como en el uso y apropiación de los conocimientos y capacidades necesarios en el sector. Sin dejar de lado el fomento de estrategias y negociaciones con las empresas transnacionales para el logro de inserción de empresas mexicanas. La industria aeronáutica por sus características de sistema de producción complejo ofrece menos oportunidades productivas para las empresas locales (Secretaría de Gobernación, 2013).

Sin embargo, con el fin de explotar las posibilidades limitadas para la inserción y escalamiento, las políticas pueden apoyar la participación activa y dinámica de los actores que trabajan en la cadena de producción, los programas o políticas de fomento a la industria pueden impulsar las relaciones entre las grandes empresas tractoras y los pequeños proveedores locales (Hernández, 2015).

De acuerdo a Hernández (2015), las iniciativas gubernamentales para impulsar el crecimiento de la industria tienen que cumplir ciertas condiciones para que las empresas locales puedan tener un nicho de oportunidad para crecer y mejorar la oferta de servicios a grandes compañías que operan en los sistemas productivos complejos.

Hoy en día aunque se muestran grandes avances en apoyo a las empresas del sector y al desarrollo de la continuidad productiva en la industria aeronáutica y aeroespacial, hay pocas empresas participando activamente a nivel local y las que participan es en actividades de bajo valor agregado (Secretaría de Economía, 2013).

4) La falta de mecanismos para crear condiciones de inserción, es una de la carencias de la política industrial, si bien han existido muchos avances, como el programa de desarrollo de proveedores para la industria aeronáutica que impulsó el Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) en conjunto con el Programa Integral de Apoyo a las Pequeñas y Medianas Empresas (PIAPYME) desarrollado de 2009 a 2010 y cofinanciado por el gobierno de México

y la Comisión Europea, no ha sido suficiente para atender las demandas del sector (PNUD, 2009).

El programa del PNUD tuvo como objetivo elevar el nivel de integración nacional en la cadena de valor del sector aeroespacial, mediante la selección de proveedores estratégicos que serían certificadas en procesos NADCAP (*National Aerospace and Defense Contractors Accreditation Program*). Así como en certificados específicos para la industria clasificados dentro de la categoría *Aerospace Standards AS9100*, o cualquier otra acreditación que definen los estándares industriales requeridos para procesos especiales, y de manufactura de piezas y partes que deban ser ensambladas en aeronaves.

Las instituciones que participaron fueron: la Secretaría de Relaciones Exteriores (SRE), el Centro Empresarial México Unión Europea (CEMUE), la Federación Mexicana de la Industria Aeroespacial (FEMIA), y el Programa de Desarrollo de Proveedores (PDP).

Respecto de los agentes económicos, la situación es la siguiente (Hernández, 2013)

- Se abre a los trabajadores expectativas de encontrar nuevas fuentes de trabajo, con conocimientos muy especializados y escasos en nuestro país, y se espera que sean puestos de trabajo con mejores condiciones laborales y salariales.
- Para los empresarios se abre la posibilidad de integrarse en la cadena de proveedores, debido a los requerimientos que tiene esta industria. Estos empresarios tienen la experiencia y acumulación de conocimientos tecnológicos y organizacionales obtenidos en el sector automotriz, por lo tanto, se espera que la transición a la industria aeronáutica espacial sea menos compleja.
- En el sector educativo, se observa un gran desarrollo en la disciplina de ingeniería aeronáutica, tanto en el Instituto Politécnico Nacional (IPN), como en la Universidad Nacional Aeronáutica en Querétaro (UNAQ), y en el Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey (ITESM).
- El gobierno estatal y federal comparten las aspiraciones de los trabajadores y empresarios pues, en la búsqueda por establecer un clúster aeronáutico va implícito el

deseo de legitimidad, prestigio y reconocimiento como promotores y gestores de las grandes obras industriales que contribuirán a la generación de empleo y divisas que nuestro país necesita. Aunado a esto, se impulsan las políticas de reconversión industrial y modernización del aparato productivo. Por esto, las dos instancias de gobierno gestionan la donación de terrenos y la creación de un fideicomiso con los servicios industriales, educativos y de infraestructura necesarios para instalar un parque industrial.

En este contexto, México ofrece una gran oportunidad para optimizar la industria aeroespacial y aeronáutica, así como sus costos de fabricación por medio de la deslocalización de los procesos productivos, o dicho de otro modo, realizar un tipo de subcontratación (*nearshoring*) o externalizar una actividad con salarios más bajos que en el propio país, que se encuentra relativamente cerca en la distancia o en la zona horaria (o ambos). El cliente espera beneficiarse de una o varias de las siguientes conceptos de proximidad: geográficas, temporales, culturales, lingüísticas, económicas, políticas, o de vínculos históricos en un país de menor costo (Secretaría de Economía y ProMéxico, 2013)

Para el caso de la industria aeroespacial y aeroespacial se tiene un sendero tecnológico desarrollado en la industria automotriz lo que incrementa la posibilidad de una más rápida adaptación y la incorporación de nuevos conocimientos industriales y culturales (Hernández, 2014).

La industria aeronáutica y aeroespacial mexicana ocupa el primer lugar en inversiones de manufactura en el mundo, con más de 40 mil millones de dólares estadounidenses en el período 1990-2010 (Secretaria de Economía y ProMéxico, 2015).

El crecimiento que se ha venido dando en el sector obedece a diversos factores que permiten a México mantenerse como un fuerte destino de inversión, la cercanía que se tiene con dos de los mayores mercados como lo son 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 transporte y almacenamiento, son sólo algunas de las ventajas que brinda la industria aeronáutica de México (Secretaria de Economía y ProMéxico, 2015).

La instalación en México de diversas empresas de clase mundial como lo son *Honeywell*,

Bombardier, Grupo Safran, EADS, ITR, ha permitido la formación de importantes conglomerados industriales en diversas regiones del país, principalmente en el norte y centro. Los esfuerzos de promoción y desarrollo realizados por los gobiernos federal y estatal también han contribuido a que estos números se vean incrementados año con año, sin embargo, se puede decir que la industria aeronáutica en México aún es incipiente, por lo que es necesario contar con una mayor participación y coordinación entre los diversos actores que la integran, industria, gobierno y academia (Secretaría de Economía y la Federación Mexicana de la Industria Aeroespacial, 2010).

La industria aeronáutica y aeroespacial mexicana es de reciente creación y muy dinámica, con un crecimiento del 20% anual, siendo el quinceavo productor más grande del mundo. En 2010 las exportaciones de la industria fueron de 3,266 millones de dólares estadounidenses, con una balanza comercial superavitaria de más de 401 millones de dólares estadounidenses, alcanzando un saldo a favor de 555 millones de dólares estadounidenses (Secretaría de Economía y la Federación Mexicana de la Industria Aeroespacial, 2010).

El sector aeronáutico y aeroespacial de México tiene ventas hacia los siguientes mercados, principalmente: EE.UU con un 81%, Francia y Alemania con un 2.8% respectivamente y a Canadá y Reino Unido con un 2.6% de igual forma (Secretaría de Economía y la Federación Mexicana de la Industria Aeroespacial, 2010).

Los productos y servicios en los que la industria aeronáutica y aeroespacial de México, consolida principalmente sus procesos son presentados en la siguiente grafica (ver tabla 2).

Tabla 2. Productos y servicios principales de la industria aeronáutica y aeroespacial de México		
Manufactura y ensamble de componentes y partes de aeronaves	Mantenimiento, Reparación y Operaciones (MRO)	I+d Ingeniería y Diseño
79%	11%	10%
• Arneses. • Componentes de motores. • Sistemas de aterrizaje. • Inyección y moldes de plástico. • Fuselajes • Composturas. • Intercambiadores de calor. • Maquinado de precisión.	• Turbinas y motores. • Fuselaje. • Sistemas eléctrico-electrónicos. • Sistemas de aterrizaje. • Hélices. • Componentes dinámicos. • Cubrimientos, corrosión y protección. • Arreglo y rediseño de interiores. • Sistemas Unitarios de Poder (SUP).	• Dinámica aeroespacial. • Sistemas de control. • Simulación de vuelos. • Técnicas de pruebas no destructivas (TPND). • Procesamiento de datos o imágenes. • Diseño de equipo. • Sistemas embebidos.
Fuente: Elaboración propia con datos de la Secretaría de Economía (2012).		

Se presenta una descripción de las regiones de México donde hay presencia de la industria aeronáutica y aeroespacial, los estados con crecimiento en esta industria se ubican en el centro y norte del país. Existen temas estudiados que resaltan aspectos como: capital humano, desarrollo de instituciones educativas, capacidades a nivel estado y descripción de actores públicos y privados que influyen en el desarrollo del sector a nivel nacional pero hay pocos trabajos sobre productividad, eficiencia y prácticamente nada sobre competitividad.

El panorama de los estados permite tener una perspectiva de desarrollo del sector aeronáutico y aeroespacial en México, y los polos de competitividad que se están desarrollando. Además

sirven como elemento de justificación para esta investigación, ya que no se han realizado estudios a nivel micro sobre las empresas mexicanas en este sector.

En el año 2003 la SE comenzó a desarrollar formalmente la atracción de empresas multinacionales al sector aeronáutico a México, a raíz de que el Gobierno Federal en el año 2001 definió doce sectores prioritarios para el desarrollo económico, entre los que destacaba el impulso y desarrollo del sector aeronáutico y aeroespacial.

A partir del año 2001 se han desarrollado diferentes programas de fomento a nivel nacional, la política de atracción de empresas transnacionales impulsada por el gobierno mexicano también incluía crear ventajas para el mejoramiento en infraestructura de comunicación (aérea, terrestre y marítima), disponibilidad de grandes sitios industriales, así como la presencia de universidades e institutos tecnológicos para atender las necesidades de la industria (Secretaría de Economía, 2012).

La situación del sector aeronáutico y aeroespacial en México muestra un gran potencial de crecimiento medido a través de los niveles de inversión de empresas transnacionales, por las ventajas naturales que ofrece el país en términos de su cercanía con el mercado de EE.UU, el cual es considerado el más grande a nivel mundial en esta industria (Secretaría de Economía y ProMéxico, 2012).

A lo largo del territorio nacional existen clústeres de localización de esta industria, en ocasiones descritos como polos de competitividad por instituciones como ProMéxico o la SE, que han mostrado diferentes niveles de crecimiento y competitividad.

Aunque existen diferencias entre la industria aeroespacial y la aeronáutica, también existen varias similitudes; una de ellas es que las empresas líderes (*Original Equipment Manufacturers*, OEM, por sus siglas en inglés), incursionan en los dos sectores y comparten actividades de alto riesgo sujetas a una intensa competencia comercial (en el caso de la aeronáutica) y el control gubernamental y militar (en el caso de la aeroespacial). En ambas industrias el núcleo tecnológico (*core technology*), está centrado en la aerodinámica, la propulsión, la electrónica, la navegación y los materiales. Además de que ambas se ubican en pocos conglomerados

(clústeres) regionales, que atraen la participación de múltiples agentes integrados por el control de las OEM (Casalet, 2013; Broekel y Boschma, 2010; Wolfe *et al.*, 2005).

Una diferencia significativa entre ambos sectores es la estructura de las redes de conocimiento⁷ prevaleciente en cada uno: la espacial está ligada a conocimientos prevalecientes en la ciencia, la aeroespacial y la aeronáutica a conocimientos de ingeniería, así como y nuevos materiales por la necesidad de la producción tecnológica y la reducción de costos. (Broekel y Boschma, 2010, Wolfe et al: 2005 citado en Mónica Casalet, 2013).

Se presenta a continuación una descripción de los estados donde existe presencia de la industria aeronáutica y aeroespacial:

Región Norte

➤ Baja California

La industria aeronáutica y aeroespacial de este estado tiene más de 80 empresas enfocadas al sector, las cuales registran exportaciones por más 1,533 millones de dólares estadounidenses anuales. EE.UU recibe la mayor parte de las exportaciones de Baja California; el resto se dirige a Canadá, Reino Unido, Francia, Alemania, entre otros países (CONACYT, 2014).

En la Agenda de Innovación Estatal 2014 del estado de Baja California se define al sector aeronáutico y aeroespacial como una de las áreas de especialización del estado. Mexicali es la ciudad donde se promueve como vocación productiva el sector aeroespacial. La SE a través del Instituto Nacional del Emprendedor (INADEM), también identificó siete sectores clave para Baja California, entre ellos el sector aeronáutico y aeroespacial, con base en el Valor Agregado Censal Bruto (VACB), reconoce la calidad del empleo, los empleos generados, la producción del sector y la remuneración de la industria (CONACYT, 2014).

Los orígenes del sector aeronáutico y aeroespacial en Baja California se dieron en 1927 con la fundación de la compañía Aérea de Construcción y Transporte S.A. en el municipio de Tijuana.

⁷ Es un grupo multidisciplinario de personas e instituciones que se asocian para investigar o desarrollar proyectos con sentido social (Lopera, 2000).

Sin embargo el desarrollo del sector en la región no se dio sino hasta 1966 con el establecimiento de las empresas *Rockwell* y *Switch Luz*. Actualmente el estado cuenta con 87 empresas aeronáuticas y aeroespaciales que generan el 27% de las exportaciones a nivel nacional, según datos de ProMéxico del año 2012: EE.UU acapara dos terceras partes de las exportaciones de este estado; el resto se dirige a Canadá, Inglaterra, Francia, Alemania, entre otros países (CONACYT, 2014).

Las empresas instaladas en Baja California son parte de corporativos de California, los clientes principales de estas empresas son: *Boeing*, el Departamento de Defensa de los EE.UU, *Airbus*, *Bombardier*, *Embraer*, *Cessna* y *General Dynamic* (CONACYT, 2014).

El estado de Baja California ha desarrollado diversos mecanismos para impulsar el sector aeronáutico y aeroespacial, entre los que destacan el proyecto *Bilateral Aviation Safety Agreement* (BASA por sus siglas en inglés), acuerdo bilateral con EE.UU el cual permite certificar componentes y diseños aeronáuticos y aeroespaciales, cumpliendo con los estándares y requisitos de la *Federal Aviation Administration* (FAA, por sus siglas en inglés). Además cuenta con una asociación clúster (Clúster Aeroespacial de Baja California, A.C.), en donde las compañías establecidas se están agrupando, con el objetivo de identificar oportunidades y limitaciones que permitan desarrollar el sector aeroespacial y aeronáutico de la región (CONACYT, 2014).

La entidad como tal se especializa en actividades de maquinados de precisión, sistemas eléctricos y de potencia, sistemas hidráulicos e interiores, procesos de conformación de placas de metal y en algunos casos procesos especiales, tratamientos térmicos y superficiales, actividades de mantenimiento y reparación de partes de motor (ProMéxico, 2012, citado en CONACYT, 2014).

Las empresas identificadas en esta región son de capital extranjero y no se tienen datos oficiales de empresas locales, entre las empresas extranjeras destacan: *Aerodesing* de México, *Delphi Connections Systems*, *Eaton Aerospace*, *Honeywell Aerospace* de México, por mencionar algunas. La mitad de las empresas del sector se ubican en Tijuana, una tercera parte en Mexicali y el resto en Tecate, Ensenada y Rosarito. Las empresas medianas y grandes se encuentran en Tijuana y Mexicali, y las pequeñas y micro en Tecate y Ensenada (CONACYT, 2014).

La mayoría de las empresas del estado son Tier 2 (proveedores de componentes específicos no complejos), su actividad tiene que ver con ensamble de componentes y manufactura de partes, son empresas maquiladoras de gran tamaño, intensivas en generación de empleo, pero no están en el primer nivel de proveeduría, situación que refleja las limitadas capacidades que tiene la industria aeronáutica y aeroespacial en el estado (CONACYT, 2014).

La mayoría de las empresas están certificadas en NADCAP y AS9100, y más del 90% de todas las empresas de manufactura con 250 o más empleados están certificadas bajo las normas ISO-13485 e ISO-9000 (CONACYT, 2014).

El desarrollo económico en este estado se ha articulado con base en la política de clústeres, ya que se consideran como un espacio de convergencia de actores estratégicos en los procesos de investigación, desarrollo tecnológico e innovación. Entre los clústeres estratégicos se encuentra el aeronáutico y aeroespacial además del automotriz, dispositivos médicos y dentales, tecnologías de la información, electrónica, logística, agroindustria y vitivinícola (CONACYT, 2014).

Aunque el sector servicios ocupa el primer lugar en las actividades económicas del estado, la industria manufacturera también es relevante por su impacto en el empleo, en la IED y en la educación. Los recursos naturales, materiales y humanos que posee el estado han hecho viable la incursión exitosa en sectores como electrónica, aeronáutica y aeroespacial, industria alimentaria, biotecnología, entre otros (CONACYT, 2014).

Las autoridades del estado de Baja California consideran que su cercanía con el polo tecnológico de San Diego California contribuye a capitalizar actividades de mayor valor agregado y nuevas opciones de negocio para que los distintos sectores estratégicos se integren a las cadenas de valor globales. Los nichos de especialidad que se han definido para el sector aeronáutico y aeroespacial son: certificaciones de proveedores, capacidades técnicas avanzadas y desarrollo de materiales avanzados (CONACYT, 2014).

Las debilidades que muestra el estado dentro del sector son la frágil vinculación academia-empresa, la falta de sentido de pertenencia de las empresas, la insuficiente respuesta del sector para responder a las tendencias tecnológicas globales, cadena de suministro débil y falta de

integración de proveeduría nacional, escasez de capital humano experimentado en procesos de manufactura convencional, poca actividad de los planes de la triple hélice: gobierno-industria-academia e incipiente incorporación de tecnología de punta a los procesos de manufactura (CONACYT, 2014).

La falta de integración de proveeduría nacional, si bien es una debilidad en el contexto actual, también es vista como una oportunidad para fomentar el desarrollo de proveeduría local y el desarrollo dentro del sector aeronáutico y aeroespacial (CONACYT, 2014).

A pesar de la falta de estudios en el estado de Baja California sobre de la situación de las empresas mexicanas en el sector aeronáutico, existen análisis valiosos como el de Carrillo y Hualde (2007, 2013), que resaltan la importancia que juega el capital humano dentro de esta industria y plantean la importancia de la capacitación, la vinculación y el desarrollo de instituciones educativas que ayuden a satisfacer las demandas de la industria y formar recursos humanos competitivos. El estudio se enfocó a analizar las características productivas y competencias laborales y profesionales que demanda esta industria en dicho estado, y que eventualmente se generaliza a otras regiones (Carrillo y Hualde. 2007, 2013).

El capital humano o las competencias de la mano de obra profesional y no profesional son activos intangibles muy importantes en esta industria. En México presentan deficiencias en calidad educativa y de vinculación, aunque hay avances que han apoyado la posición de la mano de obra local, como los cursos de formación que ofrece la Universidad Aeronáutica en Querétaro (UNAQ) en coordinación con algunas empresas del sector, así como programas en universidades o centros de formación como el Colegio Nacional de Educación Profesional Técnica (CONALEP), en temas de aeronáutica. Uno de los hallazgos de este estudio es que existe mayor presencia de procesos de manufactura y mayor complejidad de los mismos, en comparación con las maquiladoras de otros sectores productivos (Carrillo y Hualde, 2007, 2013).

A nivel internacional los profesionales con mayor demanda son los de ingeniería industrial, mecánica, electrónica y mecatrónica, y a nivel técnico los del área técnica y electrónica, muchas empresas expresan que prefieren seleccionar, a partir de potencialidades básicas, a los aspirantes para luego capacitarlos dentro de la empresa (Carrillo y Hualde, 2007, 2013).

De acuerdo a Carrillo y Hualde (2007, 2013), se analizaron cuatro tipos de competencias en dos niveles: técnico no profesional y el profesional. Los tipos de competencias dentro del sector son: técnicas, organizacionales, administrativas y actitudinales. Lo que hace que a diferencia de otros sectores instalados en esta región la maquiladora aeronáutica presenta procesos manufactureros más complejos e integrados y mayores requerimientos de escolaridad y competencias diversas. La falta o débil desarrollo de las competencias laborales y profesionales pueden ser un inhibidor para el desarrollo y el escalamiento de las empresas mexicanas en la industria aeronáutica. Se observa que ni en la información oficial del estado ni en estudios realizados sobre el sector se han estudiado a las empresas mexicanas instaladas en esta región, aunque se reconoce la necesidad de fortalecimiento del ecosistema⁸ de proveedores para la industria aeronáutica y aeroespacial.

Además se plantea la necesidad de una red de servicios tecnológicos especializados como nicho de oportunidad y la necesidad de fomentar el desarrollo de la cadena de suministro en la industria aeronáutica y aeroespacial aprovechando las numerosas empresas que manufacturan con las que cuenta el Estado (CONACYT, 2014).

➤ **Sonora**

Alberga uno de los grupos de compañías más mecanizados del sector aeronáutico y aeroespacial del país. Esta entidad se ha convertido en un centro de excelencia para la manufactura de álabes y componentes para turbinas y aeromotores (procesos de fundición, mecanizado, entre otros). Cuenta con más de 60 empresas del sector y exporta cerca de 190 millones de dólares estadounidenses, siendo EE.UU su principal destino de exportación (CONACYT, 2014).

En el Plan Estatal de Desarrollo del Estado de Sonora (2009-2015) aparece el sector aeronáutico y aeroespacial como uno de los principales sectores estratégicos. A través de la SE, además de las industrias aeronáutica y aeroespacial se identifican sectores estratégicos como el automotriz, el eléctrico/electrónico, minería y tecnologías de la información. Como sectores potenciales la

⁸ Un ecosistema es una comunidad de negocios con organizaciones e individuos que interactúan para producir bienes y servicios de valor para clientes, que son a su vez parte del mismo ecosistema de negocios. Incluye proveedores, productores líderes, competidores, entre otros, es decir, es la red que ayuda a multiplicar el valor de empresas ya establecidas para generar un impulso a través de formación y de la oferta de una red de servicios empresariales, como capacitación, asistencia técnica y acceso a capital (Banco Interamericano de Desarrollo, 2013).

agroindustria, el turismo, el desarrollo de energías renovables y la biotecnología (Consejo para la Promoción Económica del Estado de Sonora, COPRESON, citado en Fundación Produce Sonora, 2014; Villavicencio, Carrillo, Plasencia y De los Santos, 2012).

De igual forma en materia de ciencia, tecnología e innovación para el 2011 la mesa de ciencia y tecnología de la XXIX conferencia de gobernadores fronterizos definieron como sectores económicos estratégicos para Sonora: el aeronáutico y aeroespacial, automotriz, energía, tecnologías de la información, agroindustria, biotecnología y nanotecnología (Villavicencio *et al.*, 2012).

Desde los años ochenta la vocación productiva sonorense dio un giro drástico gracias al programa maquilador instaurado para el norte del país. A partir de esta década, la integración de la entidad hacia los mercados internacionales originó el establecimiento de diversas plantas manufactureras, sobresaliendo las orientadas a la automotriz (Villavicencio *et al.*, 2012).

La paulatina acumulación de capacidades tecnológicas⁹ de las empresas sonorenses en ramas como la electrónica, metalmecánica y automotriz, ha sido destacado en importantes trabajos (Contreras, 2007; Contreras y Olea, 2005). La industria aeronáutica y aeroespacial, es una rama emergente dentro de la entidad, la cual ha atraído la atención de diversos grupos académicos y de la administración pública ante los beneficios potenciales que representa para la región (Urbina, 2010).

Al igual que en otros estados de la frontera norte, el perfil productivo de Sonora se ha caracterizado por una importante IED en las últimas décadas bajo el modelo de la industria maquiladora de exportación, hoy denominado Industria Manufacturera, Maquiladora y de Servicio de Exportación (IMMEX)¹⁰. Bajo este modelo se concentra un gran número de

9 El concepto de capacidades tecnológicas describe las habilidades más amplias que se requieren para iniciar un proceso de mejoras conducentes a un sendero de crecimiento y desarrollo sostenido. La definición de capacidades tecnológicas implica conocimientos y habilidades para adquirir, usar, absorber, adaptar, mejorar y generar nuevas tecnologías. Partiendo de esta definición, se entiende que las capacidades tecnológicas incluyen las capacidades de innovación y las capacidades de absorción. (Bell y Pavitt, 1995; Lall, 1992).

¹⁰ El Gobierno Federal publicó el 1 de noviembre de 2006 el Decreto para el Fomento de la Industria Manufacturera, Maquiladora y de Servicios de Exportación (Decreto IMMEX), con el objetivo de fortalecer la competitividad del sector exportador mexicano, y otorgar certidumbre, transparencia y continuidad a las operaciones de las empresas, precisando los factores de cumplimiento y simplificándolos; permitiéndoles adoptar nuevas formas de operar y hacer negocios; disminuir sus costos logísticos y administrativos; modernizar, agilizar y reducir los trámites, con

empresas extranjeras en sectores que pueden considerarse de mediana intensidad tecnológica como la fabricación de equipo y accesorios eléctricos, la fabricación de computadoras y equipo periférico, la fabricación de autopartes y más recientemente la fabricación de componentes para la industria aeronáutica y aeroespacial (Villavicencio *et al.*, 2012).

A pesar de ser un estado con experiencia y tradición en la industria maquiladora y manufactura de exportación los proveedores locales no se caracterizan por llevar a cabo I+D e innovaciones, ya que por lo general ocupan eslabones de bajo y medio valor agregado de las cadenas globales de producción (Villavicencio *et al.*, 2012).

Hoy en día para fomentar el desarrollo de sectores estratégicos el estado de Sonora mantiene alianzas con entidades de la región fronteriza para realizar proyectos de colaboración en materia de Ciencia, Tecnología e Innovación (CTI) con Arizona y Nuevo México. También se trabaja en la consolidación de proyectos para el intercambio tecnológico y la formación de recursos humanos de alto nivel (Villavicencio *et al.*, 2012).

En cuanto a instituciones que han trabajado en el fomento de la industria aeronáutica en Sonora, destaca el papel de CANACINTRA (Cámara Nacional de la Industria de la Transformación) que se ha enfocado en el desarrollo de capacitación y actualización de recursos humanos para la industria, debido a la falta de cierto tipo de habilidades requeridas. De igual forma el clúster aeronáutico ha trabajado en pro del desarrollo del sector, aunque todavía se encuentra en proceso de consolidación, ya que si bien existe infraestructura montada y disponible, aún falta establecer una dinámica propia que incluya la formación de lazos fuertes de colaboración entre los diversos agentes que los componen, para poder avanzar hacia la generación de capacidades de innovación (Villavicencio *et al.*, 2012).

En 2012 el gobierno anunció su intención por desarrollar un parque en la ciudad de Hermosillo dedicado a la aeronáutica y aeroespacial, así como uno más en conjunto con el Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey (ITESM) el cual tendría como fundamento

el fin de elevar la capacidad de fiscalización en un entorno que aliente la atracción y retención de inversiones en el país. Este instrumento integra los programas para el Fomento y Operación de la Industria Maquiladora de Exportación (Maquila) y el que establece Programas de Importación Temporal para Producir Artículos de Exportación (PITEX), cuyas empresas representan en su conjunto el 85% de las exportaciones manufactureras de México (Secretaría de Economía, 2017).

complementar las actividades que ya se llevan a cabo para el sector automotriz (Villavicencio *et al.*, 2012).

Según el diagnóstico realizado por Villavicencio *et al.*, (2012), el estado cuenta con un importante cúmulo de capacidades científicas en áreas como la biotecnología agrícola, alimentaria y pecuaria. Además, se cuenta con una dinámica de crecimiento en industrias como la aeronáutica y aeroespacial, así como la minería, las cuales al estar en un proceso de expansión requieren de la conformación de un núcleo de capacidades que potencialicen y puedan saltar de procesos simples a procesos de innovación con derramas a nivel estatal.

La industria aeronáutica y aeroespacial de Sonora se ubica principalmente en: Guaymas, Empalme y Nogales. El estado cuenta con características propicias para el desarrollo de un ecosistema proclive al desarrollo de capacidades de innovación. Se tienen censadas 60 empresas del sector aeroespacial. La ciudad de Nogales alberga a 12 empresas y la región conformada por las ciudades de Guaymas y Empalme aloja a 15 empresas, en gran medida por la expansión del parque industrial Tetakawi (Urbina, 2010).

El 29% de las empresas de la industria son pequeñas, es decir con menos de 50 empleados; el 58% son empresas medianas (de 51 a 250 empleados), y el 13% son empresas grandes (con más de 250 empleados). El 50% de ellas está relacionada a la metalmecánica, el 33.3% a la electrónica, 8.3% a la aeroespacial, 4.2% a la fabricación de plásticos y el 4.2% restante a otro sector de actividad (Urbina, 2010).

De acuerdo a COPRESON, las principales actividades de las empresas de la industria aeronáutica en Sonora son las siguientes:

- Maquinado de partes metálicas.
- Fundición de piezas metálicas.
- Ensamble de arneses, válvulas y balatas.
- Anodizado y recubrimiento por conversión química.
- Ensamble de alerones para Boeing 737.
- Manufactura y ensamble de componentes para la industria aeroespacial.
- Manufactura de piezas de aluminio y acero.

- Manufactura y ensamble de piezas y componentes aeroespaciales.
- Maquinados de precisión, ensambles y soldaduras.
- Ensamble y distribución de componentes electrónicos.
- Manufactura de cables, arneses y conectores.
- Subensamble de componentes (moldeo) y manufactura de maquinados CNC y platinado.
- Manufactura de motores y ensamble de cápsulas.

Las capacidades tecnológicas que caracterizan a las empresas de la industria aeronáutica y aeroespacial en el estado de Sonora distan en cierta medida de ser exactamente las descritas para un sector basado en el empuje de la ciencia. Sin embargo, Sonora (junto con Baja California Norte), es uno de los estados con mayor número de empresas aeronáuticas y aeroespaciales en el país, convirtiéndose en una de las entidades con un elevado potencial para el desarrollo de estas industrias a mediano y largo plazo (Urbina, 2010).

Contreras y Bracamonte (2013), realizaron un estudio para analizar las capacidades de manufactura global en el estado de Sonora, el trabajo consistió en aplicar una encuesta a 24 empresas con el objetivo de recabar datos en términos de productos y procesos, mercados y factores de localización, niveles tecnológicos, proveedores, clientes, empleo, y niveles de vinculación y señalaron que las empresas tienen un gran potencial de crecimiento en la industria aeronáutica (Contreras y Bracamonte, 2013).

El estudio también encontró, entre otras cosas, que las empresas establecidas en Sonora, se dedican en su mayoría a procesos de maquinados, subensambles y fabricación de componentes menores, es decir, operaciones de tercer y cuarto nivel (tier 3 y tier 4). El crecimiento del sector en Sonora ha sido impulsado por las estrategias de descentralización productiva de las transnacionales y por una activa política de atracción de inversiones por parte del gobierno del estado (Contreras y Bracamonte, 2013).

De acuerdo a Contreras y Bracamonte (2013), la estrategia de desarrollo de la industria en este estado necesita enfocarse a: 1) la manufactura de turbinas, 2) la necesidad de mejorar la calidad y aumentar la cantidad de recursos humanos competitivos, 3) el diseño de una política de desarrollo de proveedores y certificación de PYMES locales, acompañado de instrumentos de

apalancamiento que permita a las empresas locales respaldar los altos requerimientos financieros y, 4) el diseño de una estrategia para retener y optimizar el conocimiento tecnológico y administrativo transferido por las empresas transnacionales (Contreras y Bracamonte, 2013).

Se observa que existe cierto consenso de que el sector aeronáutico y aeroespacial tiene potencial y un importante ritmo de crecimiento en Sonora. Sin embargo, las derramas de conocimiento para las empresas locales aún son bajas y no han logrado apropiarse y desarrollar capacidades propias y lograr una mejor posición dentro del sector, hasta ahora no existen datos de las empresas mexicanas que trabajan en esta industria, ni estudios que aborden la situación particular de empresas locales en Sonora (Hernández, 2015).

➤ **Chihuahua**

Se encuentran establecidas más de 42 empresas que generan 13,000 empleos directos en la industria, y un total de 1,500 millones de dólares estadounidenses de inversión extranjera y local. Entre otras capacidades, predominan empresas de materiales compuestos, lámina de metal, aeroestructuras, forja, fundición, tratamientos térmicos y superficiales. Las exportaciones de Chihuahua ascendieron a más de 1,000 millones de dólares estadounidenses anuales. Los principales destinos de exportación son EE.UU, Alemania, Francia y Canadá (CONACYT, 2014).

Chihuahua es uno de los estados líderes en el desarrollo industrial en México. La base industrial de Chihuahua se sustenta tanto en industrias tradicionales como de mediana y alta tecnología. Entre las industrias tradicionales más importantes se encuentran los clústeres de la industria textil y confección; la industria forestal del mueble y materiales para la construcción. En el área de manufactura ligera resalta la industria automotriz y autopartes así como la electrónica y telecomunicaciones (CONACYT, 2014).

En cuanto a sectores de alta tecnología, el gobierno del estado para fomentar el desarrollo industrial de la entidad inició desde hace algunos años una política de atracción de la industria aeronáutica y aeroespacial a Chihuahua, lo que se ha reflejado en un elevado desarrollo de esta industria en los últimos años; a la fecha ocupa el tercer lugar a nivel nacional por el número de empresas establecidas en la industria aeronáutica y aeroespacial. Entre los objetivos del Aeroclúster de Chihuahua destacan: el desarrollo de capital humano calificado y certificado,

desarrollo de integración de la cadena de suministro (incentivar inversiones locales, coinversiones e IED), posicionamiento del aeroclúster, construcción y mantenimiento de aeronaves. Actualmente el clúster aeronáutico y aeroespacial está integrado por 45 empresas del sector que cuentan con el apoyo del Clúster Aeroespacial de Chihuahua, que es un organismo que tiene la finalidad de fortalecer las capacidades y oportunidades de las empresas de manufactura y servicios establecidas o interesadas en establecerse en la región con apoyos en el arranque de operaciones, capacitación y vinculación académica, certificación, integración de cadenas de suministro y relaciones gubernamentales (CONACYT, 2014).

Las empresas instaladas en esta entidad generan 11,000 empleos dentro de los cuales 3,678 son empleados certificados para la industria. Chihuahua representa uno de cada tres empleos de la industria aeronáutica en México y más del 50% de los arneses de cables fabricados para las empresas europeas, de EE.UU y Canadá; en la entidad exportan \$750 millones de dólares estadounidenses anuales, las empresas más representativas de la industria y su actividad principal se presentan en la siguiente tabla 3 (Secretaría de Economía y ProMéxico, 2015) (ver tabla3).

Tabla 3. Las 10 empresas más importantes del sector aeronáutico y aeroespacial establecidas en Chihuahua	
Empresa	Actividad
<i>Honeywell Aerospace</i>	Fabricación de turbinas
<i>Labinal Safran Group</i>	Arnés, Ingeniería y diseño (I+d)
<i>SGI-Electro Switch</i>	Electrónico
<i>Textron Cessna</i>	Arnés
<i>Aerosan</i>	Estructuras metálicas
<i>Cambrian Industries</i>	Maquinado
<i>Capsonic Automotive & Aerospace</i>	Partes para turbina
<i>Hawker Beechcraft Corporation</i>	Helicópteros
<i>Zodiac</i>	Productos para emergencia
<i>Air Cruissiers</i>	Partes de aviones
Fuente: Elaboración propia con datos del Centro de Información Económica y Social de la Secretaría de Desarrollo Industrial del Estado de Chihuahua (2013).	

En Chihuahua se fabrican partes metálicas, mecánicas y eléctricas, cajas de contenedores y resbaladillas de emergencia para diversos tipos de aviones, entre otros productos. Dentro de las empresas establecidas destacan por el impacto y la calificación de su inversión: *Hawker Beechcraft Corporation* y *Labinal Safran Group* (Secretaría de Desarrollo Industrial del Estado de Chihuahua, 2013).

La empresa *Hawker Beechcraft Corporation* es la primera armadora de aviones que llega a Chihuahua, y la segunda al país, esta empresa tiene el proyecto de armar para el 2020 el avión *King Air* en la entidad. La empresa *Labinal Safran Group* tiene alrededor de siete años en la entidad y ocupa a cerca de tres mil personas. Además de esta inversión, esta empresa anunció que instalará en la ciudad de Chihuahua su tercer centro de diseño mundial de partes de avión que complementa al de Francia y EE.UU (Secretaría de Desarrollo Industrial del Estado de Chihuahua, 2013).

El desarrollo de la industria aeronáutica y aeroespacial chihuahuense tiene como objetivo continuar con su escalamiento industrial, la consolidación del aeroclúster permitirá hacer frente al débil dinamismo de la industria automotriz, electrónica y de telecomunicaciones, ya que estas industrias se encuentran en una etapa de madurez, por lo que su crecimiento es más lento (Centro de Información Económica y Social perteneciente a la Secretaría de Desarrollo Industrial del Estado de Chihuahua, 2013).

A pesar de que Chihuahua es uno de los estados mejor posicionados y con dinamismo en el sector, hay una débil inserción de empresas locales, de hecho en la retórica del gobierno no aparece como una debilidad o necesidad el impulso de la industria local, sino más bien se busca ser puntero en la atracción de empresas extranjeras importantes en el sector a nivel internacional.

➤ **Nuevo León**

Las empresas exportan sus productos principalmente al mercado de América del Norte. Este sector exporta 651 millones de dólares estadounidenses anuales.

En el estado de Nuevo León se tienen registradas 28 empresas, entre las que destacan: *Honeywell*, *Hamilton Sundstrand*, *Rockwell Collins*, *Frisa Aerospace*, *Viakon*, *MD*

Helicopters, Tecmaq, por mencionar algunas. La industria aeronáutica y aeroespacial en el Estado genera alrededor de 1,490 empleos directos y exporta más de 150 millones de dólares estadounidenses por año (Abascal, 2011).

Los principales productos aeronáuticos fabricados en Nuevo León son: soportes, piezas para dispersores de calor, fuselajes de helicópteros, maquinados de precisión, mangueras, componentes de inyección de plástico, anillos para turbinas, mantenimiento y reparación de turbinas y motores, fuselajes, sistemas eléctricos y electrónicos, sistemas de aterrizaje y alambres y cableado para arneses (Abascal, 2011).

En Nuevo León se ubica el Monterrey Aeroclúster, es una de las asociaciones intermedias más sólidas del país para impulso del sector, se enfoca en desarrollar y promover la industria aeronáutica y aeroespacial en la entidad (Abascal, 2011).

Actualmente el aeroclúster está coordinando capacitación con instructores pertenecientes a la institución *eQuaLearn Learn Center*, que es un programa académico del *Performance Review Institute*. Este programa servirá para preparar a empresas en la obtención de la certificación *National Aerospace and Defense Contractors Accreditation Program* (NADCAP, por sus siglas en inglés) en varios procesos (Monterrey Aeroclúster, 2015).

Es el primer estado que apoyará formalmente a empresas mexicanas del ramo, para ello recibió un fondo de 1.3 millones de pesos de la SE Federal, para cursos especializados y certificaciones para empresas del sector en México (Monterrey Aeroclúster, 2015). Con este fondo se ofrecerá a la comunidad empresarial del país, capacitación que le permita elevar sus niveles de control de calidad y de procesos para ubicarse con los más altos niveles requeridos en la industria aeroespacial. En esta misma línea la Universidad Autónoma de Nuevo León (UANL) impartirá un diplomado en materiales compuestos dirigido a técnicos e ingenieros del sector automotriz, aeronáutico, de electrodomésticos, entre otros (Monterrey Aeroclúster, 2015).

La Secretaría de Desarrollo Económico de Nuevo León plantea que las ventajas que ofrece el Estado para el desarrollo de la industria giran en torno a su ubicación estratégica en el corredor del TLCAN, fuerza laboral estable (13 años sin huelgas), más de 2,580 empresas extranjeras, base manufacturera de diversos sectores, fuerte protección legal, puerta potencial hacia Centro

y Sudamérica, más de 80 centros de Investigación y Desarrollo (I+D) estabilidad política y macroeconómica, infraestructura moderna y cultura de negocios (Abascal, 2011).

Nuevo León es uno de los estados que tiene acciones concretas de inserción de empresas mexicanas a este sector, el aeroclúster juega un papel fundamental en el logro de este objetivo, por sus programas de capacitación y de fomento de la vinculación entre empresas extranjeras y locales.

Región Centro

➤ Querétaro

Con 52 empresas del sector aeronáutico y aeroespacial, las cuales registran exportaciones por 693 millones de dólares estadounidenses. Las principales exportaciones de Querétaro se concentran en mercancías para el ensamble o fabricación de aeronaves o aeropartes, turborreactores de empuje superiores a 25 kN, trenes de aterrizaje y sus partes, y mercancías destinadas a la reparación o mantenimiento aeropartes y de naves aéreas (Secretaría de Desarrollo Sustentable del Estado de Querétaro, 2016 y Casalet, 2013).

De acuerdo al Consejo Estatal de Ciencia y Tecnología (CONCYTEQ), fundado desde 1986, es el consejo estatal más antiguo en el país, y cuya función primordial es coordinar políticas y acciones orientadas al fortalecimiento de la ciencia, la tecnología y la innovación en el estado. Sin embargo, este consejo no ha desarrollado programas para promover actividades de ciencia, tecnología e innovación (CTI), ya que ha estado realizando, principalmente, actividades de divulgación científica, otorgando algunas becas, apoyando proyectos de investigación científica y ferias de ciencia (CONCYTEQ, 2013)

Los antecedentes de la industria en Querétaro se enfocan a sectores como el textil, agroindustrias, alimentos y bebidas, metalmecánicas y autopartes, electrodomésticos, eléctrica/electrónica, química, caucho y plásticos. Actualmente se impulsan sectores como el aeronáutico y aeroespacial, tecnologías de la información, y ensambladoras de autobuses (Secretaría de Desarrollo Sustentable del Estado de Querétaro, 2016 y Casalet, 2013).

La industria aeronáutica y aeroespacial genera más de 3,600 empleos, los principales productos y procesos aeroespaciales manufacturados en Querétaro son: maquinados de componentes complejos, componentes para sistema de frenos, componentes para turbinas, componentes de materiales compuestos, tratamientos térmicos y tratamientos superficiales (Secretaría de Desarrollo Sustentable del Estado de Querétaro, 2016 y Casalet, 2013).

De acuerdo a CONACYT (2007), existe un programa llamado Alianzas Estratégicas y Redes de Innovación (AERIS), que ha presentado 47 proyectos de desarrollo tecnológico entre empresas, centros de investigación y universidades de distintos estados del país. En la convocatoria de 2007 dentro de este programa se aprobaron tres proyectos con participación de agentes en Querétaro, uno de ellos en aeronáutica; para 2008, dentro del programa de AERIS, se aceptaron otros dos, considerando nuevamente al sector aeronáutico, con la participación de la empresas queretanas y los centros de investigación (CONACYT, 2008).

El sector aeronáutico y aeroespacial es un sector estratégico para el estado, se han realizado diversas acciones para atraer inversión extranjera, se considera uno de los estados más dinámicos en este sector. Las acciones que ha desarrollado el gobierno para fomento de esta industria son: la definición de estrategia de desarrollo, validación de áreas de oportunidad, educación orientada a competencias, modelo de incentivos, transferencia de tecnología, y desarrollo tecnología local (Secretaría de Desarrollo Sustentable del Estado de Querétaro, 2016 y Casalet, 2013).

Se han desarrollado estrategias de impulso que se enfocan al fomento de alianzas, desarrollo de proveedores locales, educación orientada a competencias e internacionalización, fomento de la IED y desarrollo de ventajas competitivas (Secretaría de Desarrollo Sustentable del Estado de Querétaro, 2015 y Casalet, 2013).

La estructura productiva de la industria aeroespacial y aeronáutica de Querétaro tiene 52 empresas en el sector, de las cuales 48 se dedican a actividades de manufactura, tres a MRO y cinco a servicios. Hay tres centros de innovación y desarrollo, cinco centros de diseño e ingeniería, tres instituciones educativas, y una red de innovación e investigación al servicio del sector (Secretaría de Desarrollo Sustentable del Estado de Querétaro, 2015 y Casalet 2013).

Querétaro tiene la característica de ser el estado que desde hace 25 años cuenta con varios centros de investigación, destaca la ejecución de varios proyectos de I+D, en el marco de los programas del CONACYT, y con la asociación de empresas de la región. A continuación se presentan algunos elementos característicos de estos centros de investigación: (CONACYT, 2013)

- **Centro de Ingeniería y Desarrollo Industrial (CIDESI).** Orientado a suministrar respuestas tecnológicas a la industria en áreas de automatización¹¹, manufactura avanzada y electrónica aplicada, también provee de servicios de calibración y de pruebas de laboratorios; cuenta con la acreditación de la Entidad Mexicana de Acreditaciones (EMA), para desarrollar toda clase de pruebas físicas y químicas para componentes y productos, así como pruebas de metrología en equipos industriales, gran parte de las actividades de CIDESI son de servicio y asistencia tecnológica a la PYMES de Querétaro, dentro de los sectores automotriz, energético, aeronáutico y aeroespacial, entre su portafolios de clientes se cuenta a *Bombardier*, *Aernnova-Aerospace*, entre otras.
- **Centro de Investigación y Asistencia Técnica del Estado de Querétaro, A. C.** Ofrece servicios de asistencia técnica y de capacitación relacionados con el control integral de la calidad de materiales y productos manufacturados, también se dedica a la asesoría en diseño de manufactura, creación de maquinaria y de forma general realiza investigación aplicada, innovación y desarrollo tecnológico. Dentro de las soluciones que otorga a las empresas son la de establecer sistemas de monitoreo y control, automatización, ingeniería de procesos, diseño de maquinaria y dispositivos específicos. Sus clientes pertenecen a diversos sectores como el petrolero, comunicaciones, automotriz, metalmecánica, maquinaria para alimentos y aeronáutica.
- **Centro Nacional de Metrología (CENAM).** El laboratorio más importante para establecer unidades de medición de alta calidad y cualidad metrológicas para la construcción de patrones de referencia en materia de medición a nivel nacional. Ofrece cursos especializados en metrología, servicios de calibración de instrumentos y patrones, certificación y desarrollo de materiales, así como asesorías y venta de publicaciones. Las

¹¹ Es el método de controlar automáticamente la operación de un aparato o artefacto, proceso o sistema integrado por diversos componentes a través de medios mecatrónicos, electrónicos y computacionales que sustituyen los órganos sensitivos y la capacidad de decisión del ser humano (Webster, citado por ST Derby, 2005).

actividades de servicios y capacitación de metrología que suministra el CENAM, han sido de mucha utilidad para dar respuesta a los requerimientos y estándares de calidad en piezas y partes, permitiendo que mucha PYMES consigan las certificaciones y se conviertan en proveedores de empresas más grandes en diversos sectores.

- **Centro de Ingeniería Avanzada en Turbomáquinas (CIAT).** Inicia sus actividades como proveedor de servicios de ingeniería para la empresa General Electric (GE), se forma como una iniciativa del CIATEQ, se diversifica en el desarrollo de tecnología de turbinas de vapor hacia la de ingeniería aeronáutica y aeroespacial, esto se debió principalmente a los reiterados intercambios entre las divisiones de *Power Systems* y de *Aircraft Engines* de GE, cuyas funciones se relacionan con las actividades de dibujo, ingeniería, análisis y diseño. Uno de los logros del CIAT es ser el centro de ingeniería de aviación más grande e importante fuera de los EE.UU y forma parte de una red global de centros de desarrollo de GE, considerando a países como Polonia, Turquía, China y Rusia. La forma de trabajo dentro del CIAT está organizada en equipos bajo el control de un solo responsable, ya que de acuerdo a la protección de la propiedad intelectual, se cuenta con contratos de confidencialidad, esto es con los proveedores y de licencias para transferencia con los clientes, es decir, existe el secreto industrial; toda la divulgación se da a través de los EE.UU, ya que es el país donde se registran las patentes.
- **Centro de Desarrollo de la Industria Aeronáutica (CEDIA).** Tiene como objetivo el desarrollo de la industria aeronáutica y aeroespacial para la formación de profesionales de alto nivel, ofrece a las empresas soluciones en problemas técnicos, es un centro que depende del Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey (ITESM) Campus Querétaro, el centro mantiene una estrecha relación y colaboración con la Universidad de Concordia en la ciudad de Montreal, Quebec, Canadá, ha firmado diversos convenios de intercambios para facilitar la educación y movilidad de estudiantes, profesores e investigadores. La Secretaría de Desarrollo Sustentable del Estado de Querétaro (SEDESU) y la SE, a través del CEDIA, han apoyado al desarrollo de proveedores para el sector aeronáutico y aeroespacial, especialmente en la empresas que quieren emigrar de la industria automotriz al aeronáutico. Otro de los logros importantes del centro es apoyar a las firmas para acceder a la certificación AS9100, dentro del Programa de Desarrollo de Proveedores de la Industria Aeronáutica, desde el

2007, y que se encarga de identificar las áreas de oportunidad de proveeduría para que las PYMES de la región se integren a la cadena de suministros, se les aplica un diagnóstico de competitividad, en el que se evalúan rubros como dirección, posición financiera, capacidad de ingeniería, procesos de manufactura, que incluyen capacidades de volumen de fabricación y tolerancia, así como productividad, aseguramiento de la calidad, que comprenden las certificaciones, la capacidad de comercialización, la gestión en la cadena de suministro, la administración del capital intelectual e infraestructura de la empresa (Casalet, *et. al.*, 2013 y CONACYT, 2008)

Es el único estado con la primera y única universidad que brinda educación y capacitación en cuatro niveles para el sector aeronáutico, la Universidad Aeronáutica en Querétaro (UNAQ). La cual ofrece cursos especializados de acuerdo a las necesidades de las compañías. Se estima que para el 2016 existan más de 6,500 graduados en aeronáutica (Casalet, 2013, UNAQ, 2016).

Entre los programas que ofrece la UNAQ resaltan: ensambles estructurales, ensambles eléctricos, maquinados, conformado de piezas laminadas, materiales compuestos, aviónica, mantenimiento aeronáutico, fabricación aeronáutica, aeronáutica en manufactura y sistemas electrónicos en aeronáutica (Casalet, 2013, UNAQ, 2016).

Una de las estrategias de desarrollo del sector en Querétaro tiene que ver con el desarrollo de proveedores locales. Sin embargo no se muestran resultados de la implementación de esta estrategia y datos que den cuenta de la inserción de empresas locales a este sector. En Querétaro se han realizado muy pocos estudios para analizar la complejidad de este sector y su evolución (Villavicencio *et. al.*, 2013; Hernández, 2010).

De acuerdo Villavicencio *et. al.*, (2013), se analizan las capacidades y oportunidades para el desarrollo de la industria aeronáutica. Este trabajo estudia cómo la llegada de una empresa transnacional, en este caso Bombardier a mediados de la década pasada, ha detonado cambios en la dinámica industrial del Estado (Villavicencio *et al*, 2013; Hernández, 2010).

Las inversiones extranjeras en Querétaro han sido posibles gracias a la existencia de ciertas condiciones necesarias para el desarrollo de esta industria en dos aspectos: 1) un importante tejido industrial que fabrica piezas y componentes en segmentos útiles para la industria

aeronáutica, como son las industrias metalmecánica, electrónica, química y sobre todo, la de autopartes. 2) un conjunto de instituciones de educación superior que ofertan recursos humanos en áreas ingenieriles, así como en grupo de centros de investigación y desarrollo con amplias capacidades para entender a la aeronáutica, en servicios tecnológicos y desarrollo de I+D (Villavicencio *et al.*, 2013).

Según Villavicencio *et. al.*, (2013), hace una descripción exhaustiva de los distintos actores que influyen en el desarrollo de capacidades, formación de recursos humanos, aprendizaje y transferencia de tecnología y las distintas actividades y acciones en Querétaro. Así como un análisis del sector metalmecánico como un elemento, que a su parecer, ha influido en la existencia de capacidades productivas, tecnológicas y empresariales generadas durante varias décadas y que influye en la posición de la industria aeronáutica en la región.

Se concluye que en la región la capacidad para mejorar los procesos productivos y ofertar productos nuevos al mercado se relacionan con la estructura y composición de la industria, con los mercados de destino de las empresas y con su participación o no en cadenas productivas globales, así como el lugar que ocupan en estas (Villavicencio *et al.*, 2013).

Por otro lado Casalet (2013), analiza los diferentes actores y redes públicas y privadas en el desarrollo del sector aeroespacial en el clúster de Querétaro. Se plantea que en la formación de este agrupamiento sectorial y regional en el estado de Querétaro se han plasmado redes de carácter multifuncional, cuyos propósitos se relacionan con varios factores, con variabilidad técnica e introducción de nuevos métodos de manufactura y comercial. Dichas redes funcionan como una estructura de negociación, posibilitando a los participantes el diseño de nuevos productos (Casalet, 2013).

El estado de Querétaro se encuentra en la región centro-norte de México. Es uno de los estados más pequeños del país, ocupando una superficie de 11,699 km². Tiene una población aproximada de 1.9 millones de personas, la mitad de las cuales se concentran en la capital. El estado presenta comparativamente altos niveles de vida y una economía diversa (Instituto Nacional de Estadística y Geografía, 2014).

Querétaro se considera un estado destacado en términos de crecimiento económico (PIB per cápita). En términos de su estructura económica, la industria juega un papel muy importante, teniendo segmentos como: industria alimenticia, industria automotriz, eléctrica-electrónica, industria química, del plástico, tecnologías de la información y el sector aeronáutico, entre otros más (Secretaría de Desarrollo Sustentable de Querétaro, 2013).

Por su ubicación, el estado se encuentra en la región central del país, lo que le da buen acceso a la Ciudad de México, y al mismo tiempo lo sitúa al en una posición de punto intermedio para alcanzar ambas costas, conectando las regiones norte y el sur del país (Secretaría de Desarrollo Sustentable de Querétaro, 2013).

Al observar la competitividad macroeconómica de Querétaro, ésta se ha comportado comparativamente bien en términos de deuda pública, se ha mantenido por debajo del 4% en los últimos tres años, mientras que su deuda del ingreso, es una de las mejores en comparación con otros estados mexicanos. En 2012, *Standard & Poors* le mejoró la clasificación de Querétaro de BBB a AA + ¹² (Secretaría de Economía y ProMéxico, 2012).

De igual forma, Querétaro tiene un buen desempeño educativo y es visto como un lugar relativamente seguro. Además, tiene la menor percepción de corrupción entre los estados mexicanos (Secretaría de Economía y la Federación Mexicana de la Industria Aeroespacial, 2010).

En lo referente a la competitividad microeconómica, Querétaro está considerado como un centro potencial de innovación, ya que ofrece uno de los ambientes de perfeccionamiento más fuertes de México, por delante de los principales competidores en términos de los aeroclústeres como: Nuevo León, Baja California Norte, Chihuahua y Sonora (Secretaría de Economía y ProMéxico, 2012).

En términos de las patentes desarrolladas y aprobadas en Querétaro, para proteger la propiedad intelectual¹³, como una variable para identificar las actividades tecnológicas de las empresas,

¹² La calificación de crédito o simplemente *rating* establece la capacidad de una entidad para pagar su deuda (*creditworthiness*) y el riesgo que conlleva invertir en esta deuda. Para asignar una calificación de crédito las agencias tienen en cuenta tanto el historial de pagos como la actual relación de bienes y deudas del emisor de deuda. BBB es un grado bajo medio y AA+ es alto grado.

¹³ La propiedad intelectual tiene que ver con las creaciones de la mente: las invenciones, las obras literarias y artísticas, los símbolos, los nombres, las imágenes y los dibujos y modelos utilizados en el comercio.

donde se manejan generalmente inventos o mejoras a procesos tecnológicos, están registradas 264 patentes por residentes en Querétaro entre 1992 y 2009 (Casalet con datos del IMPI, 2010).

En lo referente al capital humano, Querétaro cuenta con las instituciones científicas y de investigación más sólidas del sector aeronáutico, como la Universidad Nacional Aeronáutica de Querétaro (UNAQ) y centros de investigación, por nombrar algunos: Centro de Ingeniería y Desarrollo Industrial (CIDESI), Centro de Investigación y Asistencia Técnica del Estado de Querétaro, A. C. (CIATEQ), Centro Nacional de Metrología (CENAM), entre otros más. Las características de los centros de investigación se explicaron de forma concisa en párrafos anteriores (Hernández, 2010).

En el caso de las exportaciones, Querétaro representa el 15% de las exportaciones totales del sector aeronáutico de México. Las capacidades de fabricación de Querétaro están compuestas por sistemas de propulsión, estructuras de fuselaje, subconjuntos, subsistemas y componentes de motores, así como sistemas de tren de aterrizaje. Su visión a largo plazo es convertirse en un centro para procesos de mecanizados complejos y MRO (Federación Mexicana de la Industria Aeroespacial, ProMéxico y Secretaría de Economía, 2010).

De acuerdo al Mapa de Ruta que publicaron la SE, ProMéxico y la DGIPAT, así como la FEMIA (2013), el gobierno estatal incentivó a la empresa canadiense a Bombardier Aerospace e inició sus instalaciones en el año 2005, como una compañía ancla¹⁴, lo que atrajo a otras empresas que también se establecieron en el estado como *Aernnova*, *Messier Services*, *Snecma Americas*, *Messier Dowty* y *Snecma Propulsion*. En 2006 el gobierno del estado invirtió 200 millones de dólares estadounidenses para desarrollar el Complejo Aeroespacial, que incluyó la creación del Parque Industrial Aeroespacial de Querétaro (Secretaría de Economía, Dirección General de Industrias Pesadas y de Alta Tecnología, ProMéxico y la Federación Mexicana de la Industria Aeroespacial, 2013).

¹⁴ Las empresas “ancla” o también conocidas como empresas “tractoras” son todas aquellas grandes empresas que fomentan el crecimiento y desarrollo económico a nivel macro, ya que la mayoría de ellas son grandes firmas a nivel nacional o internacional, representan en México un mercado fundamental para el crecimiento y apuntalamiento de las pequeñas y medianas empresas (PyMES), son grandes generadoras de empleo y activación de las economías, no solo de la localidad en donde se encuentran ubicadas, sino a nivel mundial, ya que en ocasiones son grandes corporativos localizados en varios puntos del país o del mundo.

En 2007 el gobierno de Querétaro también creó la Universidad Nacional de Aeronáutica, que tenía acceso al Parque Industrial Aeroespacial de Querétaro y al Aeropuerto Internacional de Querétaro. De 2005 a 2010 fue el período más productivo de la industria aeronáutica local en Querétaro, con el inicio de operaciones de varias compañías como las mencionadas (Secretaría de Desarrollo Sustentable de Querétaro, 2013).

En términos de empleo, la industria aeronáutica y aeroespacial está a más de 4,800 personas y entre el 2010 y el 2012, la tasa de crecimiento fue de 255%. La tasa de crecimiento del empleo es impulsada principalmente por la llegada de nuevas empresas, ya que sólo tres de las empresas del grupo tienen más de 500 empleados (Secretaría de Desarrollo Sustentable de Querétaro, 2013).

Las exportaciones aeronáuticas y aeroespaciales de Querétaro han aumentado en los últimos años, entre 2007 y 2008 las exportaciones de los motores crecieron a una tasa compuesta de crecimiento anual del 13.7% y las exportaciones de vehículos aeronáuticos a una tasa anual del 15.7%. Esto está muy por encima de la tendencia nacional de 3.7% y 0.9%, respectivamente (Secretaría de Desarrollo Sustentable de Querétaro, 2013).

Querétaro sobresale como la entidad de mayor entrada de IED dirigida a la industria aeronáutica en el periodo 2007-2015, en buena medida responde al éxito de su estrategia “triple hélice”¹⁵, basada en el trabajo conjunto de empresas, universidades y gobierno (Casalet, 2013).

De acuerdo a la Secretaria de Desarrollo Sustentable del estado, en su denominado Querétaro Aerospace Valley cuenta con 50 miembros activos, de los cuales: 30 son empresas de manufactura y proveedores, 3 son MRO¹⁶ (Mantenimiento, Reparación y Operación), tres son centros de innovación y desarrollo, cinco son centros de diseño e ingeniería, cinco son compañías de servicio, uno es red de innovación e investigación y con más de 3,660 empleos (Casalet, 2013).

¹⁵ El modelo de la Triple Hélice, propuesto por Henry Etzkowitz y Loet Leydesdorf en 1997 es un sistema de tres componentes que serían: Universidad, Empresa y Gobierno, creando simultáneamente bienestar con un proyecto común.

¹⁶ *MRO, Maintenance, repair, and operations*, son unas siglas utilizadas en el mundo del mantenimiento aeronáutico o mantenimiento de aeronaves, que definen todas las operaciones necesarias para mantener estas aeronaves en perfecto estado de funcionamiento, garantizando su vida útil y reduciendo en lo posible los costes por avería (Administración de la Cadena de Suministro, 2010).

Querétaro se ha convertido en el centro neurálgico del país en los sectores aeronáutico y aeroespacial, con un incremento en el PIB estatal del 6% anual entre 2010 y 2015, se han incorporado en estos sectores cerca de 80 empresas y se incrementó la planta laboral de 3,500 a casi 8,000 empleos. Otra de las fortalezas del estado es haber aprovechado su localización geográfica, ya que convergen los dos corredores de manufactura aeronáutica del mundo, que son: Querétaro-Wichita-Seattle y Querétaro-Seattle-Montreal-Toulouse, con acceso a los mercados asiático y europeo, que posicionan a México como el centro logístico y de manufactura aeronáutica de América (Secretaría de Desarrollo Social del Estado de Querétaro y *Mexico's Aerospace Summit*, 2015).

El clúster¹⁷ aeronáutico y aeroespacial de Querétaro es un conjunto estratégico para México con más de 325 firmas y entidades de apoyo en 18 estados. Querétaro alberga uno de los conglomerados de la industria aeronáutica y aeroespacial más avanzados del país. Las exportaciones aeronáuticas y aeroespaciales han estado creciendo, particularmente para las operaciones de montaje. El conglomerado queretano tiene una fuerte posición en el subgrupo de motores y está desarrollando su sub-clúster aeronáutico y de defensa (Secretaría de Economía y la Federación Mexicana de la Industria Aeroespacial, 2015).

Sin embargo, se enfrenta a una competencia con otros aeroclústeres nacionales, para mencionar a los más importantes: Baja California, Sonora, Chihuahua y Nuevo León, que se encuentran más cerca de la frontera con los EE.UU y tienen una ventaja comparativa de costos. Para compensar esto, la actual propuesta del estado de Querétaro es ofrecer subsidios importantes a las grandes empresas (Lyra, García-Sánchez, Olarte, Rangel y Quintana, 2015).

La llegada de empresas extranjeras al estado de Querétaro, a medidos de la década pasada ha detonado los cambios en la dinamia industrial del estado, se refleja tanto en la creación de nuevas capacidades productivas y tecnológicas de la región, como en el ámbito de las relaciones institucionales y la cooperación entre agentes públicos y privados.

Este análisis permite concluir que la participación de diversos agentes ha incentivado que existan avances para facilitar la formación especializada, apoyos de infraestructura e incentivos

¹⁷ El clúster es una concentración geográfica de empresas e instituciones interconectadas que actúan en un determinado campo (Porter, 1990).

y difusión de conocimientos e información especializada. Pero resalta que hace falta una participación más activa de sensibilización dirigida a empresas transnacionales para que realicen acciones de estímulo a la participación de proveedores locales para el sector, afectadas por los costos de certificación y equipamientos, por mencionar algunos.

➤ **San Luis Potosí**

De acuerdo a la Agenda Estatal de Innovación de San Luis Potosí (2014), el estado comienza a tener participación en el sector aeronáutico y aeroespacial con 5 empresas, se plantea como uno de los más estratégicos, enfocado a equipo y servicio aeroespacial.

Las actividades dentro del sector aeroespacial y aeronáutico que se han definido en la agenda de innovación de San Luis Potosí son: el ensamble de estructuras, ensambles eléctricos, maquinados, conformado de piezas laminadas, materiales compuestos, aviónica, mantenimiento aeronáutico, fabricación aeronáutica, aeronáutica en manufactura y sistemas electrónicos en aeronáutica (CONACYT, 2014).

El sector aeronáutico y aeroespacial aún es insipiente en este estado, las exportaciones representan el 6.83% del total y se van hacia América del sur. La principal debilidad de San Luis Potosí dentro del sector aeronáutico es que los clientes actuales y potenciales demandan herramientas y troqueles especializados, el problema es que en México no se cuenta con personal capacitado en diseño, fabricación y mantenimiento de troqueles, moldes y herramientas para atender las necesidades de estas empresas.

El gobierno del estado plantea que el fomento e inversión en la región centro del país es una oportunidad para el desarrollo de proveeduría nacional de moldes, troqueles y herramientas, al igual que en la formación de personal altamente especializado (CONACYT, 2014).

➤ **Jalisco**

Jalisco es una región especialista en Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) y software, lo cual es una ventaja de oportunidad dentro de la industria aeronáutica y aeroespacial. La estrategia del gobierno es poder re-direccionar industrias de estos sectores para ser

proveedores de la industria aeronáutica y aeroespacial en software, diseño de equipo electrónico y equipos de manufactura avanzada (Rosagel, 2012).

El estado de Jalisco busca convertirse en un polo de atracción de inversiones para la industria aeronáutica y aeroespacial, aunque de momento, este sector es incipiente en la entidad con 16 empresas establecidas, las cuales generan mil empleos dentro de la industria que brindan servicios de ingeniería, diseño, reparación y mantenimiento (Secretaría de Desarrollo Económico del Estado de Jalisco, 2015).

Además elaboran diversos productos del ramo, como componentes, arneses, cables y materias primas como fibra de carbono. De acuerdo con las proyecciones de la Secretaría de Desarrollo Económico del Estado (SEDECO) este segmento de la industria, que en su mayoría se dedica al desarrollo de software, registró en 2014 un crecimiento de apenas 2% y del 5% para el año 2015 (Romo, 2014).

El gobierno de Jalisco ha realizado acciones para impulsar el sector como el *Meetings México 2014* que buscó atraer inversión y generar nuevas oportunidades de negocio. La idea central del evento es crear acciones para elevar la competitividad de la industria nacional, debido a que las alianzas comerciales que se lograron con empresas internacionales requieren de certificaciones especializadas, que impactan directamente en toda la cadena de proveeduría hacia el exterior (Jiménez, 2014).

El sector aeronáutico y aeroespacial para Jalisco se definió como estratégico, ya que el estado cuenta con fortalezas en el tema de aviónica¹⁸ (componentes electrónicos para la industria aeroespacial) experiencia en la base electrónica, servicios de ingeniería, herramientas y algunas partes metal mecánicas (Jiménez, 2014).

¹⁸ Aviónica es una abreviatura de electrónica para aviación (*Aviation Electronics: Avionics*). La aviónica es uno de los tres ejes de la tecnología de construcción de aeronaves (los otros ejes son los sistemas de propulsión y los sistemas estructurales). Incluye los sistemas electrónicos para comunicaciones, navegación, despliegue de información, iluminación y cientos de otros sistemas auxiliares distribuidos por todo el avión y constituyendo el 30% del costo total de la aeronave, ya sean para aviones, satélites artificiales o naves espaciales (Boletín CIIAAS, 2008)

En Jalisco hay empresas que participan en el sector, su intervención ha sido gracias a que han logrado en algunos casos certificación internacional de sus procesos y forman parte de los proveedores de partes mecánicas de firmas de gran importancia, como la empresa Boeing.

En relación a los obstáculos que han tenido estas empresas son: el tiempo para vencer la curva de aprendizaje, consolidar las habilidades de su capital humano y la certificación de sus procesos. En cuanto a los logros a nivel estatal en el 2014 el gobierno de Jalisco firmó un convenio con la Agencia Espacial Mexicana (AEM) y se convirtió en subse de la agencia para el desarrollo de nanosatélites para observación remota (Rosagel, 2012).

➤ **A nivel nacional**

México ha ido aumentando su participación activamente como proveedor de los tres niveles clave de la industria aeroespacial y aeronáutica en el mundo: las manufactureras de equipo original (OEM por sus siglas en inglés), los proveedores de primer nivel (Tier 1) y los de segundo nivel (Tier 2)¹⁹. Estas actividades se concentran en proyectos internacionales de empresas líderes del sector con bajo contenido local, que en comparación con otros países, como China, es un porcentaje muy bajo, lo que inciden en el nivel de inserción de empresas mexicanas en actividades dentro de esta industria (Casalet, 2011, 2013).

De acuerdo a Casalet (2011, 2013), estudios como el realizado a nivel nacional han sido muy valiosos para analizar y describir diversas iniciativas que se han gestado en México, tanto del gobierno local como nacional, para fomentar el desarrollo de capacidades productivas y tecnológicas locales que impacten en la posición del país a nivel mundial. La creación de instituciones educativas como la UNAQ, y acuerdos como el Acuerdo Bilateral de Seguridad Aérea²⁰ (*Bilateral Aviation Safety Agreement*, BASA por su siglas en inglés), Alianza para la Seguridad y la Prosperidad de América del Norte²¹ (ASPAN), significaron responder a las

¹⁹ Las OEM realizan actividades principalmente para la integración final de las aeronaves. Los proveedores Tier 1 realizan actividades de ensamble, fabricación de producto de alto valor agregado o integración de partes como: estructuras, aviónica, interiores y trenes de aterrizaje y los proveedores Tier 2, son empresas especializadas en montaje de diversos sub-ensambles y secciones (Secretaría de Economía, 2015).

²⁰ Es un convenio que cubre la certificación de productos aeronáuticos, partes y componentes, mantenimiento, operaciones de vuelo y certificaciones ambientales.

²¹ Es un organismo de cooperación entre México, Estados Unidos y Canadá, los objetivos son impulsar la prosperidad de cada uno de los países tanto a nivel económico, comercial, social y de seguridad.

demandas a nivel de la certificación para la producción de empresas locales, muestra los numerosos actores y redes que trabajan para impulsar el desarrollo de esta industria a nivel nacional e internacional, en temas como: certificaciones, formación de recursos humanos calificados, marco institucional, desarrollo tecnológico, productividad, y sobre todo en ayudar a las empresas mexicanas a insertarse en el sector como proveedores directos (Casalet 2011, 2013 y Federación Mexicana de la Industria Aeroespacial, 2015).

Paulatinamente, por diversas vías se ha consolidado la creación de agrupaciones en los que se encuentran el desarrollo de la industria aeronáutica y aeroespacial (el electrónico, el automotriz, las TIC, la biotecnología, los alimentos, entre otros), localizados a nivel estatal. Estos agrupamientos contribuyen a la generación de redes de información, consultoría, y colaboraciones entre el sector público, las empresas, las universidades, los centros e institutos tecnológicos, y la educación técnica. Los agrupamientos funcionan como una infraestructura socio-productivo en la que la proximidad geográfica proporciona mayor flexibilidad para los intercambios entre los distintos agentes económicos (Casalet, 2013).

En otros estudios de carácter internacional, sugieren que México es un potencial ganador en industrias como la aeronáutica y la aeroespacial, por el crecimiento que ha mostrado en los últimos años y por su papel en el suministro de América del Norte; debido a las ventajas de frontera con EE.UU, y las condiciones que brinda el TLCAN (*The Boston Consulting Group*, BCG, 2011).

Según Brown *et al.*, (2013), se muestra evidencia de la débil inserción de México en la cadena global de valor, se observa que el país tiene participación, pero sólo mediante las empresas transnacionales instaladas en el país. Se adolece de una estrategia exitosa para la inserción de empresas locales en dicha cadena, y existen muy pocas empresas mexicanas que realizan actividades en esta industria (Brown *et al.*, 2013).

De acuerdo con el estudio de *KPMG Competitive Alternatives*²² (2014), México es el más competitivo de América del Norte y del mundo en términos de costo de manufactura aeronáutica, aproximadamente 13.3% más competitivo en comparación a EE.UU, 14.2% que

²² *KPMG Competitive Alternatives*, es un estudio estadístico de los costos de localización de las empresas en ciudades y países de todo el mundo.

Alemania, 13.8% que Australia y 12.8% que Japón. Otra de las grandes ventajas competitivas del sector aeronáutico es el capital humano²³, cada año se gradúan más de 110,000 ingenieros y técnicos de las universidades mexicanas, cifras que excede a la de países como Alemania, Reino Unido y Brasil (KPMG, 2014).

Esta formación de recursos humanos no solo está integrado por la mano de obra directa especializada, sino también por los profesionistas encargados de la ingeniería y el diseño, la mayor parte de esta mano de obra competente y experta proviene de sectores en los que México ha asegurado ser un país que ofrece importantes factores como: ahorros en costos laborales competitivos, facilidad de operación, que son los procedimientos y tiempos necesarios para abrir y cerrar una empresa, accesibilidad a grandes mercados, de los países más abiertos al comercio internacional, ubicación estratégica y que se apoya en industrias en las cuales ha destacado en competitividad desde hace mucho tiempo como el automotriz, el eléctrico y electrónico; entre otros, ya que muchos de sus procesos son muy semejantes y que en todos ellos se requieren altos niveles de calidad (Secretaría de Economía y el Instituto Nacional de Estadística y Geografía, 2015).

Una de las principales ventanas de oportunidad para el país se puede confirmar con la escasez de ingenieros y técnicos en países como EE.UU y Canadá, principales desarrolladores de las industrias aeronáutica y aeroespacial, al aprovechar esta ventana, se enfrentará, no solo a las oportunidades de innovación y diseño, sino también en los costos de manufactura, e implicará acciones específicas para fortalecer la calidad del capital humano, adecuando los planes de estudio a las necesidades inmediatas de la industria aeronáutica mexicana (Plan de Vuelo Nacional, ProMéxico, 2009).

Gracias a estas ventajas competitivas, ha permitido que las principales empresas norteamericanas y otros países de manufactura de equipo original²⁴ (*Original Equipment Manufacturer*, OEM, por sus siglas en inglés) ya estén trabajando en México (Federación Mexicana de la Industria Aeroespacial, 2010).

²³ Capital humano designa la cantidad de conocimientos útiles y valiosos acumuladas por los individuos en el proceso de educación y formación.

²⁴ OEM es el fabricante de equipos originales (en inglés: *Original Equipment Manufacturer*), y es la empresa que manufactura productos para ser comprados por otra y vendidos por la marca de la empresa compradora.

De acuerdo a la Federación Mexicana de la Industria Aeroespacial (FEMIA, 2010), se podrían consolidar más firmas nacionales especializadas en motores, turbopartes, turbinas, mobiliario para aviones; entre otros, abarcando desde el diseño, la ingeniería y la manufactura de partes, unidades y sistemas desde el mantenimiento hasta la reparación.

En un contexto global donde las ventajas comparativas basadas en recursos naturales y bajos salarios se desvanecen ante una dinámica económica más intensiva en conocimiento, hay regiones en el mundo que buscan mejorar su posición económica mediante la reorientación de sus vocaciones productivas hacia esquemas de mayor valor agregado. Pero mientras algunas regiones cuentan con condiciones suficientes para transitar hacia sectores productivos de alta tecnología, otras, en contraste, deben implementar cambios estructurales para atraer inversión en sectores productivos cuya fuente de competitividad se asocie al uso de tecnología de vanguardia. Este es el caso de regiones especializadas en actividades extractivas o de explotación de recursos naturales, donde la creación de nuevas industrias resulta ser un proceso costoso por la falta de infraestructura, recursos humanos, agencias de fomento, instituciones de investigación, de capacitación, entre otros aspectos (Villavicencio, Hernández y Souza, 2013).

Aunque en México existen empresas fabricantes de componentes y piezas para la industria aeroespacial mundial, ubicadas en diferentes estados del país (Carrillo y Hualde, 2007).

La industria aeronáutica y aeroespacial opera en mercados en los que es importante la precisión, la calidad, las especificaciones y los materiales de producción, y no el volumen de los productos. Se trata de una industria sujeta a estrictas normas de control de calidad de todos los insumos utilizados, lo cual conlleva a procesos constantes de aprendizaje, escalamiento industrial y formas de coordinación entre las empresas que integran las actividades de toda la empresa y poder identificar los orígenes de su ventaja competitiva (Casalet, 2013).

El sector aeronáutico y aeroespacial en México cuenta con las siguientes ventajas competitivas respecto a otras economías: 1) Cercanía con dos de los principales centros de desarrollo de tecnología aeronáutica y aeroespacial como son las ciudades de Quebec en Canadá y Seattle en EE.UU; 2) Costos de producción (mano de obra e insumos); 3) Costos de operación (tasas impositivas y arancelarias); 4) Costos de transporte (infraestructura); 5) Riesgos de inversión en regulación; 6) Acceso a créditos; 7) Políticas de inversión extranjera, y 8) Riesgo país

(Secretaría de Economía y la Federación Mexicana de la Industria Aeroespacial, 2010).

México es el país con mayor inversión en manufacturas aeronáuticas y aeroespaciales en el mundo, con 33 mil millones de dólares estadounidenses entre 1990 y 2010, en 2011 las exportaciones fueron de 4,337 millones de dólares estadounidenses (Secretaría de Economía, 2011).

La cadena de suministro de la industria aeronáutica y aeroespacial se conforma fundamentalmente por fabricantes de equipo original (*OEM, Original Equipment Manufacturers* por sus siglas en inglés); proveedores de nivel 1 (tier-1, por sus siglas en inglés); nivel 2 (tier-2, por sus siglas en inglés) y nivel 3 (tier-3, por sus siglas en inglés)²⁵ (Secretaría de Economía y la Dirección General de Industrias Pesadas y de Alta Tecnología, 2010).

De acuerdo con la SE y la FEMIA, (2010), la inversión en la industria aeronáutica en México, está dividida en los siguientes rubros:

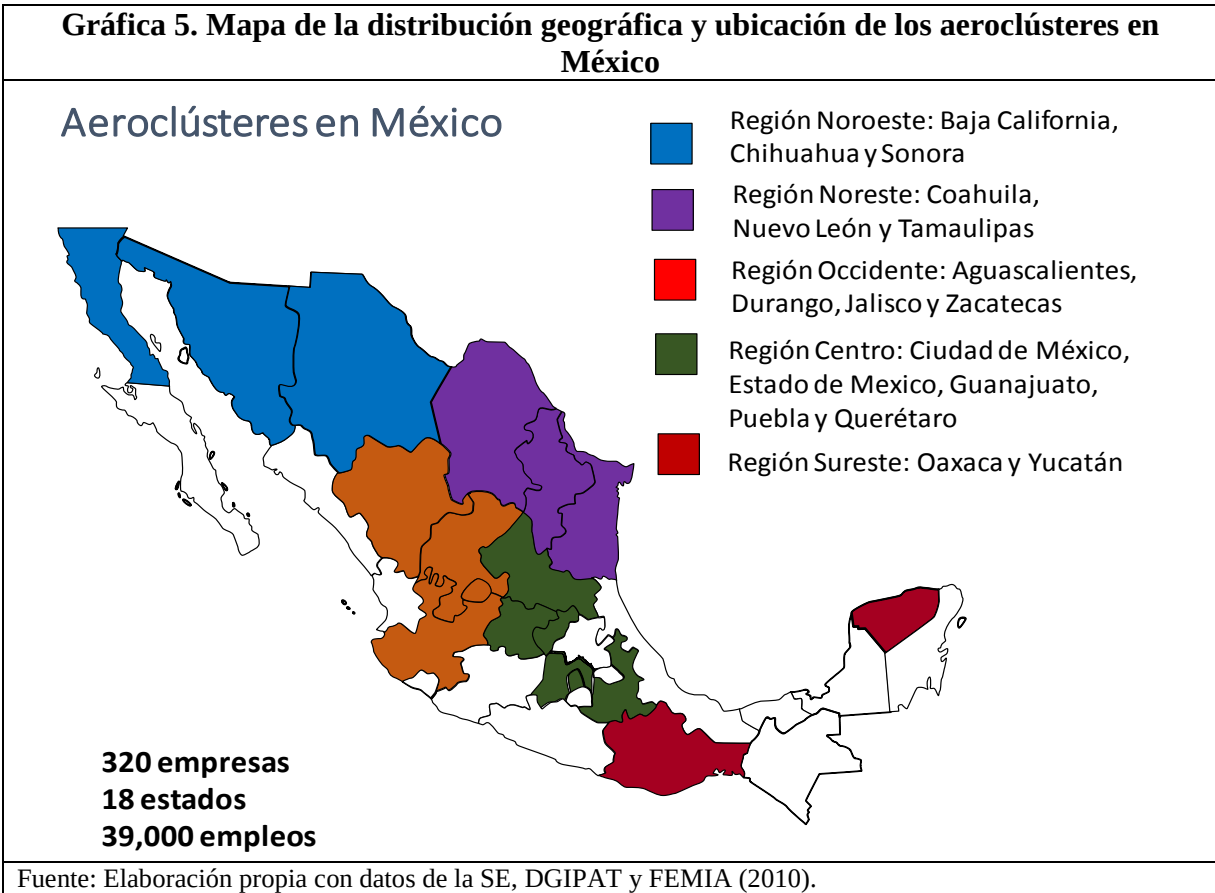
- 1) MRO (mantenimiento, reparación y operación), con un 45%.
- 2) Manufactura, con un 36%.
- 3) Ingeniería e investigación y desarrollo (I+D), con un 19%.

El mercado global de MRO se compone de: 1) Motores; 2) Componentes; 3) Mantenimiento en línea; y 4) Mantenimiento mayor. El valor del mercado de MRO, representa en el mediano y largo plazo una gran oportunidad de desarrollo para México, actualmente la estructura de la industria aeronáutica y aeroespacial mexicana representa un potencial de expansión y crecimiento; esto apoyado por la cercanía con EE.UU, el cual es el mercado más grande en el ámbito aeronáutico y aeroespacial, con mayor inversión en el tema de MRO, y podrían transferir gran parte de estas actividades a México (Secretaría de Economía y la Federación Mexicana de la Industria Aeroespacial, 2010).

Las empresas con ventajas competitivas se encuentran localizadas en 18 entidades federativas, de las cuales destacan las siguientes regiones: (Secretaría de Economía y la Federación

²⁵ Los niveles o tier son clasificaciones de acuerdo a la cadena de valor, una empresa tier-1 es un contratista de nivel alto y que surte a las empresas OEM, las tier-2 y tier-3 son subcontratistas (FEMIA y SE, 2010)

Mexicana de la Industria Aeroespacial, 2010) (ver gráfica 5).



Región noroeste (Baja California, Chihuahua y Sonora), concentra más de la mitad de la industria nacional, especializada en sistemas eléctrico-electrónicos, sustentándose un primer nicho de especialidad regional en aviónica (técnicas electrónicas que se aplican a la navegación aérea y espacial), partes para motor, ensamble de interiores y asientos, instrumentos de control y navegación, diseño y prueba de sistemas eléctricos.

Región centro – norte (Ciudad de México, Estado de México, Guanajuato, Nuevo León, San Luis Potosí, Puebla, y Querétaro), destaca Querétaro por la fabricación de ensambles de componentes en alto valor agregado y en lo que respecta a la Ciudad de México y Nuevo León sobresalen por la ubicación de los principales aeropuertos del país, especializándose en actividades de reparación y mantenimiento de aeronaves.

Región noreste (Coahuila y Tamaulipas). Maquinado de piezas, sistemas de seguridad, tratamiento térmico de metales, servicios de ingeniería para la industria aeronáutica y aeroespacial, así como de alta tecnología, conectores y arneses.

Región occidente (Aguascalientes, Durango, Jalisco, y Zacatecas). Fuselaje, tren de aterrizaje, estabilizadores, estructuras, aislantes, arneses eléctricos, componentes para turbina, diseño de turbomáquinas, reparación de materiales compuestos, servicios de mantenimiento, ensamble de aviones ligeros.

Región sureste (Yucatán y Oaxaca). Partes de turbina, álabes o paletas, turbomáquinas, procesos de soldadura, armados de aviones ligeros.

Existen 2 aeroclústeres en México que reúnen las capacidades de: MRO, manufactura y de Ingeniería, Investigación, Desarrollo y Educación (I+D+E), de los cuales 2 son los más importantes:

Aeroclúster de Baja California o corredor-pacífico, que es un corredor de manufactura de componentes complejos²⁶ que optimiza la cadena de suministro²⁷ asociada al corredor California-Seattle, que puede fortalecer la producción de sistemas de aviónica²⁸, controles para motores y diseño de interiores.

Aeroclúster Centro-Norte, se encuentra asociado a los súper corredores de Texas-Nueva Inglaterra-Montreal, en el cuál se han instalado algunas de las principales armadoras y que, por su innovación en manufactura de piezas, orienta las plataformas tecnológicas al desarrollo de dispositivos y ensambles de alta complejidad (Secretaría de Economía y la Federación Mexicana de la Industria Aeroespacial, 2010) (ver tabla 4).

²⁶ Los componentes complejos o de geometría compleja se especifican para las estructuras secundarias del avión y del interior de cabina que cumplan con las regulaciones de resistencia al fuego, este proceso en la industria aeronáutica permite reducir drásticamente la generación de desechos (actualmente, se desperdicia un 90% de material por mecanizado), así como una mejora considerable en la eficiencia de recursos y el impacto ambiental (Investigación e Innovación, Unión Europea, 2015).

²⁷ La cadena de suministro está formada por todos los procesos involucrados de manera directa o indirecta en la acción de satisfacer las necesidades del cliente e incluye a los proveedores (primer, segundo y tercer niveles), los almacenes de MP (directa e indirecta), de PM, la línea de producción, canales de distribución, mayoristas, minoristas y el cliente final (Cedillo y Sánchez, 2008).

²⁸ La aviónica es la aplicación de la electrónica a la aviación. Es un término procedente de la palabra inglesa *avionics*, formada con la contracción de *aviation* (aviación) y de *electronics* (electrónica). Hace referencia a los sistemas electrónicos usados en aeronaves, satélites artificiales y naves espaciales, tanto sistemas de comunicación y navegación como sus indicadores y elementos de manejo (*American Heritage Dictionary*, 2017).

Tabla 4. Los principales aeroclústeres en México		
PRINCIPALES AEROCÚSTERES	ESPECIALIDAD	PRINCIPALES JUGADORES
En Baja California: • Mexicali • Tecate • Tijuana	Eléctrico-Electrónico, Manufactura de partes.	51 empresas entre las que destacan: • Honeywell • Gulfstream Interiores Aéreos
En Chihuahua: • Chihuahua • Ciudad Juárez	Manufactura de partes y fuselajes, eléctrico-electrónico, Interiores, mecanizados.	28 empresas entre las que destacan: • Labinal, de Grupo Safran • Cessna Aircraft • Textron International
En Querétaro: • Querétaro	Fabricación de componentes de motor y trenes de Aterrizaje. Ensamble de componentes y fuselajes de avión. MRO	32 empresas entre las que destacan • Bombardier • ITP Ingeniería y Fabricación • SNECMA, de Grupo Safran • GE-IQ • Aernnova
En Sonora: • Hermosillo • Guaymas • Ciudad Obregón	Manufactura de componentes para motores y turbinas, fuselaje y materiales compuestos.	43 empresas entre las que destacan: • Goodrich • Aerostructures de México • ESCO
En Nuevo León: • Apodaca • Monterrey • Santa Catarina	Forjas y maquinados, fabricación de componentes, ensambles de fuselajes de helicópteros	29 empresas entre las que destacan: • Frisa Forjados • MD Helicopters
Fuente: Elaboración propia con datos de la Secretaría de Economía y la Dirección General de Industrias Pesadas y de Alta Tecnología, (2012).		

En el año 2011 la industria aeronáutica y aeroespacial mexicana ha triplicado la mano de obra empleada, contratando a más de 31 mil personas (Secretaría de Economía y la Federación Mexicana de la Industria Aeroespacial, 2010).

➤ **Certificaciones y normas de calidad**

La parte de regulaciones y certificaciones es un tema central en esta industria, ya que debido a su complejidad y modo de operación, la seguridad es el factor que rige todas las actividades que tengan relación con el objetivo final, ya que a diferencia de otras industrias relacionadas con el transporte, una falla en la operación de un avión, por mínima que ésta sea puede implicar consecuencias fatales (Secretaría de Economía, 2012).

Es por ello que se requiere garantizar su operación mediante el ensamble y manufactura de partes y sistemas, así como del uso de materiales y procesos que cumplan con las normas de seguridad y calidad más estrictas, por lo que las empresas que realicen estas actividades deben estar certificadas por las autoridades aeronáuticas que las regulan, por organismos de certificación y/o a través de la propia compañía de la cual son proveedores (ProMéxico, 2012).

La complejidad en la producción de una aeronave y las expectativas de buen desempeño de las partes empleadas en su fabricación son tan altas que el aseguramiento de la calidad en este sector industrial se vuelve un elemento clave. El estándar aceptado mundialmente por la industria aeronáutica es la Serie 9100 y su implementación es de gran importancia para las empresas que deseen convertirse en proveedores de partes y componentes para aeronaves (*Society of Automotive Engineers*, 2012).

La Serie 9100 es un modelo para sistemas de administración de la calidad en el sector aeronáutico basado en la norma estándar ISO 9001:2000, cuya aplicación general está a cargo de la *International Aerospace Quality Group* (IAQG) y cuya entidad responsable es la *Society of Automotive Engineers* (SAE). La certificación AS9100 hace hincapié en la calidad, seguridad y tecnología de todas las etapas de la cadena de suministro y es de aplicación en todos los ámbitos, tanto civil como militar. Estas normas de calidad han sido adaptadas para su aplicación en tres zonas estratégicas: EE.UU, Europa y Japón. En la siguiente tabla se presentan las normas aplicadas y la institución responsable en cada uno de estos países (ver tabla 5).

Tabla 5. Normas y su aplicación por regiones a nivel mundial		
Norma	Zona de certificación	Agencia responsable de su publicación y seguimiento
AS9100	En los EE.UU y adoptada por las empresas de América, es la norma internacional reconocida del sistema de calidad específico en el sector aeronáutico.	<i>Society of Automotive Engineers</i> (SAE) en América
EN9100	Europa.	<i>Association Europeene des Constructeurs de Materiel Aérospatiale</i> (AECMA) en Europa
JISQ 9100	Japón, adoptada en Asia y el Pacífico.	<i>Japan Institute for Standard Quality</i> (JISQ) en Asia/Pacífico
Fuente: Elaboración propia con datos de la SE (Secretaría de Economía, 2012).		

La AS9100 contiene los requerimientos del ISO 9001:2000, con la adición de otros 80 requerimientos críticos para la calidad en la industria aeroespacial y aeronáutica, algunos de ellos se presentan en la siguiente tabla (ver tabla 6).

Tabla 6. Requerimientos de la norma AS9100	
Requerimientos	Objetivo
Inspección de primer artículo.	Garantizar que las partes pueden ser fabricadas de manera continua, eficientemente y siguiendo las especificaciones con un mínimo de variación. Este proceso se aplica a todos los niveles, desde las piezas fundidas y forjadas hasta componentes completos.
Manejo de la variación de las características esenciales.	Este proceso requiere tener planificadas todas las etapas de producción, con procedimientos específicos para controlar las situaciones en las que una característica esencial presenta variaciones fuera de los rangos especificados.
Control de diseño y desarrollo.	AS9100 incluye diversos anexos a lo largo de todo el proceso de diseño y producción y establece requerimientos para verificar la documentación y validar las pruebas y resultados.
Manejo de proveedores.	Uno de los puntos cruciales en la industria aeronáutica es el adecuado manejo de proveedores. La cadena de abastecimiento es muy larga y, particularmente en la base de la cadena, muchos proveedores atienden a diferentes industrias (Secretaría de Economía y Federación Mexicana de la Industria Aeroespacial, 2012).
Fuente: Elaboración propia con datos de la SE y FEMIA (Secretaría de Economía y Federación Mexicana de la Industria Aeroespacial, 2012).	

Otra norma importante es la *National Aerospace and Defense Contractors Accreditation Program* (NADCAP, por sus siglas en inglés), es un programa de certificación de procesos especiales gestionado por el *Performance Review Institute* (PRI, por sus siglas en inglés), con el cual se aprueban procesos especiales y productos, además de proveer mejora continua en industrias como la automotriz. En el caso del sector aeroespacial y aeronáutico, la certificación NADCAP es requerida por los principales fabricantes de motor y avión para toda su red de suministradores (Secretaría de Comunicaciones y Transportes, Dirección General de Aeronáutica Civil, 2013)

Para el caso de México en el tema de regulaciones y certificaciones la SCT, a través de la DGAC, es la dependencia mexicana encargada de otorgar permisos para el establecimiento de fábricas de aeronaves, motores, partes y componentes, así como para llevar su control y vigilancia.

Asimismo, tiene la facultad de certificar, convalidar y autorizar, dentro del marco de sus atribuciones, los programas de mantenimiento y los proyectos de construcción o modificación de las aeronaves y sus partes y productos utilizados en la aviación, así como opinar sobre la importación de los mismos.

Los estándares aceptados por la DGAC, para la certificación de aprobación para producción de artículos aeronáuticos y aeroespaciales diseñados y/o fabricados en México son:

- Certificación de tipo de aeronave, motor o hélice.
- Certificación de aprobación para producción.
- Certificación de aeronavegabilidad de productos aeronáuticos relacionados.
- Programa de evaluación de los sistemas de certificación de aeronaves.
- Procedimientos para el uso del certificado de aprobación de aeronavegabilidad de los productos aeronáuticos.

Otras formas de obtener la certificación para productos aeroespaciales y aeronáuticos en México son: i) que la autoridad de cada país viaje a la planta industrial mexicana para certificar el producto aeronáutico, y ii) que los productos aeronáuticos se envíen al país de destino para ser certificados por la autoridad de dicho país (Secretaría de Comunicaciones y Transportes, Dirección General de Aeronáutica Civil, 2013).

Ante la complejidad en el tema de las certificaciones el gobierno mexicano tomo acciones para pertenecer al Acuerdo Bilateral de Seguridad Aérea (BASA), dicho acuerdo tiene por objeto el reconocimiento mutuo entre las autoridades de aeronáutica civil mexicanas, norteamericanas y canadienses en materia de capacidad de certificación de piezas y componentes aeroespaciales conforme a parámetros internacionales, que promuevan la seguridad en la aviación y la calidad ambiental.

En el caso de EE.UU, la autoridad responsable de la certificación es la *Federal Aviation Administration* (FAA, por sus siglas en inglés), mientras que por el lado mexicano es la DGAC, dependiente de la SCT (Secretaría de Economía y la Federación Mexicana de la Industria Aeroespacial, 2012).

Este sector se está constituyendo en un territorio estratégico para industrias aeronáuticas y aeroespaciales estadounidenses, canadienses y europeas, por lo que experimentará un gran potencial económico en los próximos años. Debido a lo anterior, este trabajo aportará y generará la información faltante sobre la competitividad a nivel empresa del estado de Querétaro en el mercado norteamericano, con el objetivo de permitir que las empresas del sector alcancen actividades más complejas y se logre un crecimiento uniendo a los gobiernos federales, estatales, universidades y empresas que permitan compartir proyectos e inversiones, así como diseñar y fabricar productos más complejos del sector aeronáutico y aeroespacial en México.

De acuerdo a la clasificación del INEGI, las empresas de la industria aeronáutica y aeroespacial pertenecen al subsector de fabricación de equipo de transporte, y no se muestran como un subsector específico (Casalet, 2013) (ver tabla 7).

Tabla 7. Industrias que componen el sector ampliado de la rama metalmecánica	
Subsector	Nombre
331	Industrias metálicas básicas
332	Fabricación de productos metálicos
333	Fabricación de maquinaria y equipo
334	Fabricación de equipo de computación, comunicación, medición y de otros equipos, componentes y accesorios electrónicos
335	Fabricación de generación eléctrica y aparatos y accesorios eléctricos
336	Fabricación de equipo de transporte
Fuente: Elaboración propia con datos del Instituto Nacional de Estadística y Geografía Sistema de Cuentas Nacionales (2013).	

La industria aeronáutica y aeroespacial incluye: aeronaves, aeropartes, servicio MRO (mantenimiento, reparación y operación) y su crecimiento se debe a una demanda creciente y sostenida, donde el valor del mercado mundial tiene ingresos que ascienden a 450 mil millones de dólares estadounidenses y de igual forma el sector aeroespacial y aeronáutico mundial empezó a tener un crecimiento acelerado a mediados de los años noventa, entre 1990 y 2009, siendo México el principal destino de inversiones en manufactura en el mundo, captando 33 mil

millones de dólares estadounidenses; en orden de importancia le siguieron: China, EE.UU., Rusia e India (Secretaría de Economía y la Federación Mexicana de la Industria Aeroespacial con datos de *Aerospace Globalization 2.0*, *AeroStrategy*, 2009 (ver tabla 8 y gráfica 2).

Tabla 8. Valor del mercado mundial en miles de millones de dólares estadounidenses		
No.	País	Ingresos
1	Estados Unidos	\$ 204.00
2	Francia	\$ 50.40
3	Reino Unido	\$ 32.70
4	Alemania	\$ 32.10
5	Canadá	\$ 22.30
6	Japón	\$ 14.10
7	China	\$ 12.00
8	Rusia	\$ 10.00
9	Italia	\$ 9.90
10	Brasil	\$ 7.60
11	España	\$ 6.10
12	Singapur	\$ 4.30
13	India	\$ 4.00
14	Holanda	\$ 3.40
15	México	\$ 3.00
	Otros	\$ 34.20
	Total	\$ 450.00
Fuente: Elaboración propia con datos de <i>Aerospace Globalization 2.0</i> , <i>AeroStrategy</i> , (2009).		

Según el estudio de *AeroStrategy* (2009), el valor del mercado mundial aeroespacial y aeronáutico ascendía a 450 mil millones de dólares estadounidenses en 2008. Poco menos de la mitad corresponde a las ventas de productos estadounidenses (45% del valor mundial). Los otros cuatro productores 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.

De acuerdo con la subsidiaria de la Organización Mundial de Comercio (OMC), la empresa *International Trade Center* (ITC, por sus siglas en ingles), indica que la industria mundial aeronáutica y aeroespacial importó en el 2015 cerca de 160 mil millones de dólares estadounidenses en concepto de: aviones, helicópteros, partes de aeronaves, aparatos y dispositivos para lanzamiento de aeronaves y naves espaciales. Los principales países importadores fueron: China (26 mmd), EE.UU, (18 mmd), Alemania (17 mmd), Irlanda (13mmd), Francia (12 mmd) y el Reino Unido (10 mmd) (Organización Mundial de Comercio, 2016).

Considerando que la mayor parte de la manufactura realizada en el sector aeronáutico se orienta a la exportación e incluso gran parte de las empresas son maquiladoras, los registros de exportación son un buen indicador de la actividad del sector.

Una de las primeras tareas fue la identificación e integración de las fracciones arancelarias que reflejan de mejor manera las operaciones de la industria aeronáutica, detectándose más de 200 fracciones que no solo incluyen las fracciones contenidas en el capítulo 88 (Aeronaves, vehículos espaciales, y sus partes) de la Tarifa de los Impuestos Generales de Importación y Exportación, también se consideran fracciones arancelarias que identifican productos para la industria aeronáutica y aeroespacial ubicados en otros capítulos, se presenta en la tabla 9 los productos exportados por México, de acuerdo a su fracción arancelaria, descripción y las cantidades para los años 2008, 2009 y 2010 (Secretaría de Economía, Federación Mexicana de la Industria Aeroespacial y la Dirección General de Industrias Pesadas y de Alta Tecnología, 2012) (ver tabla 9).

Tabla 9. Productos exportados por México en millones de dólares estadounidenses					
Fracción	Descripción	2008	2009	2010	2010/2009
980600006	Mercancías para el ensamble o fabricación de aeronaves o aeropartes cuando las empresas cuenten con el Certificado de Aprobación para Producción emitido por la SCT	133	231	456	97.40%
88033099	Las demás partes de aviones o helicópteros	176	204	277	35.78%
84111201	Propulsores a reacción, excepto los turborreactores	309	162	273	68.52%
85443001	Juegos de cables para bujías de encendido y demás juegos de cables de los tipos utilizados en los medios de transporte (Reconocibles para naves aéreas)	271	247	254	2.83%
84119101	Reactores nucleares, calderas, máquinas, aparatos y artefactos mecánicos, partes de estas máquinas o aparatos (de turborreactores o de turbopropulsores)	181	127	193	51.97%
85030006	Partes identificables como destinadas, exclusiva o principalmente, a las máquinas de las partidas 85.01 u 85.02 (reconocidas como concebidas exclusivamente para aerogeneradores)	206	230	162	-29.57%
88032001	Trenes de aterrizaje y sus partes	37	82	148	80.49%
98060005	Mercancías destinadas a la reparación o mantenimiento de naves aéreas o aeropartes	76	84	100	19.05%
88024001	Aviones y demás aeronaves, de peso en vacío superior a 15,000 kg.	4	15	79	426.67%
84118201	Las demás turbinas de gas de potencia superior a 5,000 Kw.	40	41	52	26.83%
85362001	Disyuntores reconocibles para naves aéreas	9	17	52	205.88%
84112201	Turbopropulsores de potencia superior a 1,100 Kw.	9	25	47	88.00%
84091001	Partes identificables como destinadas, exclusiva o principalmente, a los motores de las partidas 84.07 u 84.08 (de motores de aviación)	58	29	33	13.79%
84071001	Motores de aviación	22	31	32	3.23%
88021299	Los demás (helicópteros)	22	26	30	15.38%
88023099	Los demás (aviones)	393	70	30	-57.14%
84818009	Los demás artículos de grifería y órganos similares reconocidos para naves aéreas	23	17	21	23.53%
Fuente: Elaboración propia con datos de la Secretaría de Economía, Federación Mexicana de la Industria Aeroespacial y la Dirección General de Industrias Pesadas y de Alta Tecnología, (2012).					

La producción a nivel mundial de la industria aeronáutica y aeroespacial comprende una amplia gama de productos desde aviones, helicópteros y motores hasta distintos niveles de partes, componentes y sistemas de ensamble.

Esta industria representa uno de los sectores de mayor potencial y dinamismo en la economía nacional debido al alto grado de tecnología y sofisticación de sus productos, la generación de empleos, así como su vinculación y encadenamiento con otros sectores productivos en la Tabla 10, se muestra el destino a los diferentes países de los productos que están considerados en la fracción 9806.00.06, “Mercancías para el ensamble o fabricación de aeronaves o aeropartes, cuando las empresas cuentan con el Certificado de Aprobación para Producción emitido por la SCT” (ver tabla 10).

Tabla 10. Exportaciones de mercancías para el ensamble o fabricación de aeronaves o aeropartes en millones de dólares estadounidenses				
País Socio	Dólar Estadounidense			2010/2009
	2008	2009	2010	
El Mundo	133.419.190	231.293.671	456.980.930	97.58%
Estados Unidos	866.248	87.622.023	248.838.576	183.99%
Canadá	132.335.658	138.708.037	203.786.711	46.92%
Brasil	2.405	333.808	2.382.642	613.78%
Francia	8.523	2.513.703	1.121.265	-55.39%
España	24.705	1.980.525	754.030	-61.93%
Japón	18.900	80.012	47.957	-40.06%
Israel	0	0	21.725	0.00%
Irlanda	119.310	25.477	15.303	-39.93%
Corea del Sur	0	759	6.721	785.51%
Reino Unido	26.949	23.605	6.000	-74.58%
Suecia	2.446	4.514	0	-100.00%
Turquía	500	0	0	0.00%
Italia	4.266	1.142	0	-100.00%
Alemania	9.280	0	0	0.00%
Argentina	0	36	0	-100.00%
Fuente: Elaboración propia con datos de la Secretaría de Economía y la Federación Mexicana de la Industria Aeroespacial, (2010).				

El sector aeroespacial y aeronáutico mexicano ha observado un notable crecimiento en los últimos años, una de las ventajas competitivas son los bajos costos de manufactura, aunado a la experiencia y notoriedad en el desarrollo de sectores como el automotriz y electrónico que han aportado una propuesta de procedimientos especializados y de infraestructura que favorecen el desarrollo de la industria aeronáutica en México, que permiten la optimización de las cadenas de suministro, programas de apoyo y conocimientos amplios sobre el sector (Secretaría de Economía y la Federación Mexicana de la Industria Aeroespacial, 2010).

La industria aeronáutica y aeroespacial como muchas otras industrias es muy competitiva y de alto grado tecnológico, así como el origen de empleos especializados, por lo que hacen que esta industria sea bastante atractiva, México forma parte de la cadena global de esta industria, se requiere incrementar su participación en dicho sector, ya que representa una oportunidad para la atracción de inversiones, lo que genera actividades de mayor valor agregado, de ingeniería y diseño, y se convierta en un acelerador de actividades de investigación y desarrollo para que la industria aeronáutica y aeroespacial mexicana siga participando en los programas de inversión extranjera y los negocios internacionales (Secretaría de Economía y la Federación Mexicana de la Industria Aeroespacial, 2010).

En los sistemas de producción complejos como la aeronáutica y aeroespacial, la acumulación de capacidades tecnológicas²⁹ y la modernización son generadas por el diseño y desarrollo de piezas y componentes, la producción de piezas y fuselajes, así como los sistemas y ensamblado del avión.

Las organizaciones mundiales están dominadas por grandes ensambladoras y por sus proveedores de primer nivel; los proveedores locales o de segundo y tercer nivel deben alcanzar altos estándares de calidad y obtener certificaciones para formar parte de la red de subcontratación.

²⁹ Las capacidades tecnológicas son desarrolladas por la empresa con el fin de asimilar, adaptar y mejorar la tecnología adquirida, la taxonomía señalada distingue capacidades de inversión, de producción y de soporte. Estas capacidades se miden de acuerdo al nivel de aprendizaje e innovación. En el nivel primario (básicas), la empresa adquiere habilidades básicas; en el nivel medio (intermedias), alcanza habilidades secundarias (es decir, de imitación), y en el nivel más elevado (avanzadas), logra las habilidades innovativas más altas (Bell y Pavitt, Lall, 1992).

La transferencia de conocimiento implícito y la necesidad de una intensa interacción entre productor-usuario de la tecnología, aunado al poco interés de las empresas en impulsar la mejora de capacidades e integración de empresas locales impacta en la posición de empresas locales (Giuliani *et. al.*, 2005).

La interacción con fuentes externas permite acceder a desarrollos en I+D, créditos y fondos gubernamentales, clientes, transferencia de tecnología, que al interactuar con las capacidades internas de la empresa, pueden generar sinergias para el fortalecimiento y desarrollo de capacidades y aprendizaje tecnológico para mejorar su posición en sectores como el aeronáutico (Cohen y Levinthal, 1989).

Las estrategias de cooperación entre los actores clave de la industria y el desarrollo de redes formales e informales brindan elementos para impulsar la generación de conocimiento. Las empresas transnacionales son empresas que han pasado a desarrollar estrategias de subcontratación, lo que implica que migren hacia países en desarrollo, pero con base manufacturera, como México, en busca de bajos costos laborales y eficiencia en la producción (Hernández, 2015).

Los vínculos entre las empresas pueden ser promovidos de varias maneras: la creación y mejora de la confianza entre las empresas, la promoción de proyectos colectivos, la creación y fortalecimiento de las asociaciones empresariales, el fortalecimiento de la oferta local de servicios financieros y no financieros, facilitar las conexiones externas a la industria y la promoción de la innovación (Giuliani *et. al.*, 2005).

La cooperación no sólo se da entre empresas, sino que es necesario que se complemente con interacciones con universidades, instituciones de investigación y organismos intermedios. La cooperación con estos organismos debe orientar y ayudar a identificar polos tecnológicos³⁰ basados en clústeres e incubadoras³¹ que pueden proporcionar información útil de apoyo en

³⁰ Polo tecnológico (tecnopolo, tecnópolis) es un conjunto de industrias tecnológicas, generalmente acompañadas de instituciones educativas y de investigación, situadas en una ubicación física común. Su principal objetivo es acercar la universidad, la investigación y la industria para fomentar el desarrollo de soluciones locales con tecnología de punta, tanto ofreciendo nuevos profesionales a las industrias, como generando fuentes de trabajo para el capital humano egresado de las entidades educativas.

³¹ Una incubadora de empresas es una organización diseñada para acelerar el crecimiento y asegurar el éxito de proyectos emprendedores a través de una amplia gama de recursos y servicios empresariales que puede incluir renta

infraestructura, acceso a conocimientos, y formación de recursos humanos altamente capacitados para que las empresas mejoren sus capacidades tecnológicas para transformar estos conocimientos en productos, servicios y actividades de I+D e innovación para participar en sectores como la aeronáutica (Borges, 2014).

En sectores complejos como el aeronáutico y aeroespacial, las empresas se obligan a desarrollar mecanismos de cooperación con otras empresas u organismos, ya que son de particular importancia para el desarrollo de I+D y la innovación, las relaciones de cooperación en este sector van más allá de las transacciones del mercado e implican más que la información sobre los precios y volúmenes. En el ejercicio de la innovación tecnológica, el aprendizaje, la calidad y mejora continua que demanda este sector, las empresas tienen que interactuar con otras empresas y organizaciones que favorezcan los procesos de aprendizaje que les permita avanzar en la complejidad tecnológica que demanda esta industria (Hernández, 2015).

La industria aeroespacial y aeronáutica de México ha crecido de manera exponencial en los últimos diez años, ha desarrollado y aprovechado varias ventajas comparativas y competitivas que han favorecido un reconocimiento a nivel mundial, el sector aeronáutico es relativamente joven, debido a sus normas y estándares de calidad e innovación, la industria se ha visto beneficiada con la creación de más empleos, obras de infraestructura, aumento de instituciones, centros de investigación y desarrollo, al igual que universidades con los conocimientos aeronáuticos, así como un incremento en el bienestar de las comunidades y de la gente que participa en el sector (Secretaría de Economía, 2010).

Esta investigación tiene como objetivo presentar un análisis sobre la competitividad del sector aeronáutico y aeroespacial de México con respecto al mercado internacional para soportar que esta industria siga siendo estratégica, competitiva y productiva con respecto al mercado de EE.UU, México a través de sus principales centros manufactureros se ha logrado consolidar gracias a una serie de ventajas comparativas, como su posición geográfica privilegiada, una

de espacios físicos, capitalización, *coaching*, *networking* (es decir acceso a una red de contactos) y otros servicios básicos como telecomunicaciones, limpieza o estacionamiento, son patrocinadas, apoyadas y operadas por compañías privadas, entidades gubernamentales o universidades. Su propósito primordial es ayudar a crear y crecer empresas jóvenes dotándolas del apoyo necesario en servicios técnicos y financieros.

economía abierta con una importante red de tratados comerciales, una mano de obra competitiva y capacitada, así como una estabilidad macroeconómica comprobada a nivel mundial, pero se enfrenta a cambios y sucesos muy importantes, generados por condiciones tanto externas como internas, por mencionar las siguientes: una competitividad³² muy intensa en todos los ámbitos y frente a otros países; tecnologías más complejas y dinámicas, las transformaciones económicas y la globalización³³, entre otros.

Y sobre esta tendencia, la competitividad se ha transformado en un requerimiento para que las empresas mexicanas del sector aeronáutico y aeroespacial dentro de un contexto de mercados altamente competitivos y la economía mundial del siglo veintiuno. Por lo que resulta de fundamental trascendencia aumentar la competitividad de las organizaciones, con el objetivo de asegurar su permanencia y el éxito, siendo esencial conocer los factores que contribuyen a lograrla.

Para el desarrollo de la presente investigación se hace un análisis de cómo se ha comportado la competitividad de las empresas mexicanas del sector aeronáutico y aeroespacial en el mercado internacional, por lo que el objetivo de este trabajo es demostrar que México tiene ventajas competitivas internacionales en el sector y analizar que estas ventajas han mejorado en los últimos diez años, que el crecimiento económico obedece a que la industria aeronáutica y aeroespacial mexicana ha demostrado tener una mayor competitividad, esta investigación deberá examinar, explicar y establecer la razón de que las empresas mexicanas del sector aeronáutico y aeroespacial son capaces de competir internacionalmente con el objetivo principal de producir un elevado y consistente nivel de vida para la población, todo esto dependerá de la efectividad y desempeño con la que se empleen los recursos, ya que un rendimiento elevado genera salarios y ganancias superiores.

El acierto en el comercio internacional consiste en exportar bienes manufacturados con alto valor agregado que mantengan salarios elevados y por los cuales se cobren mejores precios, el interés de esta investigación es analizar los determinantes de la competitividad internacional en

³² Porter (1990), define a la competitividad como el valor del producto generado por una unidad de trabajo o de capital.

³³ La globalización es un proceso económico, tecnológico, social y cultural a gran escala, que consiste en la creciente comunicación e interdependencia entre los distintos países del mundo unificando su mercado, sociedades y culturas, a través de una serie de transformaciones sociales, económicas y políticas que les dan un carácter global. (ProMéxico, 2015).

un sector complicado que se centra en tecnologías muy complejas y recursos humanos altamente calificados para ofrecer altos niveles de rendimiento y un crecimiento sostenido del desempeño (Secretaría de Economía, ProMéxico y la Federación Mexicana de la Industria Aeroespacial, 2013).

El sector aeronáutico y aeroespacial de México está formado por empresas que en una primera etapa estaban dedicadas a la manufactura de piezas simples, ensambles y aeropartes sencillas. Actualmente, México se localiza en un segundo periodo, que incluye procesos más complejos³⁴ en la fabricación de partes y componentes para turbinas, fuselajes, arneses y trenes de aterrizaje, estos procesos corresponden a las actividades manufactureras de mayor valor agregado; esto es, que los procesos productivos están añadiendo valor económico a las materias primas utilizadas en la producción (Secretaría de Economía, 2015).

De acuerdo al Programa Estratégico de la Industria Aeroespacial de la Secretaría de Economía 2010-2020, México está encaminado hacia una tercera etapa, que será la de transformarse en trabajar sobre el diseño e ingeniería para el ensamble de aviones completos. En un futuro cercano, deberá crecer de acuerdo a los siguientes supuestos:

- La industria aumentará en un 20 % para generar exportaciones superiores a los 9, 200 millones de dólares estadounidenses y recibir inversiones de más de 1,900 millones de dólares estadounidenses.
- Generar más de 37,000 empleos y facturar más de 7,500 millones de dólares estadounidenses en exportaciones con un incremento de un 30% de contenido nacional.
- México planea tener una plataforma industrial competitiva para ser un *hub*³⁵ de manufactura aeronáutica mundial, y consolidarse como uno de los proveedores principales de los EE.UU.

³⁴ Los procesos complejos son procedimientos mecanizados de 4 o 5 ejes de control numérico, con la posibilidad de manejar diferentes materiales, como son aleaciones que se utilizan en la aviación y con maquinaria CNC (Control Numérico Computarizado), produce piezas complejas con mayor precisión y calidad, imposibles de obtener con mecanizado estándar, se incluyen la forja y fundición, die casting y perfiles.

³⁵ La creación de *hubs* o centros tecnológicos es un reto demandante de las países emergentes para liderar sectores económicos y generar economías de escala gracias a inversiones en investigación, desarrollo e innovación (I+D+i).

Esta investigación está enfocada a medir la competitividad a nivel empresa de los sectores aeronáuticos y aeroespaciales de México, que han desarrollado capacidades susceptibles de atraer empresas asociadas a un sector de alta tecnología y de mayor I+D como es la industria aeronáutica y aeroespacial.

Después de haber analizado la sofisticación de este sector, a través de la contextualización de toda la industria mundial y nacional, es importante entender y examinar los fundamentos teóricos del comercio internacional, así como la conceptualización de la competitividad con el objetivo de conocer la dinámica de la variable dependiente y la variables independientes, y poder puntualizar sobre la evidencia empírica, a continuación se presenta el capítulo tres.

CAPÍTULO III

MARCO TEÓRICO

A continuación se describe el marco teórico de la competitividad, este capítulo establece los conceptos teóricos desarrollados por los autores clásicos más sobresalientes en las teorías del comercio internacional, que servirán como base para entender la competitividad en el comercio entre empresas de diferentes países, por lo tanto se hará una revisión epistemológica, siendo los más importantes: la teoría de la ventaja absoluta (Smith), la teoría de la ventaja comparativa (Ricardo), la teoría de la deuda recíproca (Mill); así como las teorías y autores neoclásicos en comercio internacional como la teoría de las proporciones de factores en el comercio (Heckscher y Ohlin). Además, se considera que es importante para comprender la competitividad de las empresas en el plano internacional actual, incursionar en el concepto de la competitividad con trabajos como *“La Competitividad de las Naciones”* (Porter, 1987), las imperfecciones que presentan los mercados internacionales (Krugman, 2005) y la competitividad de las empresas sobre investigaciones de autores como Villarreal, en relación con los de Abdel y Romo, Solleiro y Castañón, Saavedra, Bonales, entre otros, de igual modo vinculadas con instituciones dedicadas al estudio de la competitividad, (OCDE, CEPAL, entre otras).

III.1 Teorías del comercio internacional

El concepto de competitividad no es nuevo, ya había sido tratado en la época mercantilista y en las teorías clásicas del comercio. Pero a pesar de ser un concepto que ya se discutía varios siglos atrás, no ha existido en la literatura un acuerdo de lo que realmente significa (Appleyard y Field, 2014).

Algunos autores han intentado explicar este hecho analizando, fundamentalmente, que cada país posee diferentes ventajas comparativas determinadas en tres factores principales para la producción de un bien, como las diferencias del clima y los recursos naturales, las diferencias en las dotaciones de factores y las diferencias en tecnología e innovación. Otros autores, destacan la importancia de que exista un consenso en la definición del concepto de competitividad como requisito para la difusión de un adecuado marco teórico sobre el mismo.

Los orígenes del término competitividad están relacionados con las teorías del comercio internacional, entre las que destacan: David Hume y los Mercantilistas, Adam Smith y la ventaja absoluta, David Ricardo y la ventaja comparativa, el modelo de Heckscher – Ohlin y las teorías de John Stuart Mill, de los “valores internacionales” y de la “demanda recíproca” (Appleyard y Field, 2014).

Según Appleyard y Field (2014), el mercantilismo se refiere a la compilación del pensamiento económico conformado en Europa entre 1500 y 1750, y es un conjunto de actitudes similares hacia la actividad económica doméstica y el papel del comercio internacional que tendía a dominar el pensamiento y la política económicos durante este periodo.

Las exploraciones geográficas que proporcionaron nuevas oportunidades para el comercio y ampliaron el alcance de las relaciones internacionales, el aumento de la población, el impacto del Renacimiento sobre la cultura, el surgimiento de la clase de los comerciantes, el descubrimiento de metales preciosos en el Nuevo Mundo, el cambio de la concepción religiosa sobre las utilidades y sobre la acumulación, y el surgimiento de las naciones contribuyeron al desarrollo del pensamiento mercantilista.

Uno de las primeras críticas al pensamiento mercantilista fue presentado por David Hume (*Political Discourses*, 1752) con su desarrollo del mecanismo de flujo precio-especie³⁶. Hume cuestionó el enfoque mercantilista en el cual una nación podía continuar acumulando especies sin repercusión alguna sobre su posición competitiva internacional.

Hume argumentó que la acumulación de oro mediante un superávit comercial aumentaría la oferta monetaria y, por consiguiente, los precios y los salarios, los cuales reducirían la competitividad del país con superávit. Al mismo tiempo, la pérdida de oro en el país con déficit reduciría su oferta monetaria, los precios y los salarios, y aumentaría su competitividad.

Un superávit o un déficit comercial produce automáticamente repercusiones internas que operan para eliminar ese superávit o ese déficit, este movimiento de especie entre países sirve como un

³⁶ El mecanismo de flujo especie-dinero es una descripción del funcionamiento del comercio internacional, planteada originalmente por David Hume que explica, que en un régimen de patrón oro, es imposible que un país tenga una balanza comercial superavitaria o deficitaria, durante un prolongado período de tiempo (Hume, 1752).

mecanismo de ajuste automático que siempre busca igualar el valor de las exportaciones al de las importaciones. El comercio exterior, considerado como la variable más estratégica, era percibido como un juego de suma cero³⁷ donde el superávit comercial de un país suponía un déficit comercial de otro.

Propiciado por este tipo de políticas, el comercio tenía como finalidad básica el fortalecimiento de la economía doméstica para hacerla más productora de bienes y servicios demandados en el extranjero, a la vez que empujaba a los ciudadanos del país a ser menos dependientes de los productos fabricados fuera y más demandantes de los productos locales, reduciendo de esta forma el nivel de las importaciones.

De acuerdo a Appleyard y Field (2014), Adam Smith centró sus ideas sobre la actividad económica dentro de un país a la especialización y el intercambio entre países. Afirmó que las naciones deberían especializarse y exportar aquellos bienes en los cuales tuvieran una ventaja absoluta y obligarían a importar aquellos bienes en los cuales el socio comercial tuviera una ventaja absoluta. Cada país debería de exportar aquellos bienes que produjera más eficientemente porque el trabajo absoluto requerido por unidad era menor que aquel del posible socio comercial. La fuente de estas ventajas absolutas era el conjunto único de recursos naturales (incluido el clima) y las habilidades que caracterizan una nación en particular. También reconocieron que ciertas ventajas podrían ser adquiridas a través de la acumulación, la transferencia y la adaptación de destrezas y tecnologías.

Una gran parte de la obra de Adam Smith *An Inquiry into the Nature and Causes of the Wealth of Nations* (1776) estaba centrada en impugnar las ideas mercantilistas del pensamiento económico, que habían estado vigentes hasta ese momento. En su crítica al mercantilismo, Adam Smith argumentaba que todas las formas de intervención del Gobierno, relacionadas con permitir la existencia de monopolios, subvencionar las exportaciones, restringir las importaciones o regular los salarios, implicaban entorpecer el crecimiento natural de una actividad económica.

³⁷ Término económico empleado para describir cualquier tipo de transacción financiera en la que los beneficios de los ganadores igualan exactamente a las mermas de los perdedores.

En cambio, el papel del gobierno debería implicar la ejecución de aquellos proyectos que resultaban demasiado amplios como para ser realizados por la empresa privada, o la promulgación de políticas que sostenían los intereses de un sector.

Adam Smith representa la figura principal del pensamiento económico clásico. En su teoría, que pasó a denominarse ventaja absoluta, argumentaba que si se permitiese a cada hombre buscar su propio bienestar, éste contribuiría a largo plazo a la consecución del bien común, impulsado por una ley natural o una mano invisible³⁸ (Appleyard y Field, 2014).

La ventaja en el comercio surge por tanto de la división del trabajo, de forma que cada trabajador se especializa en aquella tarea que mejor sabe hacer. Este economista inglés extendió su idea de la división del trabajo en el ámbito nacional al ámbito internacional (Appleyard y Field, 2014). En su libro, Adam Smith (1776), demostraba que

“Si un país extranjero nos podía ofertar un bien más barato de lo que nosotros podíamos hacer, para beneficiarnos del comercio deberíamos comprar el bien producido por el país extranjero, con alguna parte de la producción de nuestra propia industria, empleada en la forma en la que tenemos alguna ventaja.” (Smith, 1776, p. 322)

De esta forma se demostraban las ventajas derivadas de la especialización productiva y de la división del trabajo, y la importancia del comercio como consecuencia de las diferencias absolutas de los costos entre países (Appleyard y Field, 2014).

La competencia que propuso Adam Smith era importante en la sociedad, por cuanto que las naciones fabricaban aquello en lo que estaban mejor preparadas, y así se aseguraban toda la recompensa de sus servicios y la máxima contribución hacia el bien común (Appleyard y Field, 2014).

³⁸ La mano invisible es el término o metáfora empleada por Adam Smith con el que expresó la capacidad autorreguladora del libre mercado, expresa la capacidad de una economía de mercado en obtener automáticamente el máximo bienestar social a través de la búsqueda del propio interés (Smith, *La Riqueza de las Naciones*, 1776).

Este pensamiento de Smith sobre el comercio tuvo un impacto importante en la sociedad, de manera que el mismo año en el que fue publicado su libro, los ciudadanos alcanzaron la libertad política en EE.UU y la libertad económica en Inglaterra (Appleyard y Field, 2014).

David Ricardo (1817), y su teoría de comercio internacional diseña los perfiles para estudiar a la competitividad, más precisamente la teoría de las ventajas comparativas reconociendo que las fuerzas del mercado asignaran recursos de una nación a aquellos sectores donde sea relativamente más productiva. De acuerdo a esta teoría, el comercio se basaba en las diferencias en la productividad de la mano de obra entre unas y otras naciones. Diferencias que atribuía a desigualdades inexplicables, en el entorno de los países que favorecía a algunos sectores (Appleyard y Field, 2014).

Los argumentos e hipótesis de la teoría de la ventaja comparativa fueron explicados en el libro de David Ricardo *On the Principles of Political Economy and Taxation* (1817).

La propuesta básica de la teoría de ventaja comparativa revela que el comercio internacional tendrá lugar no cuando existe ventaja absoluta en la producción de un bien, como argumentaba Adam Smith, sino en situaciones de diferencia en los costos comparativos (Appleyard y Field, 2014).

Así, Ricardo destacó dos conceptos interrelacionados: la especialización y la ventaja comparativa, de forma que cada nación debería centrarse en aquellas actividades que le pudieran proporcionar una mayor ventaja comparativa y abandonar otras en las que no podría obtener ventaja (Appleyard y Field, 2014).

Como resultado, el comercio internacional crecería, ya que las naciones exportarían sus excedentes e importarían aquellos productos que decidieran no fabricar, incrementando de esta manera, la eficiencia y la productividad de las industrias de la nación.

Según la teoría de la ventaja comparativa, a través del comercio internacional, todos ganan en al menos un país, mientras que nadie pierde en ninguno de los países.

De acuerdo con Krugman *et al.*, (2006), existen tres hipótesis implícitas en el modelo de David Ricardo:

1. Los salarios son determinados por el mercado laboral nacional. En el modelo básico de David Ricardo, existe un solo factor de producción, el trabajo, que se mueve libremente entre las industrias.

Y como David Ricardo explicaba:

“El precio del mercado del trabajo es el precio que realmente se paga por él, por la operación natural de la proporción demanda y oferta. Sin embargo, aunque el precio del mercado de trabajo pueda desviarse de su precio natural, tiene, como otros bienes, una tendencia a adaptarse al mismo.” (Ricardo, 1817, citado de Saffra, 1951, p. 93-94)

2. El empleo es una aproximación razonable, el modelo de David Ricardo asume el pleno empleo³⁹ en los dos socios comerciales. Esto es debido a que el comercio internacional es un tema a largo plazo, y en ese largo plazo la economía tiene una tendencia natural a autocorregirse para volver al pleno empleo.
3. La balanza de pagos no resulta un problema. El modelo estándar de Ricardo es un modelo de un período y asume que el comercio debe estar equilibrado.

La teoría de la ventaja comparativa resultó útil para explicar las razones por las que el comercio podía practicarse y cómo aumenta el bienestar de los socios comerciales. Las fuerzas del mercado distribuirán, según esta teoría, los recursos de una nación hacia aquellas industrias que son relativamente más productivas.

Esto significa que una nación puede importar un bien donde es el productor de bajo costo si es incluso más productiva en producir otros bienes. Sin embargo, la teoría resulta incompleta, ya que por un lado, el modelo predice un grado extremo de especialización, pero, en la práctica,

³⁹ Situación en la que todos los recursos productivos de una economía están completamente utilizados. Se trata de una situación ideal, casi utópica, muy difícilmente alcanzable en la práctica, resulta realmente muy difícil desde el punto de vista técnico lograr una combinación completamente armónica entre los productos que la sociedad demanda y los factores productivos de que dispone.

los países producen no uno sino muchos productos, incluyendo los que compiten con las importaciones (Krugman *et al.*, 2006).

Por otro lado, David Ricardo define el comercio a partir de las diferencias en los niveles de productividad entre países, pero no explica por qué existen estas diferencias, lo que deja una laguna en la teoría del comercio internacional que sería posteriormente cubierta por el modelo de Heckscher y Ohlin (1919, 1933), con su teoría del comercio relacionada con la dotación de factores (Krugman *et al.*, 2006).

Posteriormente a estas teorías y a partir de ellas se presentaron las teorías de la “demanda recíproca” y los “valores internacionales” de Mill, (1848), la primera se enfoca en cómo se distribuye la ganancia que se genera al existir intercambio de bienes o servicios entre países diferentes en condiciones de libre competencia, plantea que la teoría ricardiana no permite explicar cómo se establecen los precios relativos internacionales, es decir los términos de intercambio, ya que en ella no aparece el papel de las demandas nacional y extranjera (Appleyard y Field, 2014).

Esta teoría dicta que, dentro de los límites determinados por los costos comparativos (analizados por Ricardo), la relación real de intercambio está determinada por la fuerza y la elasticidad de la demanda de cada país respecto a los productos del otro, lo cual puso en el mapa conceptual el equilibrio existente entre las importaciones y las exportaciones de un país (Krugman *et al.*, 2006).

Es decir el punto de intercambio de dos países se presenta cuando existe interés por consumir o utilizar dichos productos o servicios (demanda) y la intensidad con la que reaccionan los compradores ante una variación en el precio es alta (alta elasticidad de la demanda⁴⁰), por lo tanto la elasticidad en la demanda indica el grado en que el consumidor de un producto determinado está dispuesto a adquirir bienes sustitutos que le permitan satisfacer sus necesidades, ante las variaciones en precio, lo anterior determinará por consecuencia el estado de la ganancia global de los países que efectúen el intercambio.

40 La elasticidad ingreso de la demanda (e), es la razón del cambio porcentual de la cantidad comprada de un satisfactor X por unidad de tiempo al cambio porcentual del ingreso del consumidor. Si $(e) > 0$, el satisfactor es normal y si $(e) < 0$, el satisfactor es inferior; si $(e) > 1$, es un bien de lujo y si $0 < (e) < 1$, es un bien básico (Salvatore, 2009).

El avance de Mill es el estudio de cómo se repartirán los beneficios del comercio entre ambas naciones. Para desarrollarlo se basa en el análisis oferta-demanda (en el que no había entrado Ricardo), y explica cómo la distribución de las ganancias del comercio depende de los precios relativos de los bienes que un país produce. Pero como para determinar dichos precios relativos es necesario analizar la oferta y demanda relativa de bienes, lo que Mill logra es incluir el análisis del comercio internacional, basada en los costos comparativos, como un caso particular de su análisis general de la “demanda recíproca” cuyo centro es la ecuación de demanda internacional.

O al contrario, también se puede entender que el caso general es la teoría de los “valores internacionales” mientras que la teoría de los valores interiores es un caso particular que se basa en la plena movilidad de factores. En palabras del propio Mill.

“Los productos de un país se cambian por los de otros países a los valores que se precisan para que el total de sus exportaciones pueda exactamente pagar el total de sus importaciones. Esta ley de valores internacionales no es sino una ampliación de la ley general del valor, a la que hemos llamado ecuación de la oferta y la demanda. De modo que la oferta y la demanda no son sino otra forma de expresar la demanda recíproca.” (Mill, 1978, p. 511)

O dicho de otro modo, la ecuación de demanda internacional asegura que se alcanzará un equilibrio en los mercados internacionales, gracias a la “competencia” entre compradores y vendedores, o ley de oferta y demanda, de modo que el precio del total de bienes que el país importador desea recibir coincida exactamente con el del total de bienes que el país exportador desea enviar.

La conclusión más importante que se extrae del análisis de Mill sobre los “valores internacionales” es que la proposición el comercio es beneficioso es incondicional. Por lo tanto no es indispensable que un país sea competitivo para beneficiarse del comercio internacional. Y es justamente en aquellos pasajes en los que Mill se dedica a exponer por qué los impuestos, aranceles y demás medidas proteccionistas no benefician al conjunto de las naciones, donde encontramos las afirmaciones más contundentes en contra de cualquier limitación al libre

comercio internacional.

La ley de valores internacionales es una ampliación de la ecuación de la oferta y la demanda, el valor de una mercancía se ajusta por sí mismo, de modo que demanda y oferta se equilibran, todo comercio, como intercambio de mercancías, supone que las cosas que hay que vender constituyen los medios para comprar: la oferta aportada por uno constituye la demanda de los demás, oferta y demanda son otra forma de expresar la demanda recíproca, ambas se ajustan por sí mismas, el exceso de oferta en un mercado implica el exceso de demanda en otro (en dos bienes distintos) (Mill, 1978, tomado de Steimberg, 2004).

De este modo queda configurada la llamada teoría clásica de los valores internacionales. En palabras de Schumpeter “La teoría de los valores internacionales, tal como la constituyó Mill, soportó el fuego de la crítica mucho mejor que el resto del sistema “clásico” y siguió siendo doctrina dominante hasta bien entrada la década de 1920” (p. 680).

La teoría dominante de las ventajas comparativas es propuesta por Heckscher-Ohlin (1933), basada en la idea de que las naciones tienen todas unas tecnologías equivalentes pero que difieren en sus dotaciones de los factores de producción (tierra, trabajo, capital, recursos naturales e infraestructura) (Appleyard y Field, 2014).

Los efectos de las dotaciones de factores en el comercio internacional fueron analizados a principios del siglo veinte por dos economistas suecos: Eli Heckscher (en 1919) y Bertil Ohlin (en 1933). En la forma empleada por los economistas modernos, este análisis hace varios supuestos simplificadores, a saber:

1. Hay dos países, dos bienes homogéneos y dos factores de producción homogéneos cuyos niveles iniciales son fijos y se supone que son relativamente diferentes en cada país.
2. La tecnología es idéntica en ambos países; es decir, las funciones de producción son las mismas.
3. La producción se caracteriza por rendimientos constantes a escala para ambos bienes en ambos países.
4. Los dos bienes tienen intensidades factoriales diferentes y las intensidades factoriales de los bienes respectivos son iguales en todas las relaciones de precios de factores.

5. Los gustos y las preferencias son los mismos en ambos países. Además, para cualquier conjunto dado de precios de productos, ambos productos se consumen en las mismas cantidades relativas a todos los niveles del ingreso; es decir, hay gustos y preferencias homotéticas.
6. Existe competencia perfecta en ambos países.
7. Los factores son perfectamente móviles dentro de cada país y no son móviles entre países.
8. No existen costos de transporte.

No existen políticas que restrinjan el movimiento de bienes entre países o que interfieran en la determinación de precios y producto del mercado (Appleyard y Field, 2014).

La principal condición que afecta la actividad comercial internacionalmente es el precio determinado por la oferta y la demanda, la oferta está determinada por la retribución a los factores y sus rendimientos que a su vez se ve afectada por la diferencia en la oferta o disponibilidad de los factores de producción de los que se dispone entre las distintas regiones que participan, ya que las capacidades productivas se acomodarán hacia el recurso del que tenga mayor disponibilidad, ya sea mano de obra, tecnología, organización, clima, recursos naturales (incluyendo la tierra) y/o el capital (Appleyard y Field, 2014).

Si se enfoca en mayor grado hacia la explotación de mano de obra disponible se dice que su intensidad es relativa en trabajo, mientras que si se orienta en mayor grado hacia el capital su intensidad será relativa en capital (Appleyard y Field, 2014).

Además la tendencia hacia cierta actividad derivada de la disponibilidad de factores o recursos determinará conforme se evolucione, un mayor grado de especialización de las personas que efectúen el trabajo para producir el bien o servicio en cuestión, con lo que se reforzará aún más el diferencial favorable en costos.

Dicha diferencia de factores y de precios es lo que determina la localización y la dirección que toma el comercio internacional. Expresado de otra forma desde el punto de vista de la oferta ésta estará determinada por la oferta de factores disponibles para la producción y las condiciones técnicas para producir el bien o servicio; y la demanda estará determinada por los precios de las mercancías, los ingresos de los consumidores y la estructura de la demanda

(gustos y costumbres de los consumidores), (Appleyard y Field, 2014).

Por lo tanto se puede concluir que si se desea tener éxito en los negocios internacionales se debe tener en cuenta tanto las condiciones determinantes de la oferta como las condiciones determinantes de la demanda desde la perspectiva del propio consumidor o usuario final de un bien o servicio (Appleyard y Field, 2014).

III.2 Conceptualización de la competitividad

La competitividad es considerada hoy en día un tema fundamental en los sectores de la actividad económica tanto a nivel de país, como a nivel sector o industria y a nivel empresarial. El entorno internacional y sobre todo el proceso de globalización exige a las empresas ser competentes y eficaces en el manejo de los recursos financieros, humanos, naturales, tecnológicos entre otros, para poder enfrentar el reto que representa el mercado tanto nacional como mundial.

Para Flores (2008), la competitividad es un término multidimensional que no posee una definición específica, debido a los diferentes niveles y factores cualitativos y cuantitativos que intervienen en su determinación, asimismo comprende la existencia de diversos enfoques de análisis e indicadores para su medición. Además, es un concepto universal utilizado como fórmula para el crecimiento económico de los países y como condición necesaria cuando se trata de ganar participación en los mercados internacionales.

Porter (1990), defiende a la competitividad como el grado en que un país, Estado, región o empresa produce bienes o servicios bajo condiciones de libre mercado, enfrentando la competencia de los mercados nacionales o internacionales, mejorando simultáneamente los ingresos reales de sus empleados y consecuentemente la productividad de sus empresas.

Porter plantea que las empresas competitivas hacen regiones (ciudades y territorios) competitivas y, por lo tanto, hace a las naciones poseedoras de esta cualidad; por lo que la sumatoria de empresas competitivas, es decir, generadoras de rentabilidad en estas condiciones, dará como resultado países con abundante riqueza para sus habitantes y mayor bienestar general (Porter, 1990).

Por lo tanto sostiene que la competitividad es un proceso de formación el cual depende de factores microeconómicos y de capacidades que ofrece el territorio para facilitar las actividades económicas. Esta competencia genera la tecnificación de los procesos y las mejoras sistemáticas de los productos ofrecidos, haciendo posible que se eleve la competitividad, no solo de la empresa, sino en general del país frente al exterior, el grado de competencia internacional de un país es proporcional al grado de su competencia interna. La competitividad ha logrado plantearse como parte del plan de acción de cualquier organización, incidiendo así en la evolución de la empresa, esta se ve reflejada en la ventaja comparativa de una organización frente a otra o de un país frente a otro, logrando obtener rendimientos superiores a los de ellos (Porter, 1990).

Las empresas sobreviven y son exitosas si son competitivas: con dificultad se encontrará a algún investigador que no esté de acuerdo con esta afirmación. El aporte económico en el análisis es indiscutible, pues en un mundo competido, en donde se mezclan empresas en competencia perfecta, junto con monopolios y oligopolios, todas tienen que lograr la mayor producción con los recursos que tengan a su disposición o, si se quiere enfocar la competitividad desde los óptimos posibles, tienen que saber que no se puede ir más allá de los factores de producción con los que se cuenta; en otras circunstancias, las empresas mueren (Cabrera *et al.*, 2011).

En las áreas económicas, en los medios de comunicación, en la formulación de políticas públicas, el término “competitividad” es, sin duda alguna, uno de los menos comprendidos. Esta confusión se debe a los distintos enfoques que continuamente se hacen para definirlo y analizarlo, y sobre todo a los distintos niveles en los que se aplica, nivel de la empresa, de la industria, de la región o la de un país.

La competitividad es un concepto extenso que ha tratado de ser interpretado por diferentes investigadores y organismos desde hace ya varios años, siendo una justificación para determinar la administración de una empresa y que produzca beneficios a la comunidad, o bien para conocer el nivel de competitividad entre los países, también para decretar políticas públicas de parte de los gobiernos para impulsar el desarrollo de cierto sector o industria. Por otro lado existen variedad de indicadores utilizados para medirla, así como la cantidad de factores que parecen tener un impacto sobre el mismo concepto (Abdel y Romo, 2004).

A continuación se revisaran algunas definiciones de los criterios de competitividad desde distintas perspectivas teóricas.

Las teorías de la competitividad revisan diferentes enfoques en tres niveles: la empresa, el sector industrial y la nación, desde el punto de vista del *US Competitiveness Council* (1992), que propuso como un concepto de competitividad a la:

“Habilidad de una economía nacional para producir bienes y servicios que superen las pruebas de los mercados internacionales, al mismo tiempo que los ciudadanos puedan alcanzar una vida creciente y sustentable en el largo plazo.”⁴¹

El Diccionario Oxford de Economía (2003), define el término competitividad como:

“La capacidad para competir en los mercados por bienes o servicios.”⁴²

Esta definición engañosamente sencilla y aparentemente inocua ha incitado, no obstante, una controversia durante las últimas dos décadas con respecto a su significado en distintos niveles de análisis, los métodos disponibles para medirla, así como las políticas públicas que pueden ser implementadas para mejorarla (Abdel y Romo, 2004).

Krugman (1994), critica al término, sobre todo cuando se aplica a los países, y que incluso se ha convertido en una palabra de moda, compartiéndolo con otros conceptos de igual forma mal definidos como el de globalización.

El Instituto Alemán de Desarrollo (IAD), de acuerdo a Esser, *et al*, (1994), la competitividad es un sistema formado por cuatro niveles que interactúan entre sí y que condicionan y modelan el desempeño competitivo: nivel meta cuya premisa es lograr la integración social, nivel macro donde se pretende lograr la estabilidad macroeconómica del país, nivel meso donde se forman estructuras a través de políticas específicas y selectivas en un sector y el nivel micro o empresarial en el que su foco fundamental es la capacidad de gestión para ser lo más rentable y longevo como unidad económica.

⁴¹ Primer informe al Presidente y al Congreso. Consejo de Política de Competitividad de los Estados Unidos (1992).

⁴² Abdel y Romo (2005) *Sobre el concepto de competitividad* Revista Comercio Exterior Vol. 55, NÚM. 3, Marzo de 2005.

La definición por parte de la Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE), la competitividad internacional es utilizada para analizar el desempeño macroeconómico de un país, es decir, comparar una serie de características sobresalientes que pueden ayudar a explicar las tendencias comerciales, donde abarca factores cualitativos y cuantitativos como la capacidad tecnológica, la innovación, el grado de especialización de un producto y su calidad, de igual forma las altas tasas de crecimiento de la productividad, entre otras (OCDE, 2014).

Para la CEPAL, el concepto de competitividad se fundamenta en la productividad y en los factores que la determinan dentro de la empresa. La productividad es la relación entre la producción obtenida mediante un sistema de producción de bienes y servicios y los recursos utilizados para obtenerla, es decir, su uso eficiente o la relación entre los resultados obtenidos con respecto de los recursos usados y el tiempo que toma conseguirlos (D'Alessio, 2004 y Prokopenko, 1972).

El *World Economic Forum* en 1996, la definió como la habilidad de un país por alcanzar, en forma sostenida, altas tasas de crecimiento del PIB per cápita.

El Instituto Mexicano de Competitividad (IMCO), determina a la competitividad como la capacidad de atraer inversión y talento, para poder atraer y retener inversiones, es necesario que un país ofrezca las condiciones integrales aceptables en el ámbito internacional para maximizar el potencial socioeconómico de las empresas y personas que en él radican y, además, incrementar de forma sostenida su nivel de bienestar, más allá de las posibilidades internas que sus propios recursos, capacidad tecnológica y de innovación ofrezcan y todo ello, con independencia de las variaciones económicas normales por las que el país atraviese (IMCO, 2014).

La definición que da el *European Management Forum* (1980), la competitividad industrial es una medida de la capacidad inmediata y futura de los industriales de diseñar, producir y vender bienes cuyos atributos en términos de precios y más allá de los precios se combinan para formar un paquete más atractivo que el de productos similares ofrecidos por los competidores: el juez final es entonces el mercado.

La capacidad de un país (o grupo de países) de enfrentar la competencia a nivel mundial, incluye tanto la capacidad de un país de exportar y vender en los mercados externos como su capacidad de defender su propio mercado doméstico respecto a una excesiva penetración de las importaciones (Chesnais, 1981).

De acuerdo con Scott y Lodge (1985), la habilidad de un país de crear, producir, distribuir y/o servir productos en el comercio internacional al mismo tiempo que gana utilidades mayores sobre sus recursos.

Dadas las conexiones existentes entre la progresión comercial -o el saldo de la balanza de pagos- y el crecimiento de la renta en una economía abierta, otros autores han terminado por asociar el término competitividad con la contribución que el sector exterior realiza a la consecución de los objetivos últimos de crecimiento y bienestar de una economía, de acuerdo a esto se define en términos de Mathis, Mazier y Rivaud-Danset (1988), como la aptitud para vender aquello que es producido y con la capacidad de hacer retroceder los límites de la restricción externa al crecimiento. En todo caso, en esta acepción, conviene resaltar que no es el crecimiento en sí lo que trata de captar la competitividad, sino la contribución -o en su caso, la restricción- que el comportamiento externo supone para ese proceso.

Según Buckley *et al.*, (1988), tanto la eficiencia (alcanzar las metas al menor costo posible) como la efectividad (alcanzar los objetivos correctos). Es la elección de las metas a nivel industria la que es crucial. La competitividad incluye tanto los fines como los medios utilizados para alcanzar esos fines.

La capacidad de una industria (o empresa) de producir bienes con patrones de calidad específicos, requeridos por mercados determinados, utilizando recursos en niveles iguales o inferiores a los que prevalecen en industrias semejantes en el resto del mundo, durante un cierto período de tiempo (Haguenauer, 1989).

Es ésta una acepción agregada de la competitividad que se identifica, en palabras de Fagerberg (1988), como la capacidad de un país para alcanzar los objetivos centrales de la política económica, especialmente el crecimiento de la renta y del empleo, sin incurrir en dificultades de balanza de pagos, por su parte, Fagerberg (1988), la capacidad de un país de lograr objetivos

fundamentales de la política económica, tales como el crecimiento en el ingreso y el empleo, sin incurrir en dificultades en la balanza de pagos.

Desde una perspectiva de mediano y largo plazo, la capacidad de un país para sostener y expandir su participación en los mercados internacionales y elevar simultáneamente el nivel de vida de su población. Esto exige el incremento de la productividad y por ende, la incorporación del progreso técnico (Fajnzylber, 1988).

En 1994, Cohen especifica a la competitividad como una reconsideración de un gran conjunto de indicadores, ninguno de los cuales cuenta la historia total, sino que juntos proveen un foco de atención altamente legítimo.

La competitividad se determina como el proceso de formación o acumulación del capital sistémico, que se constituye con los diez pilares de la competitividad (capital empresarial, laboral, organizacional, logístico, intelectual, macroeconómico, comercial, institucional, gubernamental y social) como los pilares fundamentales que sustentan un crecimiento pleno del PIB per cápita en una economía abierta a la competencia internacional (Villareal, 2002).

En 1999, Ezeala-Harrison, autor del libro *“Theory and Policy of International Competitiveness”* explica que la competitividad internacional es la capacidad relativa de las empresas de un país para producir y comercializar productos de una calidad superior a precios más bajos. De esta forma, el concepto de competitividad de una nación ha ido evolucionando hacia una definición más relacionada con el entorno local, siendo sus determinantes los factores endógenos de la propia economía nacional que se investiga.

De acuerdo con Ambastha y Momaya (2004), la competitividad se define como la capacidad de competir. Es decir la capacidad de diseñar, producir, y ofrecer productos superiores en el mercado, a los ofrecidos por los competidores, considerando el precio.

Para Porter (1990), la competitividad se define por la productividad con la que una nación utiliza sus recursos humanos, económicos y naturales, las empresas de una nación deben pasar de competir sobre ventajas comparativas, como el costo de mano de obra barata o el factor intensivo de recursos naturales, a competir sobre ventajas competitivas que surjan a partir de productos y

procesos únicos. Esto implica el dejar de depender en forma excesiva del bajo costo de la mano de obra y relativamente poco calificada como fuente de competitividad en favor de la capacitación de los trabajadores y de un mayor esfuerzo en la introducción y difusión de innovaciones tecnológicas con el fin de incrementar la productividad en el uso de los factores de producción, esta definición es a nivel macro y sostiene que la competitividad es la capacidad para incrementar y consolidar la participación en los mercados internacionales, con una elevación paralela del nivel de vida de la población. El único camino sólido para lograr esto se basa en el aumento de la productividad.

Asimismo en 1993, Porter puntualiza a la competitividad en un nivel micro como la búsqueda de una posición relativamente favorable en un mercado, con respecto a los rivales, la cual le permitirá permanecer y expandirse; no todas las actividades generan la misma rentabilidad, y ésta debe ser suficiente, creciente y sostenida en el tiempo, con el fin de garantizar los elementos esenciales para la existencia de una empresa.

El diamante de Porter (1990), es un modelo para estudios de competitividad en el análisis de los conglomerados industriales o clústeres, en los que la competitividad de una empresa depende del desempeño de otras compañías y factores relacionados a lo largo de la cadena de valor⁴³ mediante mecanismos proveedor/cliente que se desarrollan en ambientes locales o regionales.

Existen empresas establecidas en algunos países que son capaces de una innovación constante y que persiguen mejoras rigurosamente, buscando una fuente cada vez más sofisticada de ventajas competitivas, siendo capaces de superar las barreras del cambio y la innovación que con tanta frecuencia se agregan al éxito (Porter, 1990).

Porter (1990), plantea que la solución radica en sus seis determinantes que individualmente o como un sistema constituyen el diamante de la ventaja competitiva.

Estos determinantes se refuerzan mutuamente y el efecto de cada uno de ellos depende del estado de los otros, conformando así un sistema. Aunque pueden existir sectores de éxito

⁴³ La Cadena de valor proporciona un modelo de aplicación general que permite representar de manera sistemática las actividades de cualquier organización, ya sea aislada o que forme parte de una corporación. Se basa en los conceptos de costo, valor y margen (Frances, A., 2001).

basados en uno o dos determinantes, el término “diamante” hace referencia a los cuatro determinantes, haciendo una semejanza con el diagrama que los representa. Otros dos elementos también influyen en el sistema pero su intervención se canalizaría a través de alguno de los cuatro elementos presentados, estos elementos son: el de los acontecimientos casuales o eventos fortuitos y el del gobierno (Porter, 1990).

El diamante se constituye por el análisis de seis factores amplios que determinarán el patrón de competencia de la industria: (Porter, 1990)

a) Las condiciones de los factores de producción: tierra, trabajo y capital son los insumos clásicos y Porter los clasifica:

- a.1) Recursos humanos: La cantidad, la calificación y el costo del personal, se incluye a la dirección (dueño y/o gerentes).
- a.2) Recursos físicos: Los recursos naturales, condiciones del clima, accesibilidad y localización geográfica.
- a.3) Recursos de conocimiento: Científicos, técnicos y de mercado.
- a.4) Recursos de capital disponible para financiar las empresas, que dependen de la existencia de los mercados nacionales de capital y de las tasas internas de ahorro.
- a.5) Infraestructura: Los sistemas de transporte y comunicaciones, métodos de transferencia de fondos, asistencia sanitaria, dotación de viviendas, instituciones culturales, etc.

Los factores de acuerdo a su jerarquía se clasifican en: básicos y avanzados, generales y especializados (Porter, 1990).

Los factores básicos comprenden la mano de obra calificada y semicalificada, los recursos naturales, el clima, la situación geográfica. La importancia de estos factores se ha visto reducida porque su necesidad tiende a ser menor, ya que las empresas trasnacionales recurren a sus filiales

o se abastecen en los mercados internacionales. Los factores básicos mantienen su importancia en sectores basados en la agricultura, es decir, en donde las necesidades tecnológicas son sencillas (Porter, 1990).

Los factores avanzados incluyen al personal altamente calificado o especializado, como ingenieros, científicos e instituciones de investigación en disciplinas complejas, etc. Estos factores son esenciales para conseguir ventajas competitivas elevadas como productos de tecnología y producción propia, o mantienen una capacidad innovadora, estos factores son más escasos porque su desarrollo exige altas inversiones y regularmente apoyadas en capital humano y económico (Porter, 1990).

Los factores generales son utilizados en una amplia gama de sectores, incorporan empleados altamente motivados procedentes de universidades (Porter, 1990).

Los factores especializados son aprovechados en un número menor de sectores, como personal con formación muy específica, infraestructura con propiedades particulares, entre otros.

Los factores de acuerdo a su creación, se distribuyen como factores heredados o creados (Porter, 1990).

Los factores heredados son los recursos naturales y la ubicación geográfica, en el caso de la creación de factores, las naciones tendrán mayor éxito en aquellos sectores donde sean bastante más eficaces para su creación, y mucho más importante en su perfeccionamiento. En esta clasificación de factores intervienen el sector público y el privado, donde normalmente el sector público concentra sus inversiones en factores más básicos y generalizados. Mientras que el sector privado necesita desempeñar un papel en la creación de factores, por lo que debe buscar es una estrecha coordinación entre los dos sectores, que es una característica de naciones que alcanzan mayor notoriedad (Porter, 1990).

b) Las condiciones de demanda interna, las cuales ejercerán una presión sobre las empresas para que innoven y creen productos y servicios más avanzados en función de las demandas de compradores exigentes. Se consigue una ventaja competitiva en sectores donde la demanda

interna ofrece a las empresas locales una imagen de las necesidades del comprador de una forma clara y anticipada de la que pueden tener las empresas competidoras. También otra forma de presionar a las empresas locales es cuando los compradores demandan innovaciones más rápidas. Las empresas deben advertir y analizar las necesidades de los compradores por las siguientes razones (Porter, 1990).

- b.1) Observar las exigencias domésticas o próximas, ya que es más preciso y comprenderlas menos costoso.
- b.2) Los equipos de desarrollo de trabajo tiene su centro de trabajo en el mercado doméstico.
- b.3) La satisfacción y el orgullo personal concentra la atención en el logro de satisfacer las necesidades del mercado interno.
- b.4) Las presiones de los compradores por mejorar el producto se siente más fuerte y usual en el propio país.

Existen tres características de la demanda interna para conseguir la ventaja competitiva (Porter, 1990).

1.- Estructura segmentada de la demanda, es muy probable que las empresas de una nación consigan ventaja competitiva en sectores mundiales que representen una proporción grande de la demanda interna pero un porcentaje mucho menor en otras naciones. Las naciones pequeñas pueden ser competitivas en segmentos que representen una participación importante de la demanda interna, pero un porcentaje menor de la demanda en otros sitios. En otros casos el contacto con una amplia gama de segmentos representativos en el mercado interno proporciona una experiencia que puede utilizarse para acceder a mercados extranjeros.

2.- Compradores entendidos y exigentes, estos compradores representan una ventana desde la que se pueden contemplar con toda claridad las necesidades de los clientes más avanzados. La proximidad tanto física como cultural a estos compradores ayuda a las empresas a detectar nuevas necesidades. Los clientes entendidos y exigentes presionan a las empresas locales para que alcancen niveles cada vez más altos en lo concerniente a calidad, características y servicio de los productos. Esta presencia es tan importante, o más, para mantener la ventaja que lo que pudiera haber sido para crearla. Las empresas locales se ven constantemente estimuladas a

mejorar y transitar a segmentos más nuevos y avanzados, lo que frecuentemente da como resultado adicional una mejora de la ventaja competitiva. Los compradores industriales son a veces muy exigentes porque se enfrentan a desventajas selectivas en los factores al competir en su propio país. Los compradores de una nación pueden tener necesidades bastante rigurosas debido a muchas razones, entre las que cabe citar la geografía, el clima, la disponibilidad de recursos naturales, la tributación y las normas sociales.

3.- Necesidades de los compradores internos, la demanda interna ofrece un indicador de anticipación a las necesidades de los compradores que posteriormente se extienda mundialmente. Este beneficio es importante para los nuevos productos porque estimula la constante mejora de los artículos y eleva la capacidad de competir en segmentos nuevos. Las necesidades emergentes⁴⁴ en el mercado interno benefician a la ventaja competitiva local solamente si tienen un precedente de las necesidades que surgirán en otros sitios. Las condiciones de los factores desempeñan a veces un papel determinante del momento en que se produce la demanda.

c) Las industrias relacionadas o sectores conexos y de apoyo, que pueden proveer insumos y servicios importantes para la innovación y comercialización de las compañías del sector. Es contar en el país con sectores de proveedores y vinculados internacionalmente competitivos, una de las primeras ventajas es el acceso a insumos más útiles y rentables en relación a su costo, se aprovecha también la ventaja de que los proveedores estén establecidos en el propio país ya que facilitan el enlace en las cadenas de valor. Los proveedores ayudan a las empresas a descubrir nuevos métodos y oportunidades para la aplicación de tecnología más avanzada. Las empresas del país local obtienen mayores beneficios cuando sus proveedores son, a su vez, sus competidores en el ámbito internacional, ya que esto facilita el flujo de la tecnología a sus clientes del mercado interno. En algunas ocasiones no es necesario contar con la ventaja local en todos los proveedores, ya que los insumos que no tengan un efecto característico en la innovación o en el rendimiento, ya sea en los mismos productos o en los procesos se pueden adquirir en el extranjero. Los sectores conexos son los que las empresas coordinan y comparten actividades de la cadena de valor cuando compiten en el desarrollo de tecnologías, en la

⁴⁴ Son necesidades excepcionalmente rigurosas, debido a la geografía, el clima, la disponibilidad de recursos naturales, el sistema fiscal, la estricta normativa reguladora y las normas sociales (Porter, 1990).

fabricación, distribución, comercialización y en el servicio de productos. De igual manera son los productos complementarios, como el *hardware* y el *software*. Cuando estos sectores vinculados están acreditados internacionalmente facilita el flujo de información y los intercambios técnicos, y también abren una fuente de nuevas incorporaciones de empresas al sector que traerán consigo un nuevo enfoque de la competencia. El éxito internacional de un sector puede generar demanda para productos o servicios complementarios, al recomendar a otras empresas de su nación de origen, porque están acostumbradas a tratar con ellas y tienen la certeza de que sus productos son adecuados. Estos beneficios de contar con proveedores y sectores conexos en el país acreditados internacionalmente, dependen de los otros determinantes.

d) La estrategia, estructura y rivalidad empresarial, factores que reconocen la manera como las empresas se crean y establecen sus objetivos, creando presiones para innovar con el fin de mejorar la competitividad. Las condiciones nacionales afectan la forma en que las empresas gestionan y compiten, características como la jerarquización de las empresas, prácticas directivas y las formaciones técnicas de los directivos da lugar a una mejora metódica de los procesos y los productos, especialmente cuando los artículos son complejos y requieren de una fabricación de precisión, un meticuloso proceso de desarrollo y un cuidadoso servicio de postventa, lo que da lugar a una estructura directiva altamente disciplinada. Muchos aspectos de un país influyen en las formas de gestionar y administrar las compañías, como por ejemplo las actitudes de los trabajadores hacia los directivos o viceversa.

Las metas de las empresas dependen de la motivación de los dueños, la estructura de las mismas, la naturaleza de sus organizaciones y los procesos incentivos de la alta dirección. Las naciones alcanzarán el éxito en sectores donde las metas de los propietarios y directores se acoplen con las necesidades del sector, una estructura institucional puede beneficiar la ventaja competitiva en algunas industrias y perjudicarla en otras. La ventaja competitiva es el resultado de que un sector pueda ser una importante actividad para la población o que se perciba como trascendente a nivel nación, educar en ciencias e ingeniería a los jóvenes más prometedores es beneficioso para una economía porque ofrece los mayores estímulos para la innovación. Cuando un sector adquiere la condición de prioridad nacional donde trabajar, las personas de talento acudirán a él y demostrarán una dedicación y un esfuerzo inusuales.

e) El gobierno que favorece las condiciones para el suministro de los factores de producción claves, así como las condiciones de demanda y los patrones de competencia entre empresas, influyendo de manera local y nacional. El auténtico papel del gobierno es el de influir en los determinantes anteriores con: subsidios, políticas educativas, mercados de capitales, o bien regular las normas sobre productos que delimitan las necesidades de los compradores; el gobierno es además un comprador importante de muchos bienes y servicios; adapta a los sectores proveedores y conexos, en el control de los medios publicitarios, normas para los servicios de apoyo, etc. Crea políticas antimonopolio y políticas fiscales. La política del gobierno puede verse influenciada, a su vez, por los determinantes como: las inversiones en educación, etc.

Las políticas que llegan a tener éxito lo consiguen en aquellos sectores donde están presentes y reforzados por la acción gubernamental, los determinantes fundamentales de las ventajas competitivas.

f) Eventos fortuitos que ocurren fuera del control de las empresas y generan interrupciones que influyen en la ganancia o pérdida de la posición competitiva. Los acontecimientos casuales también desempeñan un papel importante. Éstos son incidentes que tienen poco que ver con las circunstancias de una nación y que frecuentemente están, en gran parte, fuera del control y de la capacidad de influir tanto de las empresas como frecuentemente del gobierno nacional, como por ejemplo: Importantes desajustes tecnológicos, discontinuidad en los costos de los insumos como las crisis del petróleo, cambios significativos en los mercados financieros mundiales o en los tipos de cambio, alzas insospechadas en la demanda mundial o regional, las guerras, entre otros, los determinantes de la ventaja competitiva actúan como un poderoso sistema para sustentarla.

La nación con el diamante más favorable será la que más probabilidades tendrá de convertir los acontecimientos casuales en ventajas competitivas. Esto será un reflejo de un ambiente con las nuevas fuentes de excelencia y de que las empresas se sientan influidas para actuar con la mayor actitud para aprovecharlas.

El diamante tiene una influencia considerable en lo que se refiera a la capacidad de convertir un invento o una idea brillante en un sector internacionalmente competitivo.

III.3 Niveles de la competitividad

Para comprender los conceptos mencionados, se deben definir los niveles de la competitividad, los cuales se desglosan en los siguientes (Abdel y Romo, 2004).

III.3.1 La competitividad nacional

Se describieron diferentes conceptos de competitividad previamente, para fines de especificar a qué se refiere la competitividad nacional tomaremos el concepto de Porter donde menciona que su preocupación fundamental es obtener para las empresas el concepto microeconómico de competitividad.

En su libro *La ventaja competitiva de las naciones* (Porter, 1990), plantea que la estrategia competitiva establece el éxito o el fracaso de las empresas. La estrategia se refiere a una habilidad o destreza, y la competitividad es también la búsqueda de una posición relativamente favorable en un mercado, con respecto a los rivales, la cual le permitirá permanecer y expandirse; no todas las actividades generan la misma rentabilidad, y ésta debe ser suficiente, creciente y sostenida en el tiempo, con el fin de garantizar los elementos esenciales para la existencia de una empresa.

La competitividad (es decir, la capacidad de hacer uso de la estrategia para permanecer en un ambiente) es entonces un indicador que mide la capacidad de una empresa de competir frente al mercado y a sus rivales comerciales (Porter, 1991).

Delimitando el ámbito de acción de dicha empresa al mercado interno, es decir es una empresa que será competitiva en el ámbito nacional dado que no tiene ni utiliza su capacidad exportadora para incursionar en otros mercados.

La competitividad nacional será entonces, la competitividad que tenga una empresa exclusivamente en su mercado interno.

III.3.2 La competitividad internacional

El concepto de competitividad ha sufrido modificaciones en su definición y contenido, de acuerdo con los cambios experimentados en el panorama económico mundial. En la actualidad, existen numerosas y variadas definiciones del concepto, centradas en los ámbitos nacional, sectorial y empresarial. La visión evolucionista señala como factor clave de la competitividad al factor tecnológico. En el marco de la teoría neoclásica, el concepto de competitividad se identifica con el de ventaja comparativa, término según el cual el comercio internacional responde a diferencias en la relación precio/costo entre países (Pérez-Escatel y Pérez, 2009).

Antes de proseguir con la conceptualización de competitividad hay que tener claro que ventaja comparativa no es igual que ventaja competitiva. La ventaja comparativa se entiende por las diferencias en costos de los insumos, como la mano de obra y el capital. Mientras que la ventaja competitiva es impulsada por las diferencias en la capacidad de transformar insumos, incrementar la eficiencia en el uso de los mismos y crear productos y procesos de producción más complejos (Abdel y Romo, 2005).

En la literatura se proponen dos tipos de competitividad. La primera se logra a través de la reducción constante del salario real, la explotación de los recursos abundantes y el mantenimiento del tipo de cambio subvaluado, y se le conoce como competitividad espuria, (Fajnzylber, 1989).

El segundo tipo es la competitividad auténtica que, de acuerdo con Fajnzylber, se logra con base en incrementos en la productividad, lo que exige un progreso técnico continuo, mayor diferenciación de productos, incorporación de innovaciones tecnológicas, introducción de nuevas formas de organización empresarial y el eslabonamiento de cadenas productivas, de modo que aumente la eficiencia del ciclo productor (Fajnzylber, 1989 citado en Hernández Laos, 2000, p. 16).

El estudio de la competitividad internacional se puede abordar desde el ámbito de la empresa hasta el ámbito nacional. La competitividad de la empresa se basa en sus ventajas específicas, como la cuota de mercado y la rentabilidad, que revelan la competitividad y la supervivencia de

la empresa en el mercado. En el plano internacional, este enfoque considera a las empresas como los principales agentes del comercio internacional, y determina la competitividad de un país con base en la de sus empresas.

Krugman señala que este punto de vista ignora que la competitividad internacional de un país no depende de su supervivencia ni de su cuota de mercado, o rentabilidad, porque los países no compiten como las empresas (Krugman, 1994, 1996).

Para Krugman (1994), si una empresa deja de ser competitiva tiende a desaparecer del mercado, lo que no ocurre con las naciones. Es un error considerar que los países compiten entre sí al mismo nivel que las empresas. Por ende, el concepto de competitividad nacional es confuso y problemático, además de que puede implicar políticas públicas distorsionadas.

La competitividad de un país se puede definir como la capacidad de diseñar, producir y comercializar bienes y servicios mejores o más baratos en relación con el nivel de la competencia internacional. La idea básica del modelo de Porter (1990) es que la competitividad no se hereda ni depende de la coyuntura económica, sino que hay que crearla con esfuerzo e iniciativa propios. Para Porter, el único concepto significativo de la competitividad nacional es la productividad sustentada en el cambio tecnológico (Porter, 1990).

En trabajos recientes, Porter *et al.*, (2001), va más allá del análisis microeconómico de la competitividad cuando resalta la importancia de los ambientes de innovación de los clústeres; la importancia de la infraestructura común para la innovación; los vínculos entre empresas e instituciones en los desarrollos tecnológicos y la capacidad del sistema nacional de innovación de cada país.

El cambio tecnológico es intrínsecamente importante cuando afecta a la ventaja competitiva y a la estructura de una industria. Una alta tecnología no garantiza la rentabilidad, de hecho, debido a su estructura desfavorable, muchos sectores industriales de alta tecnología son mucho menos redituables que los de baja tecnología. La importancia de la tecnología en la competencia no depende de su valor científico ni de su prominencia en el producto físico; la tecnología es importante si afecta bastante a la ventaja competitiva o a la estructura de la industria (Porter, 1990).

Es más difícil para la competitividad nacional identificar un segmento de mercado que se aproveche solo por empresas originarias del mismo país (exceptuando los casos en los que se presentan la figuras de monopolio y/o algún oligopolio) y cuyos modelos de negocio no se vean afectados ya sea en su cadena de suministro y en su cadena de distribución y logística hacia clientes y/o consumidores, por empresas de diferentes países (Porter, 1990).

Cada vez es más frecuente encontrarse una rivalidad en los mercados con empresas que traspasan las fronteras de su lugar de origen en la búsqueda de obtener mayor participación en el mercado compitiendo con su oferta de valor en organizaciones de diferentes latitudes y ello recaiga directa o indirectamente en los modelos de negocio, los procesos, la forma de comercializar sus bienes o servicios y los propios productos o servicios en sí (Porter, 1990).

La competitividad internacional es la capacidad de adecuarse a estas condiciones para tener la mayor rentabilidad posible y perdurar en el tiempo.

III.3.3 La competitividad de una nación

Existen en la actualidad diferentes índices que pretenden medir la competitividad de las naciones, entre los de mayor difusión se encuentran los siguientes:

- Índice de Competitividad del Crecimiento (ICC): Para poder evaluar a las naciones esté índice considera tres situaciones: condiciones macroeconómicas (que incluye estabilidad económica, nivel de gasto público y calificación riesgo país), calidad de las instituciones (en lo referente a contratos, leyes, y el nivel de corrupción en el país), el desarrollo tecnológico (entendido por el nivel de innovación, el uso de tecnologías de la información y la transferencia de tecnologías). Esta calificación se utiliza para elaborar el Informe Global de Competitividad del Foro Económico Mundial, las tres situaciones y los temas detallados previamente se conforman en más de 180 variables y se elabora levantando información de campo con información tanto cualitativa como cuantitativa mediante la aplicación de encuestas a directivos y personal clave de las organizaciones de los 125 países considerados en el estudio.

- Índice de Competitividad: Este índice considera a 60 países o economías en su análisis y es publicado en el Anuario Mundial de Competitividad del *International Institute for Management Development (IMD)*, por sus siglas en inglés) y está compuesto por 4 subíndices (rendimiento económico, eficiencia gubernamental, eficiencia en los negocios e infraestructura). Este reporte se ha realizado desde hace más de 25 años utilizando tanto información estadística como encuestas de opinión con el objetivo de comparar la competitividad de las economías de los países incluidos por el nivel de impacto en la economía global.
- Índice de Competitividad de los Negocios (ICN): Este indicador fue creado en la escuela de negocios de Harvard y considera dos apartados, en el primero, donde revisa la calidad del ambiente nacional en lo que a negocios respecta y el segundo a nivel empresarial si existe la calidad en las operaciones y las estrategias que utilizan las organizaciones. Elaborado con variables microeconómicas que buscan medir cual es la mejor situación de negocios, en el que las empresas con operaciones y estrategias superiores, alcanzan mayores niveles de riqueza per cápita.
- Índice de Libertad Económica: Este indicador, es realizado por *The Heritage Foundation* que estipula como su misión formular y promover políticas públicas conservadoras basadas en los principios de la libre empresa, gobierno limitado, libertad individual y los valores estadounidenses tradicionales. El indicador está calculado mediante datos clasificados en diez categorías o dimensiones entre las que consideran la política monetaria, fiscal, inflación, carga fiscal, nivel de intervención gubernamental en la economía, política económica, inversión extranjera directa y flujos de capital, salarios y precios, derechos de propiedad y tramitologías o regulación de la actividad económica competente, relevancia del mercado informal, banca y finanzas. Este índice se elabora a través de una escala tipo Likert en la que se asigna una puntuación del 1 al 5, donde 1 es lo mejor y el 5 es el más desfavorable, acumulado de las calificaciones de cada reactivo permite integrar un listado en orden de competitividad o ranking con la totalización de las evaluaciones.

- Índice “Doing Business” (Haciendo negocios): Esta publicación la realiza el BM; a diferencia de los anteriores no es propiamente un índice sin embargo resalta los diferentes componentes a nivel microeconómico que inciden en el ambiente para los negocios en un país, como: regulaciones y trámites para iniciar un negocio, eficiencia de los órganos legislativos para dar certeza en los contratos de negocios, grado de flexibilidad laboral al contratar y despedir capital humano, disponibilidad o accesibilidad al financiamiento y cierre de negocios o bancarrota.

Mencionado anteriormente, Porter desarrolló el modelo de diamante para identificar los diferentes rubros que inciden en que una nación sea competitiva respecto a otras (Porter, 1990) y este fue enriquecido por Krugman posteriormente, con el modelo de doble diamante (Krugman, 1994) el cual comprende el contexto para la estrategia y la rivalidad empresarial, las industrias relacionadas y de apoyo, el rol del gobierno, las condiciones de los factores o insumos y las condiciones de la demanda de bienes o servicios los cuales no son inmunes a cuestiones de azar o imprevistos.

En este enfoque se puede considerar que algunos de dichos elementos en su mayoría están dados, lo que limita el ámbito de influencia y responsabilidad de las empresas; y por consecuencia la capacidad de éstas de cambiar dichos factores por lo tanto se consideran como el marco de referencia o contexto a comprender de la actividad en cuestión.

Por otro lado si se entiende por competitividad de una nación como la habilidad de un país de alcanzar, en forma sostenida, altas tasas de crecimiento del PIB *per cápita*, se debe centrar el concepto en la interacción entre el Estado y la sociedad civil ya que el primero debe de cumplir el rol de promotor económico mediante gasto público y políticas que ayuden a crearse, desarrollarse e integrarse empresas a la competencia en los mercados domésticos e internacionales (Landau, 1992).

Además debe de facilitar las regulaciones para que dicha creación y evolución de las empresas sea lo más acelerado posible como fuentes de creación de riqueza fungiendo y ser a la vez como proveedor de infraestructura y medios para que las actividades empresariales sean eficaces y eficientes (Porter, 1990).

Por último debe proveer de un entorno de negocios estable y seguro en el que sea atractivo para las empresas incursionar y mantenerse participando en él a lo largo del tiempo, las naciones que sean capaces de incrementar en mayor medida su rol como promotor económico, proveedor de servicios, infraestructura y medios, facilitador de gestiones administrativas; y procurador de estabilidad y seguridad logrará seguramente crear condiciones favorables para su tejido económico empresarial y por ende tendrá un mejor desempeño en la generación de riqueza y bienestar de su población (Porter, 1990).

III.3.4 La competitividad a nivel industrial o sectorial

A nivel región o país, la competitividad sectorial está relacionada con las ventajas comparativas derivadas de sus recursos, ya sea tierra, fuerza laboral y capital, o con las ventajas creadas derivadas principalmente de la inversión en formación de capital humano y en esfuerzos de innovación con alguna vocación productiva o sector. El análisis desde este concepto reside en la dificultad de contar con un solo indicador de competitividad dada la diversidad de variables que inciden en una actividad económica y la incidencia de la ventaja comparativa que se puede obtener acorde al lugar en el que se elija residir (Hernández Laos, 2000).

Markusen (1992), estipula que un sector o industria logrará ser competitiva siempre y cuando la productividad total de factores es igual o mayor que la de su competencia y si sus costos unitarios promedio son iguales o menores que los de sus competidores ya que esto lo llevaría a integrarse al mercado internacional incrementando su participación de mercado, por lo tanto un sector o industria ganará competitividad y se reflejará en el incremento de las exportaciones hacia un mercado específico (Markusen, 1992).

En años recientes se ha emitido el término de “clúster” para entender el fenómeno económico de un grupo de empresas que pertenecen a un sector o actividad económica, pero que están directa o indirectamente relacionadas para aportar valor a su cadena o red productiva, ya sea que se encuentren ubicadas dentro de una misma región geográfica o bien actúen de forma integrada a distancia (es decir aunque no pertenezcan como los “clústeres geográficos” a una misma región física, interactúan a distancia pero de manera estrecha a través de medios

informáticos y de telecomunicaciones y por ello se le denomina “clúster funcional”) (Porter, 1998, 1999).

Para entender el nivel de competitividad de un clúster es necesario saber cuáles son los sectores correlacionados para su desarrollo, como se eslabona su cadena productiva, identificar a los jugadores clave, alinear la cadena de suministro de proveedores, contar con una infraestructura tanto física como de servicios relacionados y establecer las fortalezas y debilidades para mantener una ventaja competitiva y trabajar conjuntamente en rutas de innovación para crear o reforzar las fuentes de dicha ventaja competitiva como clúster (Porter, 1998, 1999).

Aunque el término clúster se ha difundido y ayuda a entender la existencia y/o creación de polos de desarrollo no debe confundirse con el análisis de un sector, Porter determinó para analizar un sector cinco fuerzas (Porter, 1990) a considerar: 1) Amenaza de nuevos competidores; 2) La rivalidad entre los competidores; 3) Poder de negociación con los proveedores; 4) Poder de negociación con los clientes; y 5) Amenaza de ingreso de productos sustitutos.

III.3.5 La competitividad a nivel micro y/o empresarial

Porter (1990) y Krugman (1994) han señalado que las que compiten son las empresas no las naciones, a un país lo hace competitivo las empresas competitivas que hay en éste. Por lo tanto, son éstas la base de la competitividad.

A continuación se revisaran algunos conceptos de competitividad empresarial:

De acuerdo a Aragón y Rubio (2006), es la capacidad de una empresa para, rivalizando con otras, alcanzar una posición competitiva favorable que permita la obtención de un desempeño superior a las empresas de la competencia.

Para Lall, Albadalejo y Mesquita (2005), afirman que el concepto de "competitividad", si bien ampliamente utilizado, es controvertido, ya que proviene de la bibliografía sobre administración de empresas en la que este concepto es la base para el análisis estratégico empresarial. Las compañías compiten para captar mercados y recursos, miden la competitividad según su participación relativa en el mercado o su rentabilidad y utilizan la estrategia de la competitividad

para mejorar su desempeño. (p. 1,2)

Sobre el concepto de la rentabilidad, requisito para que la empresa sea competitiva, la *Innovation, Science and Economic Development Canada (Industry Canada)* lo define como:

“Una empresa es competitiva si es rentable. Lo cual implica que su costo promedio no excede del precio de mercado de su producto. Así también, su costo no excede del costo promedio de sus competidores. Si no es así, entonces implica que tiene una productividad más baja o paga precios más elevados por sus insumos, o por ambas razones” (*Industry Canada* 1995, citado en Solleiro y Castañón, 2005).

Solleiro y Castañón (2005), señalan que la competitividad es la capacidad de una organización para mantener o incrementar su participación en el mercado basada en nuevas estrategias empresariales, en un sostenido crecimiento de la productividad, en la capacidad inter empresarial para participar en negociaciones con diferentes instituciones y otras compañías dentro de su ambiente, en la existencia de un ambiente competitivo determinado por el sector y el mercado de los consumidores y en políticas introducidas por los gobiernos nacionales y alianzas económicas regionales.

La competitividad de las empresas depende de ciertos factores en tres niveles: el primer nivel es la competitividad del país, que incluye variables como la estabilidad macroeconómica, la apertura y acceso a mercados internacionales o la complejidad de la regulación para el sector empresarial; el segundo nivel se refiere a la infraestructura regional; un tercer nivel que explica la competitividad de las empresas tiene que ver con lo que ocurre dentro de la propia empresa (Cervantes, 2005).

A nivel micro ¿qué determina la competitividad de una firma? Abdel y Romo (2004), señalan que ésta se deriva de los métodos de producción y de la organización de la empresa (reflejados en precio y calidad de los productos finales). Indudablemente, las características del entorno macroeconómico y sectorial en el que se desenvuelve una empresa afectan su competitividad. Pero la tecnología es uno de los factores determinantes de la competitividad; o, dicho en otros términos, es la capacidad para generar cambios tecnológicos.

Esta visión de competitividad sustentada a largo plazo refleja los factores estructurales que afectan la rentabilidad de una empresa. En este sentido, la rentabilidad de corto plazo no puede tomarse como un indicador suficiente de competitividad, pues es posible que una empresa pueda decidir bajar sus precios de venta y sacrificar ganancias, con la esperanza de mantener o aumentar su cuota de mercado (Bougrine, 2001). Por tanto, se requiere que la empresa mantenga y acreciente su participación en el mercado de manera sostenida.

La competitividad de una industria está en función de las empresas que operan en ella. Una industria será competitiva sólo si las empresas que la conforman son competitivas. Y al mismo tiempo las empresas incrementarán su competitividad si se incrementa el ambiente competitivo de la industria (Dussel, 2002).

Continuando con Abdel y Romo (2004), se debe de considerar a la empresa como el centro de debate en torno al concepto de competitividad. La empresa, como agente económico básico, es la que en última instancia responde a ese entorno al perfeccionar sus capacidades de transformar insumos y servicios.

Por lo tanto, las políticas dirigidas a aumentar los niveles de competitividad tienen como objeto central a la empresa. La visión de competitividad auténtica se relaciona con la creación de ventajas competitivas dinámicas a través de procesos de aprendizaje y fortalecimiento de los sistemas de innovación. En este sentido, es preciso disponer de una mano de obra calificada, de mayores recursos en I+D, además de una mayor interrelación entre empresas, gobierno e instituciones (Pérez-Escatel y Pérez, 2009).

De acuerdo con Dussel (2002), el análisis exclusivamente macroeconómico, a partir del marco analítico de Porter, es insuficiente para comprender las condiciones y los retos de la competitividad. En contraposición a ello, diversos autores han acuñado el concepto de competitividad sistémica para el caso de México (Calva, 2007; Dussel, 2003; Ruiz, 2005; Villarreal, 2004 y 2007; Villarreal y Ramos, 2002). De acuerdo con estos autores, el análisis microeconómico de la competitividad a partir del aumento de la productividad es insuficiente, dado que para alcanzar mayores niveles de competitividad las empresas no sólo deben considerar sus desarrollos propios, sino que también dependen de las políticas regionales e incentivos que existan, sus vínculos sectoriales y empresariales, el entorno macroeconómico,

los factores institucionales y el avance en el sistema nacional de innovación.

Analizando y resumiendo los conceptos anteriores se observa que la competitividad de una empresa depende de la productividad, la rentabilidad, la posición competitiva, la participación en el mercado interno y externo, las relaciones interempresariales, el sector, el entorno macroeconómico y la infraestructura regional (Saavedra y Hernández, 2008).

Se debe considerar que en el futuro, las únicas empresas competitivas serán aquellas que cumplan al mismo tiempo con cuatro criterios (Esser, Hillebrand, Messner, Meyer-Stamer, 1994):

Eficiencia: Los indicadores son la productividad del trabajo y del capital. Es preciso optimizar los dos; si se acentúa unilateralmente uno solo de los indicadores (como ocurrió en el pasado con la productividad del trabajo) el resultado final puede ser generalmente la ineffectividad

Calidad: Un indicador que adquiere creciente importancia sobre todo para países en desarrollo, cuyo desempeño referido al aseguramiento continuo de la calidad es cuestionada con frecuencia, y es la certificación basada en la normativa ISO 9000.

Flexibilidad: La habilidad para reaccionar ante los cambios y producir fácilmente nuevos productos. Implica la posibilidad de cambiar el volumen, cambiar la forma de procesar los productos y la utilización de materiales distintos.

Rapidez: En las empresas líderes se calcula en base a la capacidad de generar innovaciones en sucesión rápida; uno de los indicadores de la capacidad innovadora es el porcentaje de productos lanzados al mercado en los últimos dos a cuatro años, comparado con la gama entera de manufacturas. Para otras empresas, rapidez es la capacidad de reproducir sin demora las innovaciones de empresas líderes. Y, además, la capacidad de adaptarse muy rápido a nuevas expectativas de la clientela, a los cambios de los estilos y a circunstancias similares (Esser, Hillebrand, Messner, Meyer-Stamer, 1994).

La competitividad empresarial se entiende como la capacidad de una empresa para tener éxito al generar riqueza y permanecer activa económicamente a lo largo del tiempo. Para ello es

importante determinar el modelo de negocio que seguirá en donde especifique cuál será su estrategia corporativa (que ofrecer de valor al mercado, donde localizarse y en dónde participar) y cuál su estrategia competitiva (si competirá y generará riqueza o beneficios económicos por economías de escala a través de grandes volúmenes de producción, o lo hará diferenciándose de los demás de tal suerte que el margen de beneficio económico pueda ser mayor, o bien atacando nichos específicos de mercado que le permitan obtener dichos beneficios económicos tanto por un mayor margen gracias a la diferenciación y por un alto volumen de producción) (Abdel y Romo, 2004).

Para esto será fundamental clarificar dicha ventaja competitiva respecto a otros participantes en el mercado y soportarla teniendo claro cuál o cuáles serán las fuentes de una ventaja competitiva (lo que sabe, lo que hace o lo que tiene la empresa) con el fin de crearlas, protegerlas y dificultar a otros competidores su participación en el mercado (OCDE, 2008).

Ahora bien, entrará dentro de la competitividad empresarial la habilidad de interactuar con su entorno (sean estos competidores o colaboradores) para cuidar y robustecer en la medida de lo posible su ventaja competitiva (Abdel y Romo, 2004).

III.3.6 La competitividad sistémica

Se han mencionado distintas formas de determinar la competitividad, unas desde el punto de vista de la competitividad como país para alcanzar una mayor productividad que incida en un mayor bienestar social y otras desde la competitividad de la empresarial como actor preponderante generador de un beneficio económico para sus integrantes mediante una mayor participación de mercado con un excedente monetario después de cubrir sus costos y gastos operativos.

La competitividad sistémica argumenta que la creación de las ventajas competitivas dinámicas de los sectores industriales está basada en la interrelación entre el Estado, las empresas, los organismos intermediarios y la sociedad, como se explicarán más adelante, los niveles analíticos meta, macro, meso y micro que vinculan la economía de la innovación y teorías evolutivas, el nuevo rol del Estado, la economía institucional y la administración moderna. Considerando

aspectos políticos, económicos y sociales a nivel de nación, regiones, sectores o subsectores industriales. Un entorno de competitividad se encuentra conformado por un sistema de normas, reglas, valores, instituciones e incentivos que definen el comportamiento de las empresas (Esser, Hillebrand, Messner, Meyer-Stamer, 1994 y 1996 y Hernández, 2004).

El nivel macro está sustentado en las políticas presupuestaria, monetaria, fiscal, de competencia, cambiaria y comercial y se encarga de mantener un entorno económico y jurídico estable. El nivel meta se ocupa de los factores sociales, culturales y las estrategias del gobierno para el fomento de las empresas. El nivel meso se ocupa de las políticas de infraestructura, educativa, tecnológica, industrial, ambiental, regional, importación y de exportación; es el más importante para crear ventajas competitivas en las empresas se enfoca a la eficiencia del entorno, infraestructura física e institucional y en general políticas para la creación de ventajas competitivas. En el nivel micro, la competitividad se encuentra en torno a los factores internos de la empresa la capacidad de gestión, las estrategias, la innovación en productos y procesos, las mejores prácticas, integración en redes tecnológicas, interacción entre proveedores, productores y clientes. Además, las empresas deben mantenerse con eficiencia, calidad, flexibilidad y rapidez de reacción ante los cambios tecnológicos (Esser, Hillebrand, Messner, Meyer-Stamer, 1994 y 1996, Hernández, 2001 y Flores, 2008).

En los últimos años, dentro de la OCDE se ha buscado sistematizar los diferentes enfoques del fenómeno de la competitividad y resumirlos en un enfoque integral bajo el concepto de "competitividad estructural" (OCDE, 1992).

El concepto de la competitividad estructural por parte de la OCDE (1992), distingue tres elementos centrales: 1) la innovación como factor central para el desarrollo económico, 2) la capacidad de innovación de una organización central capaz de activar los potenciales de aprendizaje e innovación en todas las áreas de las empresas, 3) las redes de colaboración orientadas a la innovación y apoyadas por diversas instituciones (gobiernos, centros de educación e investigación), para fomentar las capacidades de innovación (Esser *et al.*, 1996). El enfoque estructural retoma las concepciones básicas de la competitividad, pero hace énfasis en las instituciones de apoyo a la innovación tecnológica, así como la inversión en investigación realizada por las empresas.

Los elementos medulares de este concepto son el énfasis en la innovación⁴⁵ como factor central del desarrollo económico; una organización empresarial situada más allá de las concepciones *tayloristas*⁴⁶ y capaz de activar las potencialidades de aprendizaje e innovación en todas las áreas operativas de una empresa, y, por último, redes de colaboración orientadas a la innovación y apoyadas por diversas instituciones y por un contexto institucional capaz de fomentar la innovación.

El IAD (1992), utiliza un concepto de competitividad que va más allá del formulado por la OCDE. Este último y otros similares cubren sólo categorías económicas, evitando casi por completo la dimensión política que interviene en la creación de competitividad.

Aunque se acepta cada vez más que la creación de un entorno sustentador con el esfuerzo colectivo de las empresas y con la iniciativa conjunta de las asociaciones empresariales, el Estado y otros actores sociales, puede conducir a un desarrollo relativamente acelerado de las ventajas competitivas, lo que se ha escrito sobre el tema considera en medida insuficiente los patrones de gestión en que se basan los procesos exitosos de industrialización tardía (Amsden, 1989 y Wade, 1990).

Pero también con respecto a los países industrializados se comprueba que los análisis de la competitividad prácticamente no están relacionados entre sí, como tampoco lo está la investigación de nuevos patrones de gestión en diferentes áreas de política, como la política de estructuras industriales y la política tecnológica. Si bien es cierto que se ofrece una descripción detallada del entorno empresarial que habrá de crearse, también es cierto que las propuestas políticas concretas con respecto a los mecanismos y métodos de identificación y tratamiento de problemas, de toma de decisiones, de implementación y de seguimiento de los resultados no

⁴⁵ La innovación es la imposición de una novedad técnica u organizacional en el proceso de producción y no simplemente el correspondiente invento (Schumpeter, J., *Teoría del desarrollo económico*, 1911).

⁴⁶ El taylorismo (término derivado del nombre del estadounidense Frederick Winslow Taylor), en organización del trabajo, hace referencia a la división de las distintas tareas del proceso de producción. Se basa en la aplicación de métodos científicos de orientación positivista y mecanicista al estudio de la relación entre el obrero y las técnicas modernas de producción industrial, con el fin de maximizar la eficiencia de la mano de obra y de las máquinas y herramientas, mediante la división sistemática de las tareas, la organización racional del trabajo en sus secuencias y procesos, y el cronometraje de las operaciones, más un sistema de motivación mediante el pago de primas al rendimiento, suprimiendo toda improvisación en la actividad industrial.

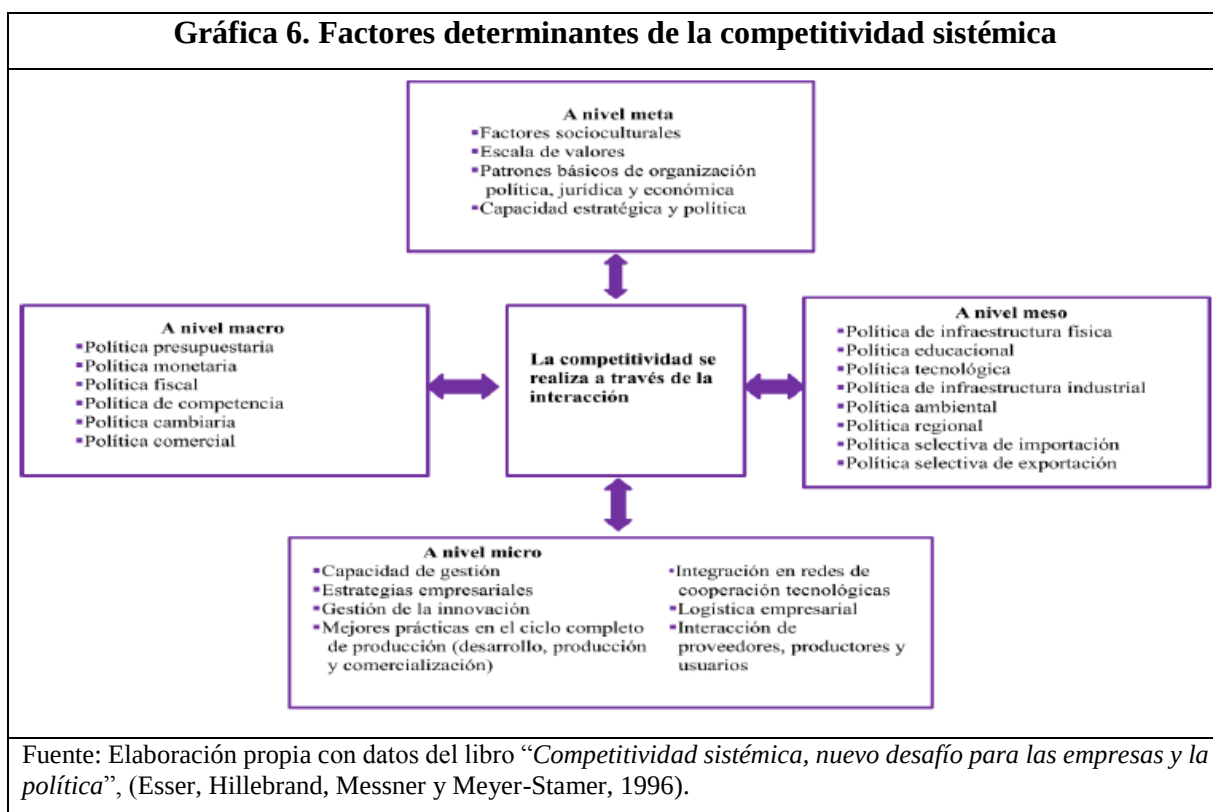
dejan de ser vagas e imprecisas (OCDE, 1992, p. 84 y ss. 254 y ss.).

Para poder explicar la competitividad sistémica, ésta propone distintos niveles conceptuales, entendiendo que cada nivel esta interrelacionado con los demás, los cuales se detallan a continuación (Altenburg, Hillebrand y Meyer-Stamer, 1998).

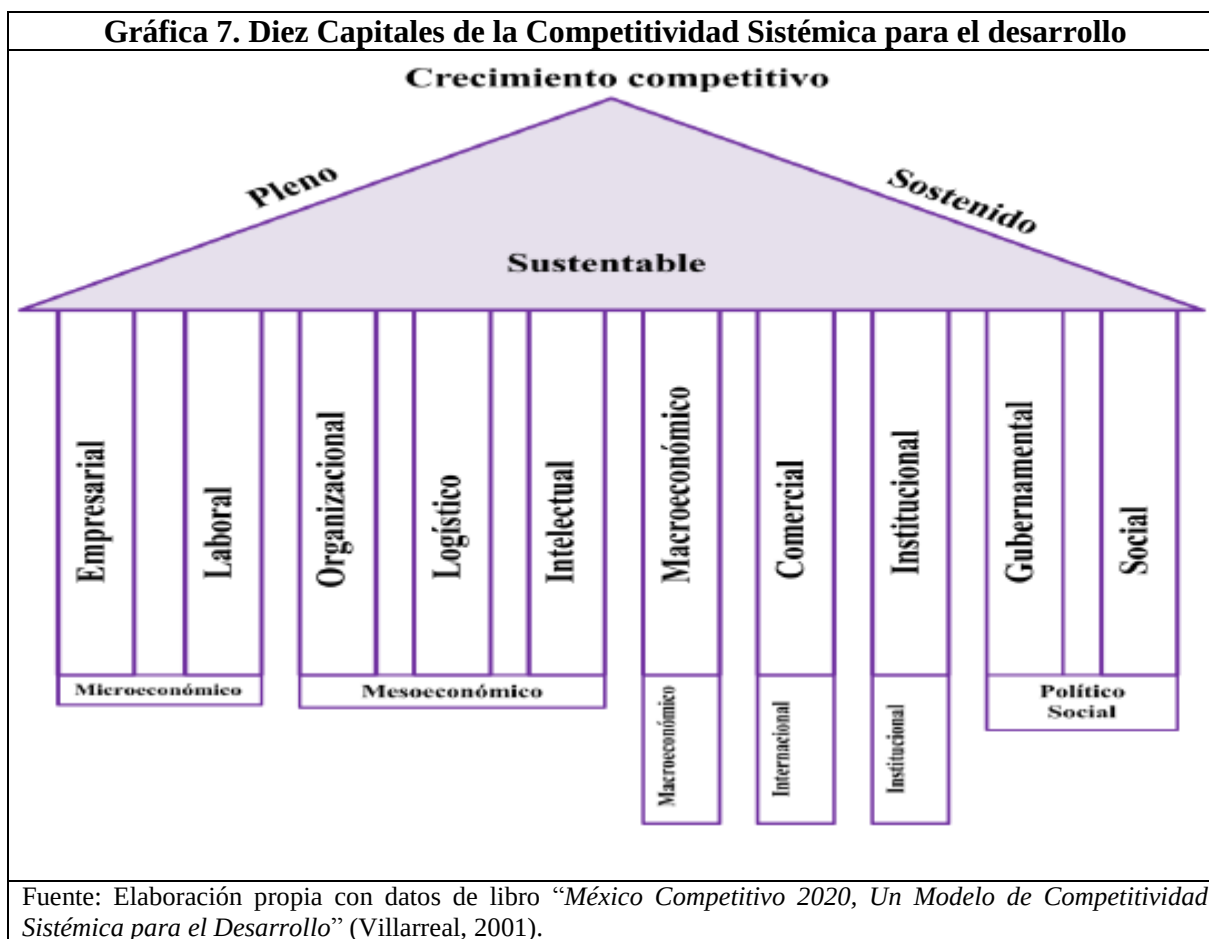
- **Nivel meta:** En este nivel conceptual se revisan los aspectos que inciden en alcanzar un mejor nivel de desarrollo y bienestar social como la cultura de orientación al bienestar común y desarrollo social, el modelo de crecimiento y desarrollo económico, la habilidad para formular políticas integrales, la memoria colectiva, la cohesión social, la actitud ante el cambio y el aprendizaje como sociedad.
- **Nivel macro:** En este nivel se observan las cuestiones relacionadas con el fomento de un marco de estabilidad macroeconómica que permita a los diferentes participantes tener un horizonte con cierto nivel de certidumbre o riesgo aceptable para desarrollar una actividad determinada como la política monetaria, la política cambiaria, la política presupuestaria, la política fiscal y la política de competencia y apertura comercial.
- **Nivel meso:** En este nivel conceptual residen las cuestiones relacionadas con la construcción y ejecución de políticas dirigidas a reforzar la competitividad de ciertos sectores estratégicos denominados los “tractores de la economía” como son la infraestructura física y de servicios de la que se dispone, la estructura industrial, el medioambiente, en nivel de desarrollo tecnológico, el nivel educativo y la cultura de trabajo.
- **Nivel micro:** En este nivel se ven las cuestiones relacionadas con la competitividad a nivel de firma o empresa para que sea inteligente en su organización, flexible en la producción y ágil en la comercialización de sus productos o servicios.

La temática de la investigación se enmarca dentro del enfoque de la competitividad sistémica desarrollado en el IAD, y planteado por la CEPAL como un desafío para las nuevas empresas y las políticas, diferenciando los distintos actores y ubicándolos en los 4 niveles mencionados,

con el fin de estructurarse como un sistema dinámico y no como variables aisladas, en donde actúan de manera interrelacional en sus distintos niveles; es la relación sistémica entre ellos la que posibilita la competitividad, estableciendo la innovación como eje central del desarrollo económico tanto en el frente empresarial como el gubernamental (ver grafica 6).



La competitividad sistémica es una propuesta en la que se pretende cerrar la brecha de análisis de la competitividad entre las dos formas mencionadas en el párrafo anterior, se le define como “el proceso de formación o acumulación de capital sistémico, que se constituye con los diez capitales y/o pilares de la competitividad (empresarial, laboral, organizacional, logístico, intelectual, macroeconómico, comercial, institucional, gubernamental y social) como los pilares fundamentales que sustentan un crecimiento pleno del PIB *per cápita* en una economía abierta a la competencia internacional, esto es, la competitividad es un fenómeno sistémico y dinámico, porque enfatiza el desafío del crecimiento sostenido en una economía abierta a la globalización. El reto de la competitividad dentro de un modelo sistémico en seis niveles, que a su vez contienen diez capitales para desarrollar de manera simultánea (Villarreal, 2002) (ver gráfica 7).



Una de las principales diferencias entre el concepto de competitividad de las empresas y la competitividad sistemática, se refiere a que el primero, se limita a analizar la capacidad de las empresas para mantener una posición en el mercado y la segunda, se refiere a la capacidad de hacer frente a las exigencias de la globalización que tiene un país, una región, los sectores o subsectores industriales, más que una empresa individual (Esser, Hillebrand, Messner y Meyer-Stamer, 1996).

Abdel y Romo (2005), plantean la existencia de tres niveles de análisis de la competitividad, estos son a nivel micro (la empresa), a nivel meso (la industria y la región) y a nivel macro (el país). Cada nivel requiere un análisis distinto y la aplicación de diferentes instrumentos y políticas. Las políticas dirigidas al mejoramiento de la competitividad deben tener a la empresa como su objetivo fundamental. La industria, la región y el país pueden proporcionar un entorno

que favorezca el desarrollo de las ventajas competitivas, pero es la empresa que debe perfeccionar sus capacidades de transformar insumos en bienes y servicios.

Villarreal y Ramos (2001), proponen un nuevo paradigma alternativo de la competitividad de las naciones ante la nueva economía mundial “la globalización”⁴⁷ de los mercados, la era de la información, del conocimiento y del cambio continuo. El modelo de competitividad sistémica para el desarrollo se diferencia de otros modelos por las siguientes características: 1) parte de la globalización como una realidad, 2) es un enfoque integral en los seis niveles (micro, meso, macro, internacional, institucional, y el sistema político y social), 3) el enfoque es concreto con la formación de los diez capitales de la competitividad (empresarial, laboral, organizacional, logístico, intelectual, macroeconómico, comercial, institucional, gubernamental y social), 4) enfoques con orientación de políticas públicas, 5) enfoque con visión-acción, 6) el objetivo es el desarrollo sustentable de un país.

Esser *et al.*, (1996) defiende que la competitividad sistémica enfatiza la importancia de aquellos factores que determinan la evolución de los sistemas económicos y que no son tratados por los enfoques convencionales de la macro y microeconomía. El modelo de competitividad sistémica es un esquema de desarrollo integral que permite reducir brechas del desarrollo: crecimiento, competitividad, empleo y equidad. Los diferentes enfoques de la competitividad están directamente relacionados con los niveles económicos y objetivos en que se analiza la competitividad.

De acuerdo con Villareal (2003), existe una interacción dinámica entre varios sistemas que afecta el desempeño competitivo de las empresas: a) el sistema, definido por el grado de apertura económica y exposición a la globalización; b) el sistema macroeconómico, que define el ritmo de crecimiento y las condiciones de financiamiento e inversión, c) el sistema sectorial industrial, que define la densidad y solidez del tejido productivo de un país, estado o región, d) el sistema institucional, que define las reglas bajo las cuales funcionan los mercados y opera la economía en su conjunto, lo mismo que el Estado y e) el sistema microempresarial, que es el núcleo base de la competitividad. El funcionamiento de cualquiera de estos sistemas afecta a los demás de

⁴⁷ La globalización es un fenómeno inevitable en la historia humana que ha acercado el mundo a través del intercambio de bienes y productos, información, conocimientos y cultura (ONU, 2010).

manera directa. El discernimiento correcto de la competitividad o del crecimiento competitivo requiere del análisis de la interacción dinámica entre estos sistemas.

El modelo de competitividad sistémica para el desarrollo, en donde la nueva economía mundial y de los negocios se caracteriza por la globalización de los mercados, la era de la información, del conocimiento y del cambio continuo, rápido e incierto. Estos tres impulsores de la economía y los negocios han dado lugar a un nuevo nombre del juego: la hipercompetencia global en los mercados internacionales y nacionales, en que los países han tenido que abrir sus economías para participar en los mercados internacionales, al tiempo que defienden sus mercados internos. Esto ha generado un nuevo paradigma: la competitividad sistémica: empresa-industria-gobierno-país (Villareal, 2003).

La vieja economía se basaba en la producción masiva estandarizada, es decir, en economías de escala⁴⁸ de producción y mínimo costo en un mercado interno con una red de distribución física. El mercadeo se sustentaba en el producto uniforme y estandarizado, el ciclo del producto era largo y el precio se daba por el costo por unidad más el margen de utilidad. La competencia del mercado era *darwinista*⁴⁹, o sea, el sistema de competencia tradicional entre empresas mediante precio y calidad con el objetivo de maximizar la participación en el mercado (Villarreal *et al.*, 2001).

El enfoque operacional era divisional, ya que se contaba con un departamento de manufactura y ventas y la fabricación y producción del producto era por pronóstico. La mano de obra barata era la fuente de la ventaja competitiva y su tipo de organización era la gestión de calidad total (Villarreal *et al.*, 2001).

Sin embargo, en la nueva economía las cosas son distintas; a diferencia de la anterior ahora existen una producción flexible y personalizada o mejor dicho economías de variedad y producto-servicio-solución integral al cliente. La naturaleza del mercado es global y en red, con un aumento considerable del comercio electrónico; el mercadeo es variable y personalizado; el

⁴⁸ Las economías de escala se producen cuando el costo de fabricar un producto decrece con el número de unidades producidas, es decir, cada vez que se produce una unidad más de producto el costo de hacerlo es menor.

⁴⁹ La teoría *darwinista*, argumenta que la competencia económica genera el progreso humano, como resultado de esta “lucha por la existencia competitiva, solo el más “apto” sobrevive para transmitir sus características favorables a sus descendientes (Velázquez, M., 2006).

ciclo de vida del producto es corto, y el precio se basa más en el valor percibido por el cliente (Villarreal *et al.*, 2001).

La competencia de mercado es cooperativa mediante alianzas estratégicas (competidores, clientes y proveedores) y se busca la participación en el mercado y los clientes más rentables (*customer share*). A la fecha el enfoque de procesos es de manufactura y mercadeo integral inteligente y la fuente de ventaja competitiva es la innovación y el aprendizaje por medio del capital intelectual⁵⁰, lo que significa mano de obra productiva; por último, el tipo de organización es inteligente (*Knowledge Development Management*) (Villarreal, 2003).

Además de los factores por el lado de la producción en la nueva economía de los negocios y de los mercados globales, la orientación del cliente es fundamental, así como su evaluación y percepción de los productos nacionales e importados (marca de prestigio, etcétera) (Villarreal *et al.*, 2001).

Este nuevo enfoque de mercadeo se denomina creación de capital comercial con el cliente mediante la calidad del producto y del servicio (entrega, financiamiento). La hipercompetencia global en los mercados globales implica enfrentarse con empresas competitivas que poseen una gestión empresarial moderna y productividad laboral en continuo desarrollo (Villarreal *et al.*, 2001).

Es más, hoy en día no es suficiente constituir la empresa más competitiva si ésta se mantiene aislada. En el mundo globalizado no se compete con el modelo tradicional de empresa contra empresa, sino en uno nuevo de cadena empresarial contra cadena empresarial, país contra país, región contra región (Villarreal *et al.*, 2001).

En este marco, el propio concepto de ventaja competitiva ha evolucionado de la ventaja competitiva básica, basada en costo-precio y calidad, que son los requisitos mínimos para entrar al juego de la hipercompetencia, al nuevo concepto de ventaja competitiva sustentable, basado en la capacidad y la velocidad de la empresa para aprender e innovar productos y procesos con

⁵⁰ Los términos capital intelectual, activos intangibles y activos de conocimiento se utilizan para el mismo concepto, y es aquel conocimiento que puede ser convertido en beneficio en el futuro y que se encuentra formado por recursos tales como las ideas, los inventos, las tecnologías, los programas informáticos, los diseños y los procesos (Edvinsson y Sullivan, 1996, Sullivan, 1991, 2001a).

mayor rapidez que la competencia internacional (Villarreal *et al.*, 2001).

De acuerdo a Villarreal (2002), la ventaja competitiva básica (VCB) se da en el mundo de la globalización de los mercados y la apertura a la competencia internacional, ésta reside en la capacidad de lograr mejoras en costo, calidad y servicio integral al cliente. El punto de referencia en costo y calidad es el mercado global, pues el interno ha dejado de estar aislado o protegido; mantener esta perspectiva es condición básica para sobrevivir. En la carrera de la hipercompetencia este tipo de ventaja es necesaria sólo para tener acceso al mercado, no garantiza la permanencia en éste.

La ventaja competitiva revelada (VCR) representa la posición en la carrera de la hipercompetencia; se obtiene igualando lo que la competencia hace: sus técnicas de eficacia operacional, sus tácticas de ataque, entre otras. Describe la participación del producto, empresa o país en el mercado internacional (Villarreal, 2002).

La ventaja competitiva sustentable (VCS) se obtiene cerrando la brecha de la competitividad respecto al líder en la carrera y ampliándola respecto del competidor que va detrás. La mejora y la innovación continuas constituyen la única forma de garantizar la competitividad a lo largo del tiempo. La única forma de obtener esta ventaja es por medio del desarrollo y el fortalecimiento de empresas competitivas sustentables tipo IFA: inteligentes en la organización, flexibles en la producción y ágiles en la comercialización (Villarreal, 2002).

La ventaja competitiva sustentable implica que ya se ha obtenido la ventaja competitiva básica (boleto de entrada) y la revelada (posición); de ahí que la ventaja competitiva sustentable posea una naturaleza tridimensional. La ventaja competitiva, como se puede observar, no sólo descansa en bajos costos o calidad competitiva, sino también en otros factores, como el servicio integral al cliente y las alianzas estratégicas (Villarreal, 2002).

La ventaja competitiva está determinada por múltiples elementos. Con este enfoque, la ventaja competitiva sustentable se obtiene a partir de la innovación, generada por el conocimiento productivo aplicado al negocio por medio de la formación, la acumulación y el uso pleno del

capital intelectual⁵¹ (Villarreal, 2002).

Según Villarreal (2002), la esencia de esta ventaja es la creación de conocimiento productivo y por tanto de innovación. La capacidad para innovar más rápidamente que la competencia es lo que implica obtener la ventaja tridimensional. Ésta se desarrolla en el seno de la propia empresa, toda vez que adquiere las características y los atributos esenciales para aumentar la competitividad de su organización y negocio en medio de un entorno favorable

El modelo de competitividad sistémica de acuerdo con Villarreal (2002), plantea el desarrollo interfuncional e integral de 6 niveles o subsistemas, con los que se sustenta el proceso competitivo de un país, región y empresa.

El objetivo del modelo es transformar las ventajas comparativas en ventajas competitivas, elevando las capacidades competitivas de las empresas, los sectores productivos, las instituciones y el gobierno (Flores, 2007).

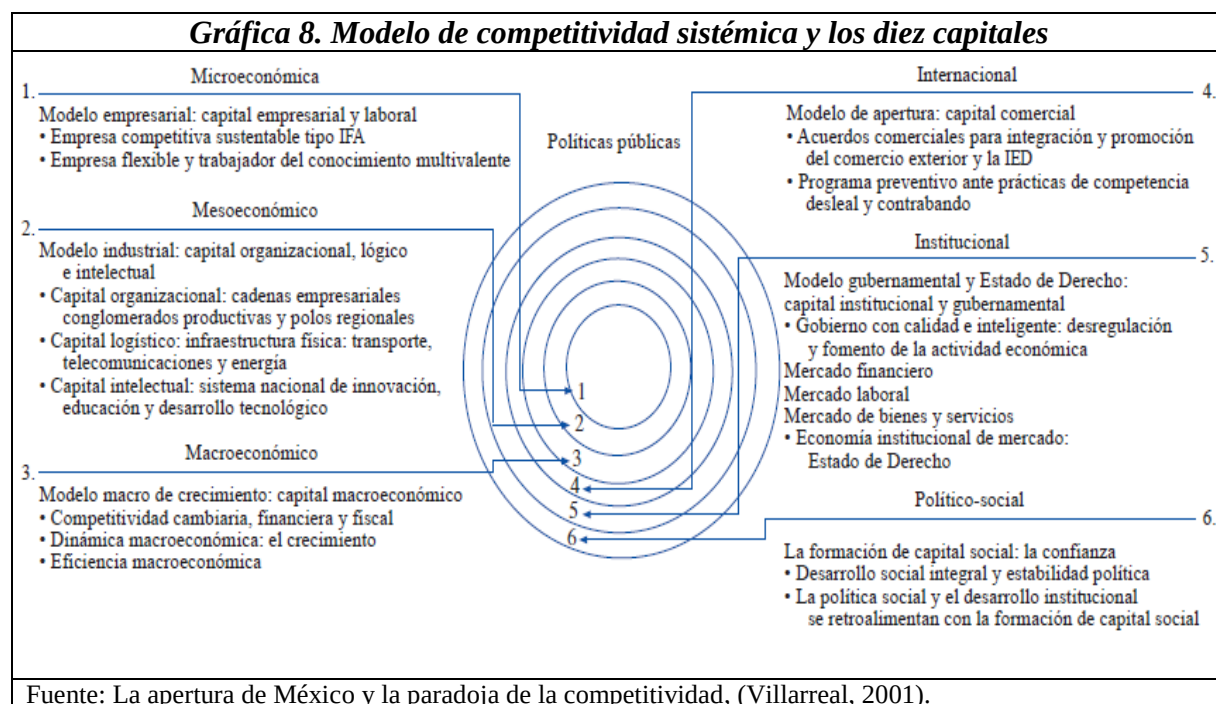
Los seis niveles del modelo de competitividad sistémica son: (Villarreal, 2002).

1. Microeconómico: Modelo empresarial. Empresa de orden mundial.
2. Mesoconómico: Modelo industrial. Clúster.
3. Macroeconómico: Modelo macro de crecimiento competitivo con estabilidad.
4. Competitividad internacional: Modelo de apertura y la formación de capital comercial con crecimiento balanceado.
5. Capital institucional: Modelo de gestión gubernamental y estado de derecho.
6. Competitividad político-social: La formación del capital social que es la confianza.

Estos seis niveles están soportados por los capitales que deben desarrollarse, en esta perspectiva el éxito del modelo de competitividad sistémica se basa en el funcionamiento adecuado y la correcta interacción de cada uno de los niveles o círculos de competitividad y diez capitales

⁵¹ El capital intelectual es la combinación de activos inmateriales o intangibles, incluyéndose el conocimiento del personal, la capacidad para aprender y adaptarse, las relaciones con los clientes y los proveedores, las marcas, los nombres de los productos, los procesos internos y la capacidad de I+D, entre otros, de una organización, que aunque no están reflejados en los estados contables tradicionales, generan o generarán valor futuro y sobre los cuales se podrá sustentar una ventaja competitiva sostenida (Sánchez, A., Melián, A., y Hormiga, E., 2007).

subsistemas y de sus correspondientes capitales o pilares de la competitividad (Villarreal, 2002) (ver gráfica 8).



III.3.7 El enfoque sistémico de la competitividad a nivel micro

Un desarrollo teórico que resulta especialmente relevante lo constituye la noción sistémica de competitividad, enfoque gestado durante los años noventa a partir de los trabajos de académicos del IAD.

Es una herramienta analítica para evaluar el desarrollo regional y en general, para entender por qué algunos países, regiones o sectores son capaces de crecer, en tanto otros no lo son (Esser, Hillebrand, Messner y Meyer-Stamer, 1996).

De acuerdo a Esser *et al.*, (1996), las formulaciones en torno al concepto de competitividad sistémica parten del cuestionamiento al enfoque neoliberal de política económica predominante en la última parte del siglo XX, y bajo el cual la responsabilidad de la competitividad se deja primordialmente en manos de las empresas. En efecto, dentro de las teorías neoliberales y bajo el esquema de industrialización orientado a la exportación (IOE), la competitividad se identifica

con la capacidad exportadora como la capacidad de un país, un sector o una empresa particular, de participar en los mercados externos.

Tal perspectiva ha sido muy cuestionada, sobre todo a medida que esta estrategia de desarrollo exhibió crecientes dificultades en establecer una vinculación automática entre aumento de las exportaciones y desarrollo económico (Esser *et al.*, 1996).

Frente a esta forma de abordar el problema de la competitividad internacional y, especialmente, frente al fracaso para lograr resultados satisfactorios por parte de muchos países en desarrollo que adoptaron los paquetes de política económica promovido por el BM, el enfoque sistémico plantea que la competitividad industrial no surge espontáneamente al modificarse el contexto macro, ni se crea recurriendo exclusivamente al espíritu de empresa a nivel micro. Es más bien el producto de un patrón de interacción compleja y dinámica entre el Estado, las empresas, las instituciones y la capacidad organizativa de una sociedad (Esser *et al.*, 1996).

Para tener un enfoque sistémico es fundamental entender el fenómeno o hecho a analizar como un sistema, que no es otra cosa que un conjunto de elementos que interactúan de manera directa e indirecta para lograr un fin común (Hernández, 2001).

Se relaciona este enfoque con el de la competitividad empresarial, es decir, se ahonda dentro de la competitividad sistémica y se elige el nivel micro para aplicar este enfoque sistémico, entonces se localiza el hecho o fenómeno económico a analizar, el cual es detectar cuáles son los elementos que interactúan e inciden en ser competitivo o no (Hernández, 2001).

De acuerdo a Hernández (2001), para poder determinar lo anterior se debe precisar, ya que como se indicó las empresas enfrentan un entorno cada vez más cambiante para cumplir con sus dos objetivos principales: ser rentables y permanecer en el tiempo. Por lo tanto se limita el análisis a un momento dado y una oportunidad en el mercado determinada (ya sea en el mercado interno o en el mercado internacional), al acotar esta oportunidad se clarifica qué pretende la empresa y se puede trabajar en la construcción de un modelo que le permita medir si tendrá éxito o no al intentar aprovechar la oportunidad detectada.

Aun habiendo acotado la oportunidad, la construcción de este modelo es algo complejo ya que incurrirán elementos internos y externos de la o las empresas de que se trate ya que el enfoque sistémico indica que la clave para elevar los resultados del sistema se encuentra en mayor medida en la interacción de los elementos que componen el sistema, por lo que será crucial entender en los procesos internos cuáles son los elementos críticos y como es que su interacción puede ser lo más favorable para el resultado (Hernández, 2001).

Además se deberá considerar la interacción con otros elementos externos, que pueden ser empresas de diferentes eslabones de la cadena de valor en cuestión o bien del mismo eslabón ya que los competidores pueden convertirse en colaboradores en alguna situación determinada (Ferrer, 2005).

De igual manera la complejidad para integrar el modelo de análisis dada la variedad de sus actores y los intereses que hay que alinear, los empresarios se encuentran con un ritmo de evolución en cada uno de los participantes también muy heterogéneo por lo que se presentan retos que tienen que ver en primera instancia con la detección de la oportunidad (Ferrer, 2005).

Y es aquí donde para lograr tener éxito en ser competitivo bajo un enfoque sistémico se deberá tener como uno de sus pilares estratégicos la innovación, entendida como la habilidad o capacidad de aprovechar la creatividad para generar ideas y ponerlas en práctica con éxito (Ferrer, 2005).

De acuerdo a Ferrer (2005), se deberán hacer los ajustes necesarios a su modelo de negocio (entendido como la forma o esquema diseñada para generar riqueza), a los procesos de negocio para soportar el valor ofrecido a los clientes y/o consumidores, a la forma de comercializarlos para entregar dicho valor al propio producto o servicio, entendiendo que cada innovación representará una reconfiguración entre los integrantes del sistema al que pertenecen y esto los deberá llevar a ser más rentables y sustentables en el tiempo.

Con todo lo antes expuesto se llega al concepto de “competitividad sistémica” el cual surgió según Attenburg y Messner (2002), en el contexto del análisis de los dinámicos procesos de industrialización en Asia Oriental y del rezagado desarrollo de América Latina. Inicialmente fue un intento de hacer converger diferentes disciplinas y teorizaciones, así como servir de

orientación en el análisis de los factores complejos de los que depende el éxito de las estrategias para crear industrias competitivas.

En este mismo orden de ideas, la CEPAL (2001), plantea que el concepto de competitividad sistémica por su parte, se caracteriza y distingue, ante todo, por reconocer que un desarrollo industrial exitoso no se logra meramente a través de una función micro o de condiciones macroeconómicas estables en el nivel macro, sino también por la existencia de medidas específicas del gobierno y de organizaciones privadas de desarrollo orientadas a fortalecer la competitividad de las empresas (nivel meso).

Además, la capacidad de vincular las políticas meso y macro está en función de un conjunto de estructuras políticas y económicas y de un conjunto de factores socioculturales y patrones básicos de organización (nivel meta). Es así como, los elementos distintivos del concepto de competitividad sistémica según la CEPAL (2001), son entonces: a) la diferenciación de cuatro niveles analíticos (meta, macro, meso y micro) y b) la vinculación de los elementos de cuatro diferentes escuelas de pensamiento: la economía de la innovación y las teorías evolutivas dentro de las líneas de pensamiento de Schumpeter, la escuela post-estructuralista con la redefinición del papel del Estado en los procesos de industrialización tardía; la nueva economía institucional, básicamente dentro de los esquemas neoclásicos, con el énfasis en los sistemas de reglas y derechos de propiedad, y la escuela moderna de administración. Asimismo, en el área de las ciencias sociales, la competitividad sistémica también se relaciona con la sociología económica, la sociología industrial, la geografía económica y las ciencias políticas, todos ellos con la noción de redes, elemento central detrás del concepto de competitividad sistémica.

En definitiva, el concepto de competitividad sistémica es una aproximación analítica para entender los factores que contribuyen a lograr un desarrollo industrial exitoso (Eissa y Ferro, 2001).

Es importante señalar que el concepto según la CEPAL (2001), trata de ir más allá de la discusión contrapuesta entre estado y mercado y se centra más en encontrar el equilibrio adecuado entre las fuerzas del mercado y la intervención (formulación e implementación de políticas dirigidas a promover el desarrollo industrial y competitivo). La aproximación correcta al concepto permite sugerir campos de acción de la política pública relevantes para la industria.

Muchos de éstos son especialmente importantes como el fortalecimiento de las capacidades de gestión y estratégicas, la difusión de las nuevas tecnologías de información, la adopción de nuevos sistemas y normas de calidad, lo cual entre otras cosas, facilitaría una mayor integración de las cadenas de valor (CEPAL, 2001).

Se puede intuir que la ventaja que ofrece el concepto heurístico de competitividad sistémica radica en que es lo bastante abierto como para incluir las fortalezas y debilidades que determinan las capacidades local y regional de desarrollo. Asimismo, trata de capturar los determinantes políticos y económicos de un desarrollo industrial exitoso, centrándose en los aspectos de creación de redes (*networking*) entre gobiernos, instituciones, empresas y organizaciones privadas de desarrollo para la creación deliberada de las condiciones de un desarrollo industrial sostenido y de mayor competitividad nacional (Hernández, 2001).

La competitividad en este sentido según la CEPAL (2001), es sistémica al menos por tres razones: a) Una empresa en general no es competitiva por sí misma, especialmente si no cuenta con un entorno de apoyo a proveedores o servicios orientados a la producción, o una presión competitiva de competidores locales. La competitividad en el nivel micro está basada en la interacción. El aprendizaje de interacción (*learning-by-interacting*) es clave en el proceso de innovación, especialmente cuando se constituyen ventajas competitivas dinámicas; b) Un entorno que favorece la competitividad se encuentra arraigado en un sistema nacional de normas, reglas, valores e instituciones que definen los incentivos que moldean el comportamiento de las empresas; c) El Estado tiene un papel decisivo en el momento de definir el desarrollo industrial y la reestructuración productiva de un país, especialmente bajo las nuevas modalidades de gobernabilidad.

Por lo tanto, a medida que aumenta la complejidad de las nuevas formas de organización industrial, la naturaleza sistémica de la competitividad adquiere más importancia. Entonces, de todo lo antes expuesto, se puede afirmar que el trabajo coordinado entre Estado, instituciones públicas y privadas y empresas es fundamental para el éxito en el logro de un crecimiento industrial sostenido y competitivo (Dávalos, 1996).

El modelo de competitividad para el desarrollo según Villarreal y Ramos (2001), considera los siguientes aspectos:

- Parte de la globalización como una realidad y no como una ideología, pero reconoce que el mercado y la apertura por sí solos no conducen a un desarrollo con competitividad. Por ello plantea una nueva estrategia de inserción activa a la globalización basada en un modelo de competitividad sistémica para el desarrollo que permita enfrentar el nuevo juego de la hipercompetencia global en el mercado nacional, de tal manera que la apertura ante la globalización se acompaña de una articulación productiva interna y de cohesión social.
- Asimismo, es un enfoque integral en los niveles de los sistemas económicos, políticos y sociales.
- Es un enfoque concreto en tanto que considera la formación de las diez (10) capitales de la competitividad.
- Es un enfoque con orientación de políticas públicas. El modelo mide el índice de competitividad, define y analiza los obstáculos a la competitividad y define las políticas públicas para mejorar la misma.
- Es un enfoque con visión-acción, visión de largo plazo, pues los problemas estructurales de competitividad requieren de un horizonte de 20 años, pero exigen acción en el corto plazo y evaluación y seguimiento anual con base en una planeación adaptativa dado los nuevos entornos y los cambios discontinuos de una economía global y nacional todavía en transición.
- El objetivo es el desarrollo, esto es, el crecimiento sustentable con empleo y equidad. Ello requiere cerrar la brecha de la competitividad y apoyarse en la nueva tecnología para potenciar el desarrollo humano.

Finalmente, plantea que el reto de la instrumentación requiere reformas y un cambio institucional que solo pueden alcanzarse en consensos políticos, de aquí la necesidad de un proyecto de nación con visión de futuro.

La competitividad microeconómica o en escala empresarial es el punto de partida de la competitividad sistémica. Son las empresas que inicial y finalmente se tienen que enfrentar a la hipercompetencia global en los mercados internos. Esto requiere un nuevo modelo de gestión empresarial basado en empresas competitivas sustentables que sean inteligentes en la organización, flexibles en la producción y ágiles en la comercialización, atributos indispensables para encarar los tres impulsores de la nueva economía del siglo XXI: la era del conocimiento, el cambio continuo y la globalización de los mercados. En este marco, se requieren empresas flexibles con capacidad y velocidad de respuesta a los cambios apoyados en trabajadores del conocimiento multivalente o multihabilidades, que permitan formar el capital intelectual de aprendizaje e innovación continuos de la empresa. La competitividad microeconómica requiere así la formación de capitales: empresarial y laboral (Villarreal y Ramos, 2001) (ver tabla 11).

Tabla 11. Variables e indicadores para la recolección de información a nivel micro		
Indicadores de competitividad microeconómica		
Capital Empresarial		
Variable	Indicadores	Fuentes
Índice de competitividad microeconómica	a) <i>Calidad del ambiente para el desarrollo de negocios.</i> • Acceso a internet. • Propiedad y derechos intelectuales. • Transportación aérea. • Protección policiaca. b) <i>Nivel de desarrollo empresarial en operaciones y estrategias.</i> • Exportación a países vecinos. • Utilización tecnológica externa. • Condiciones financieras y nuevos negocios. • Disponibilidad del crédito. • Compañías exportadoras. • Diseño de nuevos productos. • Exportaciones globales. • Mercadotecnia. • Eficiencia en los negocios. • Entorno de los negocios. • Asignación de tecnología. • Impacto en la globalización. • Confianza en los empresarios. • Management. • Marketing. • Mercado de capitales. • Prácticas administrativas. • Mercado financiero. • Sentido emprendedor. • Creación de nuevas empresas. • Capital de riesgo. • Uso y desarrollo de tecnología. • Crédito. • Protección de la propiedad privada. • Patentes, acreditaciones ISO, certificaciones de calidad. • Inversión física (infraestructura remodelación de la planta, compra de maquinaria y equipo). • Escolaridad de los recursos humanos. • Número de ingenieros. • Idiomas del personal.	-Cuestionario electrónico. -Entrevistas a empresas (empresarios y/o empleados de empresas). -Revisión de documentos oficiales: -Reportes de las empresas. -Notas de prensa. -Páginas de internet de las empresas.
Capital Laboral		
Variable	Indicadores	Fuentes
Índice de competitividad microeconómica	• Calidad en los servicios de salud. • Escuelas públicas. • Educación laboral. • Productividad laboral. • Fuga de cerebros. • Relaciones laborales productivas. • Costos unitarios productivos. • Horas trabajadas. • Huelgas (días perdidos por año). • Mercado laboral.	-Cuestionario electrónico. -Entrevistas a empresas (empresarios o empleados de empresas) -Revisión de documentos oficiales: Reportes de las empresas. -Notas de prensa. -Páginas de internet oficiales
Fuente: Elaboración propia con datos de “México 2020, un modelo de competitividad sistémica para el Desarrollo” (Villarreal, 2001).		

En este último aspecto según Kelly (1996), para las economías de América Latina representa un reto lograr alcanzar no solo la viabilidad económica, sino también la política y social que permita canalizar esfuerzos en pro de un proyecto de país.

Se parte de los elementos conceptuales, aplicados al enfoque sistémico de la competitividad. En él se considera según Eissa y Ferro (2001), que existen cuatro esferas que condicionan y modelan su desempeño: en primer lugar, el nivel microeconómico (en la planta y dentro de las empresas, para crear ventajas competitivas); en segundo lugar, el nivel mesoeconómico (eficiencia del entorno, mercados de factores, infraestructura física e institucional y en general, las políticas específicas para la creación de ventajas competitivas); en tercer lugar, el nivel macroeconómico (política fiscal, monetaria, comercial, cambiaria, presupuestaria, competencia) y finalmente, el nivel meta económico o estratégico (estructura política y económica orientada al desarrollo, estructura competitiva de la economía, visiones estratégicas, planes nacionales de desarrollo) (Eissa y Ferro, 2001).

En este sentido, el enfoque sistémico adquiere relevancia si se tiene en cuenta el desafío de la industria en su constante proceso de adaptación experimentado desde mediados de los años ochenta y resumido en un modelo sustentado, en su forma más general, en los preceptos que subyacen en el consenso de Washington⁵² (Labarca, 2007).

Ante una realidad cambiante y un entorno más competitivo y abierto, el enfoque sistémico de la competitividad ofrece nuevas alternativas de análisis y de formulación de política pública para la industria de los países en vías de desarrollo. Sin embargo, es importante según Guerrero (2005), considerar que los países en vías de desarrollo cuentan con estructuras productivas muy endebles lo cual es una gran debilidad para la búsqueda de mejorar los niveles de competitividad.

⁵² El Consenso de Washington nombrado así por el economista J. Williamson (1989), es un conjunto de diez fórmulas, que constituyen un paquete de reformas estándar para los países en desarrollo, de acuerdo a instituciones ubicadas en Washington D. C. como el FMI, el BM y el DT de EE.UU., abarcaban políticas que propugnaban la estabilización macroeconómica, la liberalización económica tanto del comercio como la inversión, la reducción del Estado, y la expansión de las fuerzas del mercado dentro de la economía doméstica.

III.3.8 Indicadores de la competitividad a nivel empresarial

Varios estudios e investigaciones del tema de la competitividad empresarial han intentado generar modelos o metodologías con el fin de determinar la competitividad en las empresas, para determinar los indicadores, por lo que se llevó a cabo una revisión exhaustiva del marco teórico de la teoría de la competitividad, así como la descripción científica del objeto de estudio en este caso el sector aeronáutico mexicano, los índices que se han tomado en cuenta se pueden observar en la tabla 12 (ver tabla 12).

Para Rubio y Aragón (2006), la clave de la competitividad son los recursos críticos⁵³, por lo tanto sugieren que será indispensable identificar estos en la PYME.

Por otro lado, De la Cruz, Morales y Carrasco (2006), sostienen que el desarrollo de capacidades⁵⁴ en un sector y sus empresas contribuye a impulsar la competitividad de una gama de productos o servicios, éstas también influyen profundamente en las capacidades de crecimiento y diferenciación competitiva de una gama de productos mucho más allá que en el éxito o fracaso de un producto único. Así también, a través de las capacidades el sector determina directamente el monto de inversiones, la aceptación de riesgos y el horizonte temporal necesario para conseguir su posicionamiento en el mercado.

Por su parte, Solleiro y Castañón (2005), señalan que el desempeño competitivo de la empresa depende en primera instancia de su capacidad para administrar los elementos internos que se encuentran bajo control, complementario a esto señalan que la competitividad también depende de la calidad de las interacciones que la firma tiene establecidas con una serie de factores tanto internos como externos.

⁵³ De acuerdo con Rubio y Aragón (2006), los recursos críticos para el éxito son aquellos que permiten alcanzar ventajas competitivas sostenibles en el tiempo y apropiarse de las rentas generadas.

⁵⁴ Las mismas que tienen que cubrir tres características: tiene que ser única y difícil de imitar, debe traducirse en un valor significativo para los clientes y debe facilitar la entrada a nuevos mercados.

Tabla 12. Indicadores de la competitividad empresarial								
Indicador/autor	Rubio y Aragón, (2006)	De la Cruz et al., (2006)	Solleiro y Castañón, (2005)	OCDE, (1996)	Quiroga, (2003)	Saavedra, (2012a)	Bonales, Pedraza y Prado, (2015)	Martínez, Santero, Sánchez y Marcos, (2009)
Indicadores externos			X		X			X
Tecnología	X	X	X		X	X	X	X
Innovación	X							X
Mercadotecnia	X	X	X	X		X		
Recursos humanos	X	X	X	X	X	X		X
Capacidades directivas - Plan estratégico	X				X	X		X
Recursos financieros	X	X	X		X	X	X	
Cultura	X							
Calidad	X		X		X	X	X	X
Producción		X		X	X	X		
Logística		X				X	X	
Organización interna			X		X		X	
Compras			X	X	X	X	X	
Investigación y desarrollo			X	X	X			X
Interacción con proveedores y clientes				X		X		
Internacionalización								X

Fuente: Elaboración propia con base en los artículos de los autores citados (2017).

De acuerdo con la OCDE (1992, citado en Solleiro y Castañón), los elementos que influyen a la competitividad en las empresas son:

- Gestión exitosa de los flujos de producción, materias primas e inventarios.
- Gestión exitosa de los mecanismos de interacción entre planeación, mercadotecnia, investigación y desarrollo formal, diseño, ingeniería y producción industrial.
- La capacidad para combinar actividades de investigación y desarrollo e innovación en cooperación con universidades y otras empresas.
- La capacidad para incorporar definiciones más exactas de características de la demanda y evolución de mercados en el diseño y producción de estrategias.

- La capacidad para organizar con éxito relaciones interempresariales con proveedores y clientes.
- Mejora de las capacidades de los trabajadores a través de la inversión en entrenamiento especializado y en la generación de altos niveles de responsabilidad en los trabajadores de producción.

Los elementos anteriores incluyen únicamente aspectos que pueden ser controlados por las empresas, considerando la vinculación con las universidades y la relación cliente-proveedor.

Por otro lado, Quiroga (2003), ha realizado una propuesta de un modelo matemático para determinar la competitividad de la PYME, para lo cual determinó los factores y variables críticas que incorporan elementos internos controlables por las empresas, así como elementos externos que afectan su desempeño.

De acuerdo a Saavedra (2012a), el factor competitividad es clave para el desarrollo, por ello la importancia de medirla y detectar los obstáculos que impiden a las empresas generar ventajas competitivas en forma interna y proponer al gobierno políticas que favorezcan la competitividad de la PYME. La investigación muestra que la competitividad medida por tamaño de empresa indica que las estrategias de las empresas y el entorno de negocios que proporciona el gobierno impactan en forma distinta al momento de generar competitividad; pues la micro empresa no es competitiva mientras que la pequeña y mediana son altamente competitivas. Mostrando con esto que la competitividad estaría relacionada con el tamaño. Por otro lado, la competitividad medida por sector permite determinar que el sector industria cuenta con un nivel más elevado de competitividad que los sectores comercio y servicios (Saavedra, 2012a).

Para Bonales *et al.*, (2015), se infiere que las variables calidad; tecnología; comunicación y vinculación con la cadena de valor; capacitación del capital humano; precio y los canales de distribución y logística son las variables críticas que inciden en mayor medida en la competitividad internacional de las empresas exportadoras de este sector porcícola. Debido a que los resultados indican que considerando la frecuencia de menciones de las variables que inciden en la competitividad, la capacidad funcional y la capacidad exportadora de las empresas, y dados los análisis estadísticos para determinar el grado de interrelación y

determinar de la competitividad internacional del sector. Por lo que, concluye que la competitividad internacional está determinada por las variables: precio, la calidad de sus productos, la tecnología, el capital humano capacitado, los canales de distribución y logística que eligen y la comunicación que utilizan para interactuar con sus clientes.

Por último, Martínez, *et al.*, (2009), sugieren que los indicadores clave que inciden en la competitividad son los indicadores externos que tienen que ver con el entorno de los negocios, la tecnología e innovación que se mide en la capacidad para lanzar nuevos productos al mercado, la calidad, la gestión de los recursos humanos, las capacidades directivas en el uso de nuevas herramientas de gestión, la internacionalización entendida como la capacidad para llegar a los mercados externos y el financiamiento como una fuente necesaria para su permanencia.

III.3.9 Conceptualización del determinante de la competitividad: Investigación y Desarrollo (I+D)

De acuerdo al Manual de Frascati (OCDE, 2002), la investigación y el desarrollo (I+D) comprenden el trabajo creativo llevado a cabo de forma sistemática para incrementar el volumen de conocimientos, incluido el conocimiento del hombre, la cultura y la sociedad, y el uso de esos conocimientos para crear nuevas aplicaciones. El término I+D engloba tres actividades: investigación básica, investigación aplicada y desarrollo experimental (OCDE, 2002).

a). La investigación básica, consiste en trabajos experimentales o teóricos que se emprenden principalmente para obtener nuevos conocimientos acerca de los fundamentos de los fenómenos y hechos observables, sin pensar en darles ninguna aplicación o utilización determinada (OCDE, 2002).

b). La investigación aplicada, consiste también en trabajos originales realizados para adquirir nuevos conocimientos; sin embargo, está dirigida fundamentalmente hacia un objetivo práctico específico (OCDE, 2002).

c). El desarrollo experimental, consiste en trabajos sistemáticos que aprovechan los conocimientos existentes obtenidos de la investigación y/o la experiencia práctica, y está dirigido a la producción de nuevos materiales, productos o dispositivos; a la puesta en marcha de nuevos procesos, sistemas y servicios, o a la mejora sustancial de los ya existentes (OCDE,

2002).

Para el Manual de Frascati (OCDE, 2002), la I+D engloba tanto la I+D formal realizada en los departamentos de I+D así como la I+D informal u ocasional realizada en otros departamentos. Además de la I+D, en el proceso de innovación se pueden distinguir otras actividades innovadoras.

Según la definición que figura en el Manual de Oslo (OCDE, 2006), estas actividades son la adquisición de tecnología no incorporada y de “*know-how*”⁵⁵, la adquisición de tecnología incorporada, la puesta a punto de las herramientas y la ingeniería industrial, el diseño industrial, otra adquisición de capital, el inicio de la fabricación y la comercialización de productos nuevos y mejorados (OCDE, 2002).

III.3.10 Conceptualización del determinante de la competitividad: Alta Tecnología

No existe una definición precisa de alta tecnología, lo cual es sustituido normalmente por una exhaustiva enumeración de los sectores y productos que son considerados como tal. No obstante, si se considera la tecnología como el *stock* de conocimientos que permiten la producción de nuevos productos y servicios, la alta tecnología se caracteriza por una rápida renovación de conocimientos y por su elevado grado de complejidad, lo que exige un esfuerzo continuo en investigación y una sólida base tecnológica (OCDE, 1995).

En cualquier caso, esta definición es, por su propia naturaleza, cambiante con el tiempo, ya que la alta tecnología de hoy será, si se mantiene, tecnología convencional en el largo plazo como consecuencia del cambio tecnológico. La confirmación de que el esfuerzo tecnológico no es uniforme en todos los sectores económicos ha sido una de las causas que ha llevado a establecer metodologías de clasificación.

⁵⁵ Cuando se aplica a una organización se dice que es la experiencia con que esta cuenta para desarrollar sus actividades, ya sean productivas, administrativas, financieras, comerciales y/o de control. El *know-how* en una empresa, a partir de la era industrial, se ha convertido en un valioso activo intangible, el cual incluye la forma más adecuada de mezclar componentes, los equipos utilizados, el personal que sabe realizar las tareas, entre otros. (Charan, 2007)

La OCDE estudió desde 1989 este aspecto y elaboró una metodología que permite clasificar a los sectores sobre la base de tres indicadores de intensidad tecnológica que reflejan en diferentes grados la capacidad de generar y utilizar tecnología: gastos en I+D en relación con el valor añadido; gastos en I+D en relación con la producción; y gastos en I+D más gastos relativos a la tecnología incorporada en los bienes intermedios y en los bienes de inversión en relación con la producción.

El papel relevante del cambio tecnológico no es algo recientemente descubierto por los economistas, puesto que autores como Schumpeter habían señalado ya que la innovación es un elemento sustancial de la competencia económica y, a través de ella, influye en los ciclos y en las tendencias de largo plazo de la acumulación; sin embargo, aquel papel ha pasado a tener un protagonismo mayor a medida que se ha ido consolidando el nuevo paradigma técnico-económico que se fundamenta en la implantación masiva de las nuevas tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC), acompañadas de otras vinculadas a la biotecnología, los nuevos materiales y el sector aeroespacial (Manual de Oslo, 2006).

En el análisis del marco teórico se han revisado los conceptos y niveles de la competitividad hasta la fecha. Las definiciones que van de la competitividad de una nación, región, industria y la empresa o nivel micro, a la cual se ha llegado como concepto determinante para la metodología y conocer las variables independientes e indicadores, se basa desde las teorías de Porter hasta Villarreal, para establecer la medición de la competitividad a nivel microempresarial con las variables independientes como la I+D y la alta tecnología, e indicadores de ambas, incluyen: innovación, costos, recursos humanos, maquinaria, equipo, acceso a la información, organización, entre otros. Considerando a autores e instituciones como Rubio y Aragón, (2006), De la Cruz *et al.*, (2006), Solleiro y Castañón (2005), OECD (1996), Quiroga (2003), Saavedra (2012a), Bonales, Pedraza y Prado (2015), Martínez, Santero, Sánchez y Marcos (2009), que han entendido el estudio de la competitividad a nivel microempresarial como la capacidad para competir en el mercado internacional, ya que la finalidad de este trabajo no es explicar si México es competitivo en cierta actividad como país, sino que se procura saber si las empresas del sector aeronáutico y aeroespacial mexicanas pueden ser competitivas o no en relación de encontrar las variables e indicadores que inciden en

este aspecto y la interrelación de la variable dependiente e independientes; por consiguiente se toma como parte central del marco teórico el trabajo de la competitividad empresarial de los investigadores del Instituto Alemán de Desarrollo (IAD), autores de la competitividad sistémica y se revisan las investigaciones de Villarreal, vinculando la competitividad a nivel empresarial (micro) con las investigaciones de Abdel y Romo, Aragón y Rubio, Dussel, Solleiro y Castañón, Saavedra, Bonales, entre otros investigadores, así como instituciones dedicadas al estudio de la competitividad, como: WEF, OCDE, CEPAL, IMD, MIT, entre otros, con el objetivo de fundamentar este enfoque de análisis de las investigaciones que han definido y estudiado la competitividad como la capacidad de una empresa de generar una ventaja que le permita originar rentabilidad y subsistir en el tiempo, todo esto con el objetivo de dar validez y sustento a la investigación. Ahora corresponde al capítulo metodológico realizar el trabajo empírico considerando las teorías y conceptos dentro del contexto del sector aeronáutico y aeroespacial de México para medir la competitividad de las empresas con respecto al mercado mundial.

CAPÍTULO IV

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

Después de haber revisado y explicado las teorías del comercio internacional y conceptualizar las variables, en este capítulo se analiza la metodología con el objetivo de conocer la estructura que se utilizará para medir la variable dependiente: Competitividad y las variables independientes: I+D y Alta Tecnología, se busca dar respuesta a la pregunta general de investigación: ¿Cuáles son los factores que influyen en la competitividad del sector aeronáutico y aeroespacial de México en el mercado internacional?, todo esto con la finalidad corroborar la hipótesis y dar fundamento a los resultados de la investigación. Los datos se obtienen mediante la aplicación de un cuestionario a los empresarios y/o gerentes generales, y se califica con una escala tipo Likert, se propone para medir el índice de correlación el coeficiente de Pearson, así como la propuesta de la operacionalización de las variables. Se plantean para la investigación el empleo de tres estudios: el primero, el análisis del sector; el segundo, el análisis de conglomerados o clusterización y el tercero, la tipificación o segmentación de las empresas, basado en si son consideradas como industrias maquiladoras (manufactureras) o aportan innovación tecnológica.

IV.1 Diseño del instrumento para recolectar la información

Los métodos de recolección de datos se definen como el medio a través del cual el investigador se relaciona con los participantes para obtener la información necesaria que le permita lograr los objetivos de la investigación (Briones, 2008). De modo que para recolectar la información hay que tener presente lo siguiente:

- a. Seleccionar un instrumento de medición el cual debe ser válido y confiable para poder aceptar los resultados.
- b. Aplicar dicho instrumento de medición.
- c. Organizar las mediciones obtenidas, para poder analizarlos.

Para implantar los planes generales de investigación, se deben usar instrumentos de recolección de información, esto significa en cierto modo materializar, es decir, poner en movimiento el marco teórico y conceptual a través de las hipótesis, ya que éstos indican, conjuntamente, con

los objetivos del estudio y el planteamiento del problema, cómo construir y aplicar los procedimientos empíricos para recopilar la información de campo (Bonales, 2011).

IV.2 Métodos para la recolección de datos

IV.2.1 Observación

Es el registro visual de lo que ocurre es una situación real, clasificando y consignando los acontecimientos pertinentes de acuerdo con algún esquema previsto y según el problema que se estudia. Al igual con los otros métodos, previamente a la ejecución de la observación el investigador debe definir los objetivos que persigue, determinar su unidad de observación, las condiciones en que asumirá la observación y las conductas que deberán registrarse (Briones, 2008).

IV.2.2 Entrevista

Es la comunicación establecida entre el investigador y el sujeto de estudio a fin de obtener respuestas verbales a las interrogantes planteadas sobre el problema propuesto. Se estima que este método es más eficaz que el cuestionario, ya que permite obtener una información más completa. A través de ella el investigador puede explicar el propósito del estudio y especificar claramente la información que necesita, si hay una interpretación errónea de la pregunta permite aclararla, asegurando una mejor respuesta (Briones, 2008).

IV.2.3 Encuesta

Este método consiste en obtener información de los sujetos de estudio, proporcionada por ellos mismos, sobre opiniones, actitudes o sugerencias. Hay dos maneras de obtener información con este método: el cuestionario y la entrevista (Hernández, *et al.*, 2006).

IV.2.4 Cuestionario

Es el método que utiliza un instrumento o formulario impreso, destinado a obtener repuestas sobre el problema en estudio y que el consultado llena por sí mismo. El cuestionario puede

aplicarse a grupos o individuos estando presente el investigador o el responsable de recoger la información, o pueden enviarse por correo a los destinatarios seleccionados en la muestra (Martínez, 2002).

Debido a su administración se pueden presentar problemas relacionados con la cantidad y calidad de datos que se pretenden obtener para el estudio. Algunos problemas asociados con el envío de los cuestionarios podrían ser: que no fuese devuelto; los consultados pueden evadir la respuesta a alguna pregunta o no darle la importancia necesaria a las respuestas (Martínez, 2002).

Por ello y otros factores más, el instrumento que se use para la recolección de datos debe ser objeto de una cuidadosa elaboración. Algunas ventajas del cuestionario son: su costo, relativamente bajo, su capacidad para proporcionar información sobre un mayor número de personas en un periodo bastante breve y la facilidad de obtener, cuantificar, analizar e interpretar los datos (Martínez, 2002).

Dentro de las limitaciones de este método figuran las siguientes: es poco flexible, la información no puede variar ni profundizarse, si el cuestionario es enviado por correo se corre el riesgo de que no llegue al destinatario o no se obtenga respuesta de los encuestados; además, resulta difícil obtener una tasa alta para poder completar el cuestionario (Briones, 2008).

Debido a esa posible pérdida de información se recomienda cuando se use este método la muestra sea más grande de sujetos de estudio. En general, en el proceso de recolección de datos para una investigación, estos métodos e instrumentos y fuentes suelen combinarse; cada una con sus ventajas y desventajas, sus características propias y la información que se requiera, dan flexibilidad para que el investigador determine su uso apropiado según el estudio a realizar. Para poder recolectar los datos necesarios para la medición de las variables, se utilizará un cuestionario (Briones, 2008).

La aplicación de un cuestionario electrónico permite tener acceso a las empresas vía internet, ya que por la distribución geográfica y por un tema de recursos no sería posible visitar a todas las empresas. Además el cuestionario permite sistematizar la información y tener un panorama

uniforme de las características de dichas empresas.

La información que se recolecte de este cuestionario permitirá tener elementos para responder a la pregunta central de investigación y conocer las ventajas competitivas de las empresas y su influencia en el nivel microeconómico de cada industria, asimismo se tendrán elementos para caracterizar los principales obstáculos que enfrentan las empresas en este sector. Para aplicar el cuestionario se procederá a enviar un primer correo para sensibilizar a las empresas, en este correo se explicará el objetivo del estudio, la importancia de su colaboración y notificarles que a la brevedad estarán recibiendo el cuestionario electrónico.

IV.2.5 Clasificación de las escalas de medición

Una vez que se han definido la operacionalización de las variables (ver tabla 21), el siguiente paso consiste en reunir los datos que servirán para cuantificarlo con el objeto de que puedan expresarse y analizarse matemáticamente (Weiers, 1986).

Existen múltiples métodos para el análisis de las actitudes al igual que existen diversas formas de concebirlas, antes de dar a conocer la escala tipo Likert, conviene hacer una referencia a los tipos de escalas que miden el componente afectivo de la actitud. Desde la estadística descriptiva para manejar las variables en forma correcta se requiere conocer el nivel de medición en que pueden ser manipuladas. Los niveles de medición son cuatro de una actitud o atributo: 1) Nominal o clasificatorio, 2) Ordinal, 3) Intervalo y 4) Razón (Rojas, 2007).

Nominales: Clasifican un objeto en dos (dicotómicas) o más categorías (politómicas), por ejemplo: Sí / No. En este tipo de escala el orden de las categorías carece de importancia, pues lo único que proporciona es la equivalencia de los individuos en relación a los objetos. De este modo no se puede diferenciar a los individuos con base en el grado que poseen un atributo, sólo se sabrá si lo poseen o no (Rojas, 2007).

Ordinales: Esta escala se basa en el orden de los objetos; aunque no aporta ninguna idea sobre la distancia que existe entre ellos, permite clasificar a los individuos en función del grado en que poseen un cierto atributo; por ejemplo, si ante determinada pregunta se puede contestar con base en las categorías de: totalmente de acuerdo (TA); de acuerdo (DA); indiferente o neutro

(IN); en desacuerdo (ED); totalmente en desacuerdo (TD). En esta escala se ordenan los individuos con base en unas categorías, pero no se sabe cuál es la distancia que separa a un sujeto que ha contestado “de acuerdo”, de otro que ha contestado “en desacuerdo”. En resumen, con este tipo de escala se consigue ordenar, aunque no se disponga de una unidad de medida para saber las distancias que separan a los individuos (Rojas, 2007).

Intervalo: En ésta se conocen las distancias, pero no el principio métrico sobre el que se han construido; tampoco se posee algún instrumento confiable que exprese esto, o si se posee, puede variar en cualquier escala. En otras palabras, no se podría suponer que los intervalos son iguales (como, por ejemplo, las distancias de un metro, que son centímetros iguales unos a otros). En esta escala tampoco se lograría fijar un punto de referencia y estar seguros de que, por ejemplo, un estudiante que alcanzó una calificación de cuatro en un examen, obtuvo dos veces la de otro estudiante que logró dos (Rojas, 2007).

Razón: Con estas escalas se construyen distancias iguales y además se sitúa un punto de referencia de la escala, debido a que la medición de la variable proviene de un instrumento estandarizado que no depende del sujeto. Por tal razón permite comparabilidad entre individuos, como por ejemplo decir que la edad del padre es tres veces la edad del hijo (Rojas, 2007).

Cada una de ellas representa un tipo diferente de regla de asignación de número o “escala” de medición. Al pasar del tipo más débil (nominal) al más fuerte (razón) ocurren dos cosas: primero, las exigencias numéricas de la pertenencia a una escala se tornan más rigurosas, segundo, los modos permisibles de la expresión y análisis de datos van liberalizándose, esto es, se admiten más variedades de operaciones estadísticas (Bonales. 2011).

Desde el punto de vista estadístico, no es eficiente reunir datos de un nivel superior (escala de intervalo) y luego proceder a analizarlos mediante un método que tiene una escala de orden inferior (nominal u ordinal) como límite de aplicabilidad; hacerlo significa que se está perdiendo información muy valiosa (Bonales. 2011).

De acuerdo con Ander-Egg (1994), para obtener una exactitud científica es necesario “medir” de cierta forma los hechos y manifestaciones que se presentan, la medición consiste sustancialmente en una observación cuantitativa, atribuyendo un número a determinadas

características o rasgos del hecho o fenómeno observado. El término actitud, designa un estado de disposición psicológica adquirida y organizada a través de la propia experiencia, que incita al individuo a reaccionar de una manera característica frente a determinadas personas, objetos o situaciones. (Ander-Egg, 1994, mencionado en Bonales, 2011).

Dado lo anterior, en la presente investigación se aplicará la escala de medición por intervalo para conocer la actitud que tienen las empresas aeronáuticas y aeroespaciales hacia la competitividad internacional. La medición de la actitud puede realizarse con diferentes escalas:

- Escala de Stoufer.
- Escala tipo Likert.
- Escala de Thurstone.
- Escalograma de Guttman.
- Método de Comparación por Pares.
- Escalas de Osgood.
- Escalas de Distancia Social de Bogardus.

La confiabilidad de un instrumento se refiere al grado en que los *ítems* de una escala se correlacionan entre ellos.

Se calcula con la fórmula 20 de *Kuder-Richardson*⁵⁶ (KR-20) para las escalas dicotómicas y el coeficiente de alfa de *Cronbach* para escalas politómicas. La consistencia interna se considera aceptable cuando se encuentra entre 0.70 y 0.90. Las escalas, como todos los instrumentos de medición, deben ser plenamente válidos y confiables, es decir, mostrar altos valores de validez y de confiabilidad (Hernández, Fernández-Collado y Baptista, 2006).

La validez alude la capacidad del instrumento de medir el constructo que pretende cuantificar y la confiabilidad, a la propiedad de mostrar resultados similares, libre de error, en repetidas mediciones. Si asume que las condiciones en la cual realiza la aplicación de la escala y del

⁵⁶ Es una técnica de medición para calcular la confiabilidad, todas estas utilizan fórmulas que producen coeficientes de confiabilidad. Estos factores pueden oscilar entre 0 y 1; donde un coeficiente de 0 significa una confiabilidad nula y 1 representa un máximo de confiabilidad óptima (confiabilidad total). Entre más se acerque el coeficiente a cero (0), hay mayor error en la medición y mientras más se acerque a 1 la medición será mejor.

atributo investigado cuantificado se mantienen estables en el tiempo, no ha cambiado. La confiabilidad es una condición necesaria; pero, no suficiente para garantizar la validez de un instrumento (Hernández, Fernández-Collado y Baptista, 2006).

IV.2.6 Escala tipo Likert

La presentación de este método de calificaciones sumadas para la medición de actitudes fue publicada por primera vez por Rensis Likert en 1932, partiendo de una encuesta sobre relaciones internacionales, relaciones raciales, conflicto económico, conflicto político y religión, realizada entre 1929 y 1931, en diversas universidades de EE.UU (Padua, 2004, citado en Bonales, 2011).

La escala tipo Likert es una de las más utilizadas en la medición de actitudes, inspirada probablemente en la teoría factorial de aptitudes de Charles Spearman, quien construyó un método sencillo por la simplicidad de su elaboración y aplicación, entre estas ventajas se encuentra una amplia posibilidad de respuestas; también se evita el recurso de los jueces, utilizado en otras escalas, sin que esto repercuta en la alta correlación que se mantiene con respecto a otros métodos para medir actitudes. Bajo la perspectiva de considerar las actitudes como un continuo que va de lo desfavorable a lo favorable, esta técnica, además de situar a cada individuo en un punto determinado (lo que es rasgo común a otras escalas), tiene en cuenta la amplitud y la consistencia de las respuestas actitudinales (Spearman, 1904, citado en Bonales, 2011).

En esta investigación se utilizó la escala tipo Likert; la escala presenta un número de enunciados negativos y positivos acerca de un objeto de actitud. Al responder las empresas encuestadas a los puntos de esta escala, indican su reacción asignándole un número a cada una, se construyó la escala tipo Likert por medio de un conjunto de *ítems* en forma afirmativa y de pregunta, se presentó cada afirmación y se solicitó al entrevistado que eligiera una de las cinco opciones o categorías de respuesta de la escala (Padua, 2004, citado en Bonales, 2011).

La escala tipo Likert, es un conjunto de elementos de actitudes consideradas aproximadamente de igual “valor de actitud”, y cada una de las cuales, los encuestados responden con diversos grados de acuerdo o desacuerdo (Kerlinger, 2009, citado en Bonales, 2011).

Los puntajes de los reactivos son sumados para proporcionar el puntaje a las actitudes de un individuo. La escala original se ha extendido a la aplicación en preguntas y observaciones. A veces se acorta o incrementa el número de categorías en este tipo de escala, pero el número de categorías debe ser siempre el mismo para todos los *ítems* y en cada escala se considera que los *ítems* tienen igual peso (Hernández, 2006 *et al.*, citado en Bonales, 2011).

El principio de funcionamiento de la escala tipo Likert es simple; en él se contempla un conjunto de respuestas que se utilizan como indicador de una variable subyacente, la actitud. Por lo tanto, es necesario asegurarse de que las propiedades del indicador utilizado correspondan a las propiedades que se pueden suponer o postular y que pertenecen a la variable. Es decir, que el instrumento realmente mida lo que se desea medir (Hernández, 2006 *et al.*, citado en Bonales, 2011).

Se examinará el aspecto de medición, con el fin de sentar las bases que refieren sobre la construcción y aplicación de instrumentos específicos de medición de las variables independientes que afectan a la competitividad, y llevar a cabo el procesamiento de la información que arrojen los cuestionarios (Bonales, 2011).

Señala Stevens (1951), que en un sentido amplio, la medición es la asignación de valores numéricos a objetos o eventos con reglas. Un valor numérico es un símbolo de la forma 1, 2, 3, ..., o I, II, III, ..., no tiene significado cuantitativo a menos que se le dé tal significado; es un simple símbolo de un tipo especial. Una regla es una guía, un método, un mandato que dice qué hacer. En la medición, una regla podría especificar: “Asigne los valores numéricos 1 a 5 a una empresa de acuerdo a su competitividad. Si su competitividad es excelente, asígnele el número 5. Si su competitividad es deficiente, asígnele el número 1” (Stevens, 1951, citado en Bonales, 2011).

Los datos se obtuvieron mediante la aplicación de una encuesta a los empresarios o gerentes generales, gerentes de planta y/o gerentes de producción de las empresas y se calificó con una escala tipo Likert, la puntuación utilizada fue del 1 al 5, donde 1 significa un nivel de uso mínimo, y 5 un nivel de uso total, se realiza una prueba piloto, y se mide su confiabilidad.

En el diseño del cuestionario no se manejó la situación de indecisión debido a que es poco

probable que esto suceda. Además, no se plantearon las reacciones del individuo a estudiar como siempre, muy alta o mucho, de igual modo con nunca, muy baja o nada, sino de tal forma que permita obtener las respuestas a las preguntas planteadas. Por lo tanto, la escala de medición se integra con los siguientes valores asignados 5, 4, 3, 2, 1, que corresponden a cada una de las afirmaciones y preguntas en donde se le asignaron las siguientes respuestas (ver tabla 13).

Tabla 13. Respuestas del instrumento utilizado para medir los indicadores de competitividad empresarial				
5	4	3	2	1
Siempre	Casi siempre	A veces	Casi nunca	Nunca
5	4	3	2	1
Muy alta	Alta	Media	Baja	Muy baja
5	4	3	2	1
Mucho	Suficiente	Algo	Casi nada	Nada
Fuente: Elaboración propia de acuerdo a las respuestas del instrumento (2017).				

El número de categorías deben ser igual para todos los *ítems*, respetando el orden o jerarquía asignada a cada una de las opciones, la dirección de las opciones pueden ser las siguientes: favorable o positiva y desfavorable o negativa, la dirección de las afirmaciones permite codificar las respuestas del entrevistado. La escala tipo Likert, es una escala aditiva porque las puntuaciones de las afirmaciones se obtienen sumando los valores seleccionados respecto de cada frase, la forma de obtener las puntuaciones en la escala tipo Likert fue sumando los valores alcanzados en cada pregunta y con el apoyo de un escalograma diseñado *ex profeso* se analizaron los resultados (Hernández, *etal.*, 2006).

De acuerdo a Padua (2004), la graduación de acuerdos o desacuerdos varía en cantidad de alternativas que se le ofrece al sujeto; éstas pueden ser 3, 4, 5, 6 o 7 alternativas.

Según Kerlinger (2009), se identifican cinco reglas de categorización de respuesta en cada pregunta que se aplique:

1. Las categorías se establecen según el problema y el propósito de la investigación.

2. Las categorías son exhaustivas.
3. Las categorías son mutuamente excluyentes e independientes.
4. Cada una de las categorías se derivan de un principio de clasificación.
5. Cada esquema de categorización debe estar en un nivel de discurso.

La primera regla es la más importante de todas. Si las categorías no se establecen de conformidad con las demandas del problema de investigación, entonces no puede haber respuestas adecuadas a las preguntas de investigación. Esta regla se aplicó para analizar la frecuencia en un estudio de autoestima; basaron sus medidas en categorías de: excelente autoestima, buena autoestima, regular autoestima y deficiente autoestima (Kerlinger, 2009, citado en Bonales, 2011).

Con base en esas afirmaciones el número de categorías de respuesta para esta investigación es de cinco para cada una de las 83 preguntas que forman el cuestionario. Todas las preguntas cuentan con una dirección favorable, en el que, las categorías se les ha asignado un puntaje de: 5, 4, 3, 2, 1. Por lo que se construye el escalograma que será utilizado para establecer las medidas que requiere el trabajo de investigación: excelente competitividad, buena competitividad, regular competitividad y deficiente competitividad (Bonales, 2011).

Dado que el cuestionario contiene 85 *ítems*, dos de las cuales se refieren a la edad y el género, por lo tanto se establecen únicamente 83 preguntas, donde el valor máximo de calificación es de 5, por lo cual el puntaje total máximo de todos los *ítems* es de 415 (83×5); el valor mínimo de calificación es de 1, por lo tanto, el puntaje total mínimo de todos los *ítems* es de 83 (83×1). De acuerdo a lo anterior, la escala de puntaje queda comprendida entre los valores mínimo de 83 y máximo de 415, para las empresas encuestadas (ver tabla 21).

En la siguiente tabla se puede observar, a manera de análisis preliminar, la aplicación de la escala tipo Likert para una sola de las variables, en este caso, la de I+D, a todas las 56 empresas encuestadas (ver tabla 14).

Tabla 14. Análisis preliminar en la aplicación de la escala tipo Likert para la variable independiente I+D					
Variable	X1 Investigación y Desarrollo				
Dimensión	I	II	III	IV	V
Empresa	Innovación del producto	Innovación de procesos	Innovación de proceso externo	Costos	Recursos Humanos
1	39	30	50	20	35
2	37	24	63	25	35
3	34	24	41	16	30
4	40	29	65	26	40
5	33	22	17	19	35
6	33	6	15	6	32
7	36	24	43	23	32
8	31	21	57	20	28
9	30	21	40	19	38
10	38	29	73	27	38
11	31	20	40	21	30
12	33	18	34	14	38
13	26	24	37	16	32
14	29	24	46	25	35
:	:	:	:	:	:
:	:	:	:	:	:
55	31	16	23	11	15
56	28	19	60	23	34
Total	1723	1161	2537	1038	1682
Fuente: Elaboración propia con base en la investigación de campo (2017).					

Se utilizaron dos formas básicas para aplicar el cuestionario, en la primera se le entregó el cuestionario a la persona que previamente se buscó y se asignó en el *stand* de la Feria Aeroespacial Mexicana 2017 (FAMEX 2017) para que lo respondiera, se le dio información para que proporcionará su opinión respecto a cada categoría en el paréntesis que mejor describe

su juicio.

Respecto a la segunda forma, se envió por correo electrónico a las personas designadas que aparecían en el catálogo por empresas que estuvieron en FAMEX 2017, para responder el cuestionario en formato electrónico, quien al recibirlo, leyeron cada pregunta, así como las alternativas de respuesta, dando un clic en la contestación de acuerdo a como se encontraba la empresa en ese momento, el envío se hizo por correo electrónico sobre la plataforma de la empresa *surveymonkey.com*, que es una empresa estadounidense que le permite a los usuarios la creación de encuestas en línea, fundada en 1999.

IV.2.7 Alfa de Cronbach

En muchas ocasiones en las Ciencias Sociales es necesario medir y cuantificar la expresión de un constructo que es imposible medirlo de forma explícita o directa. Para realizar su medición se utilizan un conjunto de cuestiones o *ítems* y se combinan las respuestas de los sujetos sumando sus valores y obteniendo una puntuación total. Pero cuando los *ítems* son sumados para formar una escala es necesario demostrar previamente que existe consistencia interna entre dichos *ítems*, es decir, todos los ítems deben medir un mismo constructo y por lo tanto estarán correlacionados entre sí. Un coeficiente para medir la consistencia interna o fiabilidad de una escala es el denominado *alfa de Cronbach* (Cortina, 1993).

Los instrumentos de medida de los constructos tienen que demostrar que poseen las propiedades de validez y fiabilidad, y sus propiedades deben calcularse con cada una de las muestras en las que se aplica pues no es una propiedad inherente del instrumento y podría ser fiable y válido con una muestra de participantes pero no serlo con otra muestra (Cronbach, 1951).

De acuerdo a Nunnally (1967), se define la fiabilidad como el grado en que las medidas de los constructos son repetibles y cualquier influencia aleatoria que pudiese hacer las medidas diferentes de una medición a otra es una fuente de error de medida, indica una consistencia de la medida del constructo. La validez de un instrumento se refiere al grado en que el instrumento mide aquello que pretende medir (Nunnally, 1967).

Por ejemplo, un instrumento de medida es fiable si proporciona aproximadamente el mismo tipo

de respuestas para diferentes grupos de sujetos o en repetidas aplicaciones a un mismo grupo de sujetos. Además, será válido si correlaciona con las puntuaciones de otros instrumentos que miden constructos donde se espera una convergencia (validez convergente). En cambio, la validez discriminante está presente cuando se utilizan instrumentos para medir diferentes constructos y sus puntuaciones están débilmente correlacionadas (Nunnally, 1967).

La fiabilidad de la consistencia interna del instrumento se puede estimar con el alfa de Cronbach, creada por Lee Joseph Cronbach en 1951, conocido por sus trabajos de psicometría y sobre todo por la medida de fiabilidad que lleva su nombre: el coeficiente Alfa de Cronbach. El método de consistencia interna basado en el coeficiente de fiabilidad alfa de Cronbach permite estimar la fiabilidad de un instrumento de medida a través de un conjunto de *ítems* que se espera midan el mismo constructo o una única dimensión teórica de un constructo latente, cuando los datos tienen una estructura multidimensional el valor del alfa de Cronbach será bajo; es decir, no se observa una consistencia en las puntuaciones que forman el constructo teórico que se desea medir (Cronbach, 1951).

La medida de la fiabilidad mediante el alfa de Cronbach asume que los *ítems* (medidos en escala tipo Likert o también es posible para *ítems* dicotómicos) miden un mismo constructo y que están altamente correlacionados entre sí, al menos se necesitan dos *ítems* para poder estimar el valor del coeficiente alfa de Cronbach y cuanto mayor el número de *ítems* mayor será la fiabilidad de la escala, el valor de alfa de Cronbach oscila de 0 a 1, cuanto más cerca se encuentre el valor del alfa a 1 mayor es la consistencia interna de los *ítems* analizados (Welch y Comer, 1988).

Si los *ítems* están positivamente correlacionados entonces la varianza de la suma de los *ítems* se incrementa, por ello, si las puntuaciones en todos los *ítems* fuesen idénticas, y por lo tanto las puntuaciones estarían perfectamente correlacionadas, el valor de alfa sería igual a 1, en cambio, si los *ítems* fuesen totalmente independientes, no mostrando ningún tipo de relación entre ellos, el valor de alfa de Cronbach sería igual a 0 (Welch y Comer, 1988).

Una vez comprobado que el valor de alfa de Cronbach es aceptable ya se pueden sumar las puntuaciones de los *ítems* y formar una puntuación total de una escala. Por ello, siempre hay que comprobar la fiabilidad de las puntuaciones de la muestra antes de computar puntuaciones totales o realizar cualquier otro análisis estadístico, si la fiabilidad no es adecuada entonces será

necesario estudiar si representan a dimensiones diferentes (por ejemplo, realizando un análisis factorial) pero nunca se utilizarán como elementos que miden un mismo constructo (Welch y Comer, 1988).

➤ Cálculo

El alfa de Cronbach puede ser calculado a partir de la correlación entre los *ítems* como una función del número de *ítems* del instrumento y la correlación media entre los *ítems*. La fórmula sería la siguiente:

$$\alpha = \frac{N \times r}{1 + (N - 1) \times r}$$

Donde N es igual al número de *ítems* y r es la correlación media entre los *ítems*.

Como se puede observar en la fórmula, si se incrementa el número de *ítems* entonces se incrementa el valor del alfa de Cronbach. Además, si la correlación media entre los *ítems* es baja entonces el valor del alfa de Cronbach será bajo. En este sentido, a medida que la correlación media entre los *ítems* se incrementa también se incrementa el valor del alfa de Cronbach. Si la correlación entre los *ítems* es alta entonces habrá evidencia de que los *ítems* están midiendo un mismo constructo o dimensión latente. El análisis de las correlaciones *ítem*-puntuación total permite valorar la relevancia y la utilidad de cada *ítem* dentro de la escala (Welch y Comer, 1988).

Cuando se obtiene un valor de alfa de Cronbach bajo entonces los *ítems* tienen una estructura multidimensional y es aconsejable realizar un análisis factorial de los *ítems* para observar cómo se agrupan los *ítems* en dimensiones latentes diferentes y entonces calcular el valor de alfa de Cronbach para cada dimensión por separado que ha detectado el análisis factorial (Welch y Comer, 1988).

Un valor aceptable de alfa de Cronbach señala que existe consistencia interna, es decir, los *ítems* están inter-relacionados pero nunca señala el grado de unidimensionalidad de los *ítems* que miden el constructo, la consistencia interna es una condición necesaria pero no suficiente para señalar la unidimensionalidad, un conjunto de *ítems* pueden estar inter-relacionados y sin

embargo mostrar multidimensionalidad, por ello, conviene tener en cuenta que obtener un valor de alfa de Cronbach alto no significa que la medida es unidimensional (Welch y Comer, 1988).

Para comprobar que la escala o instrumento es unidimensional es necesario ejecutar otros análisis como el Análisis Factorial Exploratorio (EFA) o el Análisis Factorial Confirmatorio (AFC) y comprobar la dimensionalidad del conjunto de *ítems* (Welch y Comer, 1988).

➤ Interpretación

De acuerdo a George y Mallery (2003), se sugieren las recomendaciones siguientes para evaluar los valores de los coeficientes de alfa de Cronbach:

- Coeficiente alfa > 0.9 es excelente
- Coeficiente alfa > 0.8 es bueno
- Coeficiente alfa > 0.7 es aceptable
- Coeficiente alfa > 0.6 es cuestionable
- Coeficiente alfa > 0.5 es pobre
- Coeficiente alfa < 0.4 es inaceptable

Opiniones de otros investigadores:

- Nunnally (1978): dentro de un análisis exploratorio estándar, el valor de fiabilidad en torno a 0.7 es adecuado y es el nivel mínimo aceptable. El autor reconoce que valores más bajos son utilizados a veces en la literatura. En las primeras fases de la investigación o estudios exploratorios un valor de fiabilidad de 0.6 o 0.5 puede ser suficiente, con investigación básica se necesita al menos 0.8 y en investigación aplicada entre 0.9 y 0.95 (Nunnally, 1967y 1978).
- Gliem y Gliem (2003): un valor de alfa de 0.8 es probablemente una meta razonable.
- Huh, Delorme y Reid (2006): el valor de fiabilidad en investigación exploratoria debe ser igual o mayor a 0.6 y en estudios confirmatorios debe estar entre 0.7 y 0.8.
- Kaplan y Saccuzzo (1982): el valor de fiabilidad para la investigación básica entre 0.7 y 0.8 y en investigación aplicada sobre 0.95.
- Loo (2001): el valor de consistencia que se considera adecuado es de 0.8 o más.

- Loewenthal (1996) sugiere que un valor de fiabilidad de 0.6 puede ser considerado aceptable para escalas con menos de 10 ítems.

➤ **Análisis del Alfa de Cronbach con el programa estadístico SPSS**

Tabla 15. Resumen de procesamiento de casos		
Empresas	N	%
Válido	56	100.0
Excluido^a	0	0.0
Total	56	100.0

a. La eliminación por lista se basa en todas las variables del procedimiento.
Fuente: Elaboración propia con datos de la investigación de campo y el programa SPSS (2017).

Tabla 16. Estadísticas de fiabilidad		
Alfa de Cronbach	Alfa de Cronbach basada en elementos estandarizados	No. de elementos
0.974	0.974	83

Fuente: Elaboración propia con datos de la investigación de campo y el programa SPSS (2017).

➤ **Interpretación de los resultados que ofrece el SPSS**

El procedimiento de análisis de la fiabilidad señala la fiabilidad mediante dos valores:

- 1) El valor de alfa de Cronbach, para esta investigación el coeficiente es considerado mayor a 0.9, por lo que se establece en la categoría de excelente.
- 2) La fiabilidad basada en valor de alfa de Cronbach que utiliza los elementos o ítems tipificados (estandarizados).

Cuando se utiliza un conjunto de *ítems* que tienen la misma unidad de medida la interpretación se realiza con la fiabilidad del valor del alfa de Cronbach que aplica la correlación entre los

ítems de tal manera que cuanto mayor sea la correlación entre los *ítems* más probable será que el instrumento sea consistente. La fiabilidad basada en los *ítems* estandarizados emplea las covarianzas entre los *ítems* y se usa cuando los *ítems* que forman la escala usan diferentes unidades de medida. Habitualmente suele trabajarse con el valor del alfa de Cronbach (Nunnally, 1978).

IV.2.8 Cuestionario final

El cuestionario cuenta con un total de 85 preguntas de las cuales (ver anexo 2):

- Ocho preguntas definen la dimensión I, la innovación del producto, mejoras que realizan al producto, su uso o consumo y si se le da valor agregado.
- Seis preguntas describen la dimensión II, la innovación de los procesos, como son los cambios en las técnicas de producción, y si la empresa realiza mejoras en los procesos de producción.
- Quince preguntas examinan la dimensión III, la innovación de proceso externa, si la empresa coopera con las universidades en la generación de tecnología, existe compra de tecnología externa para el proceso productivo, hay cooperación activa con organizaciones en proyectos de innovación, la empresa coopera con los clientes y/o proveedores en el desarrollo de innovaciones de proceso.
- Seis preguntas detallan la dimensión IV, los costos, considerando el costo del terreno, el de maquinaria, y el del equipo.
- Ocho preguntas puntualizan la dimensión V, los recursos humanos, en qué proporción son las inversiones en la capacitación del personal, el nivel del personal calificado y el grado de educación de los trabajadores.
- Seis preguntas precisan la dimensión VI, máquinas y técnicas, en qué medida se realizan adaptaciones tanto a la maquinaria, como al equipo y si son de calidad.
- Tres preguntas señalan la dimensión VII, la organización, que modificaciones realiza la empresa en la organización para combinar nuevas técnicas y conocimientos y de qué calidad las efectúa.
- Cinco preguntas especifican la dimensión VIII, el acceso a la información, cuáles son las fuentes de información con las que cuenta la empresa y que decisiones sobre

tecnología están basadas en las fuentes de información.

- Diez preguntas analizan la dimensión IX, la producción, como califica la capacidad de producción, que tan flexible es, y como son los costos.
- Cuatro preguntas concretan la dimensión X, el producto, cuál es su calidad y como considera su precio.
- Seis preguntas aclaran la dimensión XI, los sistemas de comercialización, cuantos canales de comercialización utiliza, son de calidad y que facilidades ofrece la empresa para apoyar la venta del producto.
- Tres preguntas determinan la dimensión XII, la promoción, la empresa utiliza la publicidad para dar a conocer el producto.
- Tres preguntas establecen la dimensión XIII, el servicio de venta y postventa, en que cantidad y calidad proporciona servicios de venta y postventa.
- Dos preguntas corresponden a la edad y el género del encuestado.

El cuestionario tuvo un tiempo para responderlo, de 9 a 12 minutos de acuerdo a la plataforma electrónica utilizada y cuando se llevó a cabo de forma personal fue de 15 a 20 minutos, debido a que se revisaban las preguntas para que se contestaran adecuadamente. En algunas empresas se tuvieron que hacer aclaraciones adicionales, sobre todo cuando se utilizó el formato electrónico, ya que se tenía que aclarar con la empresa que uso se le iba a dar al cuestionario para que lo revisara el director de la empresa y después dar su anuencia para que se pudiera contestar.

IV.2.9 Pre-test

El cuestionario está dirigido tanto al personal administrativo y/u operativo, así como puestos gerenciales. Cabe mencionar que se aplicaron cuestionarios piloto durante la Feria Aeroespacial Mexicana 2017 (FAMEX 2017), en total fueron levantados 7 cuestionarios, contestados por las personas que en ese momento se encontraban, y en algunos casos era el dueño quien lo contestó.

IV.3 Coeficiente de correlación de Pearson

Es una prueba estadística para analizar la relación entre dos variables medidas en un nivel por

intervalos o de razón. Se le conoce también como “*coeficiente producto-momento*”, y se simboliza con la letra “*r*” (Hernández, Fernández-Collado y Baptista, 2006).

De acuerdo a Hernández (2006), la hipótesis a probar, es correlacional, del tipo de “*a mayor X, mayor Y*”, “*a mayor X, menor Y*”, “*altos valores en X están asociados con altos valores en Y*”, “*altos valores en X se asocian con bajos valores de Y*”, la hipótesis de investigación señala que la correlación es significativa. Las variables pueden ser dos, la prueba en sí no considera a una variable como independiente y a otra como dependiente, ya que no evalúa la causalidad. La noción de causa-efecto (independiente-dependiente) es posible establecerla teóricamente, pero la prueba no asume dicha causalidad (Hernández, *et al.*, 2006).

El coeficiente de correlación de Pearson se calcula a partir de las puntuaciones obtenidas en una muestra de dos variables. Se relacionan las puntuaciones recolectadas de una variable con las puntuaciones obtenidas de la otra, con los mismos participantes o casos (Hernández, *et al.*, 2006).

De acuerdo a Padua (2004), el coeficiente de correlación de producto-momento de Pearson (*r*), se aplica a dos variables a nivel intervalar por lo menos, éste es un coeficiente de correlación paramétrico que indica con la mayor precisión cuándo dos variables están correlacionadas, es decir, hasta qué punto una variación en una corresponde con una variación en otra, sus valores varían de +1.00 que quiere decir correlación positiva perfecta; a través del cero que significa independencia completa o ausencia de correlación, hasta -1.00 que es una correlación perfecta negativa; una correlación perfecta de +1.00 indica que cuando una variable se “*mueve*” en una dirección, la otra se “*mueve*” en la misma dirección y con la misma intensidad (Padua, 2004, citado en Bonales, 2006).

Según Hernández (2006) y Guilford (1954), el nivel de medición de las variables de intervalos o de razón, y la interpretación del coeficiente “*r*” de Pearson es el siguiente:

- -0.90 = Correlación negativa muy fuerte.
- -0.75 = Correlación negativa considerable.
- -0.50 = Correlación negativa media.
- -0.25 = Correlación negativa débil.

- -0.10 = Correlación negativa muy débil.
- = No existe correlación alguna entre las variables.
- $+0.10$ = Correlación positiva muy débil.
- $+0.25$ = Correlación positiva débil.
- $+0.50$ = Correlación positiva media.
- $+0.75$ = Correlación positiva considerable.
- $+0.90$ = Correlación positiva muy fuerte.
- $+1.00$ = Correlación positiva perfecta. (“A mayor X, mayor Y” o “a menor X, menor Y”, de manera proporcional; cada vez que X aumenta, Y aumenta siempre una cantidad constante).

Continuando con Guilford (1954), sugiere como orientación general, la siguiente interpretación descriptiva:

- $r < 0.20$ = correlación leve, casi insignificante.
- r de 0.20 a 0.40 = baja correlación, definida, pero baja.
- r de 0.40 a 0.70 = correlación moderada, sustancial.
- r de 0.70 a 0.90 = Correlación marcada, alta.
- r de 0.90 a 1.00 = Correlación altísima, muy significativa.

El signo indica la dirección de la correlación (positiva o negativa); y el valor numérico, la magnitud de la correlación (Hernández, Fernández-Collado y Baptista, 2006 y Guilford, 1954, citados en Bonales, 2011).

Si “s” o *p-value* (nivel de significancia), es menor del valor 0.05, se dice que el coeficiente es significativo en el nivel de 0.05 (95% de confianza en que la correlación sea verdadera y 5% de probabilidad de error). De igual manera, si es menor a 0.01, el coeficiente es significativo al nivel de 0.01 (99% de confianza de que la correlación sea verdadera y 1% de probabilidad de error) (Hernández, *et al.*, 2006).

De acuerdo a Weiers (1986), y para calcular la ecuación del coeficiente de correlación (r) entre las variables “X” y “Y”:

$$r = \frac{n(\sum xy) - (\sum x)(\sum y)}{\sqrt{[n(\sum x^2) - (\sum x)^2][n(\sum y^2) - (\sum y)^2]}}$$

IV.4 Coeficiente de determinación.

El coeficiente de determinación es el cuadrado del coeficiente de correlación (r^2), y representa su valor en la proporción de la variación de la variable dependiente “Y” que es explicado por la variable independiente “X”, se debe considerar que cuando el coeficiente “r” de Pearson se eleva al cuadrado (r^2), se obtiene el coeficiente de determinación y el resultado indica la varianza de factores comunes, esto es, el porcentaje de la variación de una variable debido a la variación de la otra variable y viceversa, o cuánto explica o determina una variable la variación de la otra (Hernández, *et al.*, 2006 y Bonales, 2011).

De acuerdo a Creswell (2005), señala que un coeficiente de determinación (r^2) entre 0.66 y 0.85 ofrece una buena predicción de una variable respecto de la otra variable; y por encima de 0.85 implica que ambas variables miden casi el mismo concepto subyacente, son “cercanamente” a un constructo semejante. El coeficiente de correlación de Pearson es útil para relaciones lineales, pero no para relaciones curvilíneas; en este caso o cuando las variables son ordinales, se suele usar la *rho de Spearman* (ρ) (Creswell, 2005, citado en Hernández *et al.*, 2006).

IV.5 Análisis de conglomerados o clusterización

El término *análisis clúster*, se utiliza para definir una serie de técnicas, fundamentalmente algoritmos, que tienen por objeto la búsqueda de grupos similares de individuos o variables que se van agrupando en conglomerados. Dada una muestra de individuos, en este caso empresas, de cada una de las cuales se dispone de una serie de observaciones. El análisis clúster sirve para clasificarlos en grupos más homogéneos posible en base a las variables observadas, las empresas que quedan clasificadas en el mismo grupo serán tan similares como sea posible (Pérez-López, 2001).

Para Sokal y Sneath (1963), dos de los autores que más han influido en el desarrollo del análisis clúster, la clasificación es uno de los procesos fundamentales de la ciencia, ya que los fenómenos

deben ser ordenados para que se puedan entender. Tanto el análisis clúster como el análisis discriminante sirve para clasificar individuos en categorías, la diferencia principal entre ellos estriba en que el análisis discriminante se conoce *a priori* el grupo de pertenencia, mientras que el análisis clúster sirve para ir formando grupos homogéneos de conglomerados (Sokal y Sneath, 1963, citado en Pérez-López, 2001).

El análisis clúster es un método estadístico multivariante de clasificación automática de datos, a partir de una tabla de casos-variables, trata de situar los casos (individuos-empresas) en grupos homogéneos, conglomerados, o clústeres, no conocidos de antemano pero sugeridos por la propia esencia de los datos, de manera que individuos (empresas) que puedan ser considerados similares sean asignados a un mismo clúster, mientras que individuos (empresas) diferentes se localicen en clústeres distintos, el análisis clúster define grupos tan distintos como sea posible en función de los propios datos (Pérez-López, 2001).

El análisis de conglomerados es una técnica multivariada utilizada para clasificar a un conjunto de empresas en grupos análogos, por lo tanto, se utiliza la información de una serie de variables para cada sujeto u objeto y, conforme a estas variables se mide la similitud entre ellos. Una vez medida la similitud se agrupan en: grupos semejantes internamente y diferentes entre sí. La "*nueva dimensión*" lograda con el clúster se aprovecha después para facilitar la aproximación "*segmentada*" de un determinado análisis, que coloca las variables u objetos en grupos, llamada análisis de conglomerados, de modo que los que están dentro de cada uno sean semejantes entre sí, a los miembros de los otros grupos (Sokal y Sneath, 1963).

La metodología del análisis de conglomerados se aplicó en esta investigación, con el objeto de interpretar las características principales que tienen las empresas que poseen mayor competitividad contra las que no la tienen, en consecuencia, el objetivo es obtener clasificaciones (clústerización), teniendo, por lo tanto, el análisis un marcado carácter exploratorio y de agrupación (Bonales, 2011).

En el proceso de aplicación de esta técnica el investigador tiene que tomar una serie de decisiones: en primer lugar, debe seleccionar las variables relevantes para identificar los grupos, en segundo lugar, ha de establecer las medidas de similitud para controlar las medidas de

proximidad entre las unidades y, finalmente, debe fijar qué procedimiento o método de agrupación se utilizará para configurar los conglomerados (Sokal y Sneath, 1963, citado en Pérez-López, 2001).

En cuanto al procedimiento, el análisis de clúster permite hacer una agrupación jerarquizada o no, el procedimiento jerárquico es más adecuado para muestras pequeñas en las que los grupos se configuran por agrupaciones sucesivas de individuo a individuo, o de individuo a grupo configurando una estructura tipo árbol con niveles, que converge en una jerarquización de clústeres (Pérez-López, 2001).

El método de la técnica puede ser aglomerativo o divisivo en función del punto de partida, si partimos de tantos grupos como objetos tengamos y se van obteniendo las agrupaciones pertinentes, nos situamos en el método aglomerativo. Sin embargo, si se parte de un único grupo y éste se va subdividiendo, se opta por el método divisivo. El método más utilizado es el aglomerativo (Pérez-López, 2001).

IV.5.1 Dendrograma

Los métodos jerárquicos permiten la construcción de un árbol de clasificación, que recibe el nombre de dendrograma, en el cual se puede seguir de forma gráfica el procedimiento de unión seguido, mostrando que grupos se van uniendo, en qué nivel concreto lo hacen, así como el valor de la medida de asociación entre los grupos cuando estos se agrupan (valor que se conoce como nivel de fusión) (Sokal y Sneath, 1963, citado en Pérez-López, 2001).

En resumen, la forma general de operar de estos métodos es bastante simple. Por ejemplo, en los métodos aglomerativos se parte de tantos grupos como individuos haya. A continuación se selecciona una medida de similitud, agrupándose los dos grupos o clústeres con mayor similitud.

Así se continúa hasta que:

1. Se forma un solo grupo.
2. Se alcanza el número de grupos prefijado.
3. Se detecta, a través de un contraste de significación, que hay razones estadísticas para no continuar agrupando clústeres, ya que los más similares no son lo suficientemente homogéneos

como para determinar una misma agrupación (Sokal y Sneath, 1963, citado en Pérez-López, 2001).

Para llevar a cabo el análisis de conglomerados, es importante establecer la relación de las empresas que se les va hacer la clasificación por grupos, considerando las características principales que las distinguen. Se analizaron los datos estandarizados de las dos variables independientes considerad: I+D y Alta Tecnología en las 56 empresas estudiadas. Para calcular la separación entre empresas se empleó la “*Distancia Euclidiana*”, que es la disimilaridad más conocida y más sencilla de comprender, pues su definición coincide con el concepto más común de distancia, la distancia euclídea será, en consecuencia, recomendable cuando las variables sean homogéneas y estén medidas en unidades similares y/o cuando se desconozca la matriz de varianzas (Bonales, 2011).

- **Procedimiento**

El objetivo del análisis de conglomerados consiste en conseguir una o más particiones de un conjunto de individuos a partir de determinadas características de los componentes, se podrá decir que los individuos son similares si pertenecen a la misma clase, grupo o conglomerado de tal forma que todos los individuos que están en el mismo conglomerado se parecen entre sí, y son diferentes a los individuos de otro conglomerado (Pérez-López, 2001).

Los miembros de un conglomerado tienen características genéricas comunes, que difícilmente pueden resumirse en una única variable, a partir de la identificación de grupos o clústeres se podrá trabajar de forma segmentada sin necesidad de seguir trabajando con toda la muestra (Pérez-López, 2001).

El procedimiento básico es el siguiente: (Pérez-López, 2001).

- a. Selección de los individuos objeto de estudio.** Se debe prestar especial atención a los casos atípicos que pueden distorsionar la agrupación de grupos homogéneos.
- b. Selección de las variables o datos que describen y caracterizan la muestra.** Se deben incluir transformaciones a partir de las variables que los definen, como la tipificación de variables, entre otros, la selección de las variables relevantes a los objetivos del estudio es

decisiva para que los resultados tengan sentido, la elección de las variables debe ser coherente con la investigación que se lleva a cabo, así como la inclusión de variables no relevantes aumenta la posibilidad de tener casos atípicos, por lo tanto, se elige por un mismo tipo de variables; en caso de no ser así se deberá proceder a su estandarización.

c. Elección de la medida de proximidad entre los individuos. El conocimiento de las distancias ayudará a interpretar las agrupaciones resultantes y a determinar cuál es el punto de corte más adecuado. Las medidas de similitud/distancia definen la proximidad y no covariancia. Se determina la escala de medida de las variables, en este caso de intervalo, el resultado de la técnica depende de la medida de asociación-similitud-distancia utilizada; así distintas medidas de proximidad pueden ofrecer resultados distintos, con variables cualitativas, se selecciona la medida dentro de la opción frecuencias.

d. Elección del criterio para agrupar los individuos en conglomerados y la ejecución del algoritmo. No existe un criterio único para seleccionar el mejor algoritmo y, por tanto, la decisión es subjetiva en función del objetivo pretendido. Se puede obtener una agrupación progresiva (jerárquico). Dentro de esta tipología, se pueden identificar diferentes métodos. Para esta investigación se utilizó el método de *Ward* o método de varianza mínima que encuentra la distancia entre dos clústeres, y se calcula como la suma de cuadrados entre grupos en el ANOVA o análisis de varianza y se busca la minimización de la varianza intragrupal y la maximización de la homogeneidad dentro de los grupos, este método suele ser muy adecuado aunque los clústeres que genera suelen ser pequeños y muy compactos y es especialmente sensible a los *outliers* o valores atípicos.

e. Identificar las agrupaciones resultantes. Mediante una representación gráfica de los conglomerados obtenidos para visualizar los resultados, es decir, mediante un dendrograma o árbol lógico, este gráfico resume el proceso de agrupación: en el eje de abscisas se sitúan los sujetos y en el eje de ordenadas aparecen las distancias utilizadas para agrupar clústeres, los sujetos o variables similares se conectan mediante enlaces a partir del método aglomerativo, la posición del enlace determina el nivel de similitud entre los objetos.

f. Interpretación de los resultados obtenidos. La decisión e interpretación final sobre el número adecuado de agrupaciones es totalmente subjetiva, en la decisión final tiene que prevalecer un equilibrio entre un número reducido de clústeres, con lo que se obtendrán

agrupaciones heterogéneas, y un número excesivo de agrupaciones con la dificultad de interpretación que lleva asociada, generalmente se relaciona la distancia óptima como punto de corte cuando en el nivel de agrupación se producen saltos bruscos. A partir de la utilización del SPSS como recurso informático, se obtienen dos tipos de información, una numérica y, por lo tanto, la cuantificación de las distancias entre grupos; y otra gráfica que permite visualmente e intuitivamente identificar los grupos o conglomerados que se han formado.

IV.6 Operacionalización de las variables

La operacionalización de las variables se realiza a través de dos pasos, el primer paso consiste en la definición conceptual de la variable, con el propósito de que se le dé el mismo significado otorgado en una investigación a la variable y evitar una interpretación diferente a la que se le dio en el estudio, en el segundo paso se procede a realizar la definición operacional en la cual se especifican las dimensiones e indicadores que permitirán estudiar con mayor claridad la variable objeto de estudio (Rojas, 2007).

A continuación se realiza la definición conceptual de las variables estudiadas en ésta investigación.

IV.6.1 Variable dependiente

➤ Competitividad (Definición conceptual)

La competitividad es la capacidad de una organización para mantener o incrementar su participación en el mercado basada en nuevas estrategias empresariales, en un sostenido crecimiento de la productividad, en la capacidad interempresarial para participar en negociaciones con diferentes instituciones y otras compañías dentro de su ambiente, en la existencia de un ambiente competitivo determinado por el sector y el mercado de los consumidores y en políticas introducidas por los gobiernos nacionales y alianzas económicas regionales (Solleiro y Castañón, 2005).

De acuerdo a Lerma (2010), el análisis de competitividad se relaciona estrechamente con la respuesta a la pregunta: ¿Qué hacer para que la empresa tenga éxito? Para vencer a los

competidores es necesario:

- Contar con un producto vendible que además cuente con alguna o algunas ventajas sobre las demás opciones.
- Disponer de un sistema eficaz de comercialización para promover las ventajas de un producto con el fin de que los consumidores deseen adquirirlo.
- Tener capacidad administrativa, financiera, de marketing, como productiva y de investigación y, desarrollo de la empresa, como entidad, además de otras cualidades, dependiendo del giro del negocio y de las características del mercado en el que opera.

Continuando con Lerma (2010), el estudio de la competitividad es una comparación de seis aspectos de la calidad de los productos de la empresa en comparación con los de la competencia:

- Producción: capacidad, flexibilidad, costo, tecnología, entre otros.
- Los productos, tanto esencial como ampliado, *plus* y total.
- Perfil de competitividad de la empresa, considerada en forma integral, es decir, se toman en cuenta todos los elementos estructurales y de posicionamiento que la sitúen en un plano de ventaja o desventaja respecto a sus competidores.
- Sistemas de comercialización, incluso los canales de distribución y la serie de facilidades para que el consumidor adquiera los productos.
- Promoción con que la empresa pretende conquistar la voluntad de los consumidores para que adquieran los productos y los incluyan en sus patrones de consumo, con el fin de generar compras repetitivas.
- Servicio durante la venta y posventa, que se puede incluir en el análisis de competitividad del producto total, en lo que respecta al concepto *plus* (Lerma, 2010).

Berumen (2006), asegura que desde el punto de vista microeconómico, es la capacidad de las empresas para competir en los mercados y en base al éxito alcanzado en el mercado, aumentar sus beneficios y crecer: generar valor para los accionistas y riqueza para la sociedad (Berumen, 2006).

Prosiguiendo con Berumen (2006), los factores determinantes de la competitividad empresarial son de dos tipos.

Los primeros se relacionan con los precios y los costos:

1. Una empresa que produce un bien o servicio será más competitiva en la medida en que sea capaz de ofrecer menores precios que los de sus competidores.
2. Sobre los precios de venta influyen los costos de los factores, tales como los costos de capital, de mano de obra y de las materias primas, y
3. Las estrategias mayormente elegidas para ser más competitivos en este aspecto se orientan a la reducción de los costos de financiación, a compensar el incremento de los salarios con el crecimiento de la productividad.

Los segundos se relacionan con:

1. La calidad de los productos.
2. La incorporación de tecnología de mejoras en tecnológicas en los procesos.
3. Las adecuaciones convenientes a nivel de la estructura organizacional.
4. La gestión eficiente de los flujos de producción.
5. La capacidad para desarrollar y mantener relaciones con otras empresas.
6. Las buenas relaciones con el sector público y las universidades.
7. El diseño, ingeniería y fabricación industrial.
8. La optimización de las capacidades de los trabajadores a través la capacitación y el entrenamiento (Berumen, 2006).

Según Chauca (2003), los factores que determinan la competitividad son los que explican la calidad y ésta a su vez se explica por los factores que determinan la satisfacción del cliente, los elementos que determinan la satisfacción del cliente son las características propias del producto y la falta de deficiencias, las características del producto tienen un efecto importante en el nivel de ingresos resultados de las ventas en el mercado, la falta de deficiencias, tiene mayor efecto en los costos a través de la reducción de desperdicios, inconformidad, quejas y otros resultados de ellas (Chauca, 2003).

Una empresa será más competitiva si produce un bien de calidad, que además logre adecuarse a la demanda de los consumidores, que esto a su vez le permita permanecer, aumentar su participación en el mercado y obtener mayores utilidades. Entre las actividades que influyen en la competitividad de una empresa se encuentran las funciones administrativas, comercialización,

producción y control de procesos, investigación de mercados, diseño del producto y desarrollo del producto, finanzas, recursos humanos y el procesamiento de datos (Chauca, 2003).

Para este trabajo de investigación, la variable dependiente competitividad se medirá de acuerdo a las dos variables independientes, I+D y alta tecnología, como se indica en la siguiente sección de acuerdo a la matriz de operacionalización de las variables, se observan todas las dimensiones y *ítems* de cada una de ellas (ver tabla 21).

IV.6.2 Variables independientes

➤ Investigación y Desarrollo (I+D) (Definición conceptual)

De acuerdo a el Manual de Frascati (OCDE, 2002), solamente de la medición de la I+D experimental (que comprende la investigación básica, la investigación aplicada y el desarrollo experimental). Debe distinguirse la I+D de una amplia gama de actividades afines que tienen una base científica y tecnológica. Esas otras actividades están muy relacionadas con la I+D, tanto a través de flujos de información como en lo relativo a funcionamiento, instituciones y personal; pero, en lo posible, no deberían tenerse en cuenta para la medición de la I+D. Esas actividades se mencionan a continuación: (OCDE, 2006)

- Enseñanza y formación.
- Otras actividades científicas y tecnológicas afines.
- Otras actividades industriales.
- Administración y otras actividades de apoyo.

La I+D está relacionada con otras actividades que se basan en la ciencia y la tecnología. Aunque a menudo esas otras actividades están estrechamente ligadas a la I+D a través de flujos de información y en términos de funcionamiento, instituciones y personal, tales actividades no deben ser tenidas en cuenta a la hora de medir la I+D. La I+D y esas actividades afines pueden considerarse bajo dos títulos: el conjunto de actividades científicas y tecnológicas (ACT) y el proceso de innovación científica y tecnológica. Por lo que respecta a la medición de la I+D, la mayor fuente de error se debe probablemente a la dificultad de fijar con precisión la línea de

demarcación entre desarrollo experimental y actividades afines, necesarias para innovar. Los errores cometidos a este respecto son especialmente importantes, pues si bien muchas innovaciones pueden precisar una I+D costosa, los costos de preparar la innovación para la producción son a menudo más elevados.

➤ **Investigación y Desarrollo (I+D) (Definición operacional)**

De acuerdo con Lall (2004), en términos generales, el enfoque de la I+D parte del supuesto de que los países en desarrollo no “innovan” en el sentido de crear nuevos productos y procesos; invierten en esfuerzos tecnológicos, lo que implica adquirir, dominar y hacer mejoras en la tecnología existente, más que hacer desarrollos en la frontera del conocimiento (Lall, 2004).

Pero cuando un país en desarrollo se sitúa a la altura de los países desarrollados y alcanza un grado tecnológicamente avanzado, comienza a dar mayor importancia a la innovación original en detrimento de la imitación, como lo ilustran los casos de Japón y Corea del Sur (Amsden, 1989, Kim, 2001).

De acuerdo con este enfoque, la I+D se fundamenta en las personas, es decir, en las habilidades de un individuo o de un grupo de individuos para obtener, usar o crear tecnología, por otro lado también la I+D a nivel de un país se ordena en tres categorías: innovación, recursos humanos, y costos (Lall, 1992).

Lall (1992, 2004), señala que si la I+D se acumula sin las habilidades o sin la tecnología necesaria para operarla de modo eficiente, la innovación no se desarrollará de modo adecuado y es en cierto sentido, una capacidad “básica” si la planta y el equipo son necesarios para que exista la industria, lo más importante es la eficiencia con la cual se utiliza el capital. Los recursos humanos incluyen no sólo las habilidades generadas por la educación y la capacitación formales, sino también las que se desarrollan con la práctica y la experiencia en las actividades y capacidades heredadas, que ayudan al desarrollo tecnológico. La calidad de la educación formal, en especial la capacitación técnica, y los programas de estudios para cambiar las necesidades tecnológicas claramente revisten gran importancia.

La I+D se relaciona con la mano de obra, la innovación técnica disponible para tareas técnicas, los costos en I+D formales (medida en insumos), o innovaciones y patentes; y otros indicadores

de éxito tecnológico (medida en resultados). El trabajo calificado y el capital físico, es decir los bienes ya producidos que se utilizan como insumos en el proceso de producción, tales como infraestructura e inventarios, entre otros; son productivos sólo si se combinan con esfuerzos de las empresas productivas para asimilar y mejorar la tecnología relevante (Lall, 1992 y 2004).

➤ **Alta Tecnología (Definición conceptual)**

De acuerdo a Porter (1996), junto a los aspectos más vinculados a la creciente internacionalización, la nueva situación se caracteriza también por el protagonismo que en ella alcanzan los factores locales o regionales.

Porter (1996), subrayó este hecho en su obra “*La ventaja competitiva de las naciones*” y desde entonces, todos los analistas han coincidido en señalar ese hecho basándose, entre otros, en los siguientes elementos:

- La proximidad física facilita la incidencia positiva de economías externas que desde unos sectores y agentes se transfieren a otros.
- La *clusterización*⁵⁷ se ha revelado como una de las características del cambio tecnológico, debido a la existencia de economías de aprendizaje que aprovechan mejor en los entornos de proximidad la experiencia necesaria para captar los aspectos tácitos de la tecnología y la actividad innovadora.
- La importancia renovada que adquieren instituciones vinculadas a la creación y transmisión del conocimiento. Particularmente importante es el protagonismo conferido a las instituciones educativas y dentro de ellas, a las universidades y centros de investigación como factor de atracción e impulso de la actividad económica en el nuevo paradigma tecnológico. Estas instituciones se suelen concentrar espacialmente y son fuertemente dependientes de su trayectoria histórica (Porter, 1996).

➤ **Alta Tecnología (Definición operacional)**

⁵⁷ La clusterización o implementación de los clústeres industriales estimulan la especialización, logrando mayor eficiencia en las áreas operativas aumentando la capacidad productiva y el poder de negociación en el abastecimiento, de esta forma las empresas empiezan a ser más competitivas y pueden proyectar su futuro sin el temor de perder competitividad en el nuevo escenario, en los últimos años, la globalización fue regionalizando las economías permitiendo aumentar su capacidad productiva, haciendo más eficientes sus recursos; este proceso ha ido migrando de un nivel macro a micro, impactando en el sector privado (Caviglia, 2002).

Bell y Pavitt (1992), señalan tres etapas en los procesos de acumulación de alta tecnología. En la primera, la tecnología es adoptada para incorporarla en nuevas instalaciones, nueva maquinaria y nuevos equipo, se mejora la tecnología original adaptándola a la nueva situación o contexto. En la segunda ocurre una postadaptación en la que se incrementa la eficiencia inicial y se modifica la tecnología adecuándose a los cambios en los mercados de insumos y productos. En estas dos etapas hay un acceso a la información y un continuo cambio en la acumulación de conocimientos y habilidades en la adopción tecnológica. En la tercera, las empresas u organizaciones pueden basarse en las capacidades ya adquiridas durante las dos etapas anteriores para introducir un cambio técnico más sustancial, modificando así los productos existentes; sustituyendo productos, diversificando los materiales de insumo y producto o modificando las tecnologías usadas.

La definición precisa de alta tecnología, es en algunas ocasiones es sustituido por una exhaustiva enumeración de los sectores y productos que son considerados como tal. No obstante, si se considera la tecnología como el stock de conocimientos que permiten la producción de nuevos productos y servicios, la alta tecnología se caracteriza por una rápida renovación de conocimientos y por su elevado grado de complejidad, lo que exige un esfuerzo continuo en investigación y una sólida base tecnológica. En cualquier caso, esta definición es, por su propia naturaleza, cambiante con el tiempo, ya que la alta tecnología de hoy será, si se mantiene, tecnología convencional en el largo plazo como consecuencia del cambio tecnológico (Molero e Hidalgo, 2004).

El sector aeronáutico y aeroespacial, son considerados como industrias de alta tecnología y constituyen la columna vertebral de un sistema complejo y extenso. Incluyen también otras facetas de gran relieve económico como las compañías aéreas, los aeropuertos, los sistemas de ayudas a la navegación aérea, las fuerzas de defensa militar (en cuanto utilizadoras de aeronaves), los organismos gubernamentales que velan por la seguridad y desarrollo de la aviación y los que tutelan la utilización pacífica del espacio (esta última con sus múltiples conexiones con telecomunicaciones, recursos terrestres, entre otros), y los centros de investigación aeronáutica y aeroespacial. Como se ha indicado, desde el punto de vista de los productos fabricados, las industrias aeronáutica y aeroespacial se orientan hacia las aeronaves,

los satélites, los misiles y los sistemas de defensa. Cada uno de éstos, a su vez, está subdividido y organizado alrededor de la célula o estructura, la propulsión del vehículo y los sistemas que lleva a bordo (Molero e Hidalgo, 2004).

IV.7 Matriz de operacionalización de las variables

A continuación se realiza la definición operacional de las variables independientes, así como de la variable dependiente, en la cual se definen las dimensiones, indicadores, y el número de los ítems correspondientes a cada uno de los indicadores (ver tabla 17)

Tabla 17. Matriz de operacionalización de las variables				
Variables	Dimensión	Indicador	Ítems	
Variables independientes			1.1 1.2 1.3	
X1. Investigación y desarrollo.	I. Innovación de producto.	1.- Mejoras en el producto.	2.1 2.2	
		2.- Uso del producto.	3.1 3.2 3.3	
		3.- Valor agregado.	4.1 4.2 4.3	
	II. Innovación de procesos.	4.- Cambios en las técnicas de producción.	5.1 5.2 5.3	
		5.- Mejoras en los procesos de producción.	6.1 6.2 6.3	
		6.- Empresa coopera con universidades en la generación de tecnología.	7.1 7.2 7.3	
	III. Innovación en el proceso externo.	7.- Compra de tecnología externa para el proceso productivo.	8.1 8.2 8.3	
		8.- Colabora en el diseño de tecnología con quien realiza la compra.	9.1 9.2 9.3	
		9.- Cooperación activa con organizaciones en proyectos de innovación.	10.1 10.2 10.3	
		10.- Cooperación con los clientes y/o proveedores en el desarrollo de nuevas innovaciones en el proceso.	11.1 11.2	
		11.- Costos del terreno.	12.1 12.2	
	IV. Costos.	12.- Costos de la maquinaria.	13.1 13.2	
		13.- Costos del equipo.	14.1 14.2 14.3	
	V. Recursos humanos.	14.- Inversión en capacitación del personal.	15.1 15.2 15.3	
		15.- Personal calificado.	16.1 16.2	
		16.- Nivel de educación de los trabajadores	17.1 17.2 17.3	
	X2. Alta Tecnología.	VI. Máquinas y técnicas.	17.- Adaptación de maquinaria.	18.1 18.2 18.3
			18.- Adaptación del equipo.	19.1 19.2 19.3
		VII. Organización.	19.- Modificaciones en la organización, para combinar nuevas técnicas y conocimientos.	20.1 20.2 20.3
			20.- Fuentes de información.	21.1 21.2
		VIII. Acceso a la información.	21.- Decisiones sobre tecnología basadas en las fuentes de información.	22.1 22.2 22.3 22.4
22.- Capacidad de producción.			23.1 23.2 23.3	
Y1. Competitividad.		IX. Producción.	23.- Flexibilidad.	24.1 24.2 24.3
	24.- Costos de producción.		25.1 25.2	
	25.- Calidad del producto.		26.1 26.2	
	X. Producto.	26.- Precio del producto.	27.1 27.2 27.3	
		27.- Canales de comercialización.	28.1 28.2 28.3	
	XI. Sistemas de comercialización.	28.- Facilidades que apoyan a la venta.	29.1 29.2 29.3	
		29.- Publicidad del producto.	30.1 30.2 30.3	
	XII. Promoción.	30.- Servicios de venta y postventa.		
	Variable dependiente			
Fuente: Elaboración propia con datos del cuestionario final (2017).				

Fuente: Elaboración propia con datos del cuestionario final (2017).

IV.8 Selección de la muestra

La determinación del tamaño muestral en una investigación es de vital importancia, tanto para caracterizar la distribución de la variable, como para fijar el grado de precisión del estudio. La información que se obtuvo para este estudio fue entregada de acuerdo a la investigación presentada por la SE y Pro México en el Plan Nacional de Vuelo (PNV), Mapa de Ruta 2014, en el cual incluye un directorio de las empresas del sector aeronáutico y aeroespacial de México, y que acorde a la cifras mencionadas en dicho documento, son un total de 290 compañías, establecidas en los siguientes estados: Aguascalientes, Baja California, Ciudad de México, Coahuila, Chihuahua, Durango, Estado de México, Guanajuato, Jalisco, Nuevo León, Querétaro, Puebla, San Luis Potosí, Sonora, Tamaulipas y Yucatán (Secretaría de Economía y ProMéxico, 2014).

Para el cálculo del tamaño de la muestra, que es uno de los aspectos a concretar en las fases previas de la investigación y determinar el grado de credibilidad que concederemos a los resultados obtenidos, se considera que las encuestas puedan ser contestadas de forma aleatoria, ya que el documento del total de las compañías que se indica en el párrafo anterior y al ser contactadas, se determina que los datos están incompletos y desactualizados, por lo que la aplicación del instrumento objeto de estudio es enviado al saber la información completa y actualizada de las empresas, de acuerdo al cálculo del tamaño de la muestra que resulta en 59 empresas y al recibir respuesta de 56 y si se considera que las respuestas la cuestionario son aleatorias, la muestra es representativa del sector aeronáutico y aeroespacial de México para medir las variables.

Se aplica la siguiente fórmula para el cálculo del tamaño de la muestra de poblaciones finitas (Briones, 2002, 2008).

$$n = \frac{N (Z^2) \times p \times q}{(N - 1) E^2 + (Z^2) \times p \times q}$$

Dónde:

N: es el tamaño de la población o universo (número total de posibles empresas encuestadas).

Z: es una constante que depende del nivel de confianza que se asigna. El nivel de confianza

indica la probabilidad de que los resultados de la investigación sean ciertos: un 95 % de confianza es lo mismo que decir que existe la probabilidad de fallar con una probabilidad del 5%.

E: es el error muestral deseado. El error muestral es la diferencia que puede haber entre el resultado que se obtiene preguntando a una muestra de la población y el que se obtendría si se cuestionará al total de ella.

p: es la proporción de individuos que poseen en la población la característica de estudio. Este dato es generalmente desconocido y se suele suponer que $p = q = 0.5$, que es la opción más segura.

q: es la proporción de individuos que no poseen esa característica, es decir, es $1-p$.

n: es el tamaño de la muestra (número de encuestas que vamos a hacer).

Los valores k más utilizados y sus niveles de confianza son: (ver tabla 18)

Tabla 18. Valores de k y niveles de confianza							
Z	1.15	1.28	1.44	1.65	1.96	2	2.58
Nivel de confianza	75%	80%	85%	90%	95%	95.5%	99%
Fuente: Elaboración propia con datos de libro “Metodología de la Investigación” (Hernández <i>et al.</i> , 2006).							

Para calcular el tamaño de la muestra del universo de las empresas de la industria aeronáutica y aeroespacial mexicanas, los datos son: **N = 290; Z = 1.96; p = 0.05; q = 0.95; E = 0.05**, cuando se sustituyen en la fórmula se obtiene un resultado de 58.4745, por lo que el tamaño de la muestra para una población finita es de 59 empresas. De acuerdo a la ubicación de las empresas distribuidas a lo largo de todo el país, el procedimiento del muestreo se basó en la respuesta previa al hacer contacto vía telefónica de algún directivo o en su caso, un correo electrónico, para programar el envío del cuestionario a cada una de las empresas, por medio de la plataforma electrónica utilizada para tal fin.

IV.9 Obtención de los datos del cuestionario

El volumen de datos que se obtuvo al aplicar el cuestionario a todas las empresas de los sectores aeronáutico y aeroespacial para medir la competitividad del mercado internacional, ubicadas en la República Mexicana, se muestran en tablas (ver anexo). Si la información, de la tabla anterior, concentra los indicadores por cada una de las variables que se estudian, se elabora la tabla 19.

IV.9.1 Procesamiento de los datos obtenidos del cuestionario

El volumen de datos que se obtuvo al aplicar el cuestionario a todas las empresas de los sectores aeronáutico y aeroespacial para medir la competitividad del mercado internacional, ubicadas en la República Mexicana, se muestran en la tabla 20. Si la información, de la tabla anterior, concentra los indicadores por cada una de las variables que se estudian, se elabora la tabla 21, los datos de la tabla 20 y 21 se procesaron con el programa de cómputo denominado *Windows Office* y *SPSS IBM for Windows*, versión 22.

El análisis estadístico que se aplicó a las variables del objeto de estudio fueron: la distribución de frecuencias, las medidas de tendencia central y variabilidad; el coeficiente de correlación de producto-momento de Pearson (r); el coeficiente de determinación (r^2) y se presentan los diagramas de dispersión.

IV.9.2 Procesamiento de la variable Competitividad y de las variables I+D y Alta Tecnología

Los datos de la tabla 20 se procesaron en el programa *IBM SPSS*, la escala tipo Likert que se aplicó para analizar la competitividad de las empresas de los sectores aeronáutico y aeroespacial con respecto al mercado internacional, se logró en base de los resultados arrojados de la matriz de datos de las empresas encuestadas como se presentan en la tabla 20, se presentan en la primera columna a cada una de las empresas, en total 56. El resto de las columnas muestran las dimensiones de la variable dependiente: competitividad, a los que pertenecen: la producción, el producto, los sistemas de comercialización, la promoción, y el servicio de venta y postventa.

Para la variable independiente: I+D, que esta medida por las siguientes dimensiones: la innovación del producto, la innovación de procesos, la innovación del proceso externo, los costos, y los recursos humanos.

En el caso de la variable independiente: alta tecnología, las dimensiones son: las máquinas y técnicas, la organización, y el acceso a la información.

Para llevar a cabo el análisis y obtener los resultados, mismos que se reflejan en el capítulo siguiente, que presenta la obtención de datos finales, a través del procesamiento de la variables independientes (I+D y alta tecnología, así como de la variable dependiente competitividad, se presentan las tablas de frecuencias (en anexos), el análisis estadístico (en anexos), la obtención del coeficiente de correlación (r) y de determinación (r^2), el análisis de conglomerados y los diagramas de dispersión. En el procesamiento de datos y resultados se utilizó el Paquete Estadístico para Ciencias Sociales (SPSS) de Windows versión 22 con el propósito de conocer las frecuencias, porcentajes, los coeficientes indicados, los diagramas de dispersión así como el análisis de conglomerados y su representación gráfica denominada dendrograma.

CAPÍTULO V.

ANÁLISIS Y RESULTADOS

En este capítulo se presentan y analizan los resultados obtenidos del trabajo en campo y se interpretan a través de los análisis estadísticos, las tablas de la distribución de frecuencias, las matrices de correlación y determinación, así como los gráficos de correlación-dispersión con la finalidad de saber si el sector es competitivo en el mercado internacional. Con el propósito de comprender los factores que inciden en el análisis de la competitividad del sector aeronáutico y aeroespacial de México en el mercado internacional se realiza la presentación de tres resultados: En la primera parte se examina el análisis de la competitividad del sector, por lo que se incluyen los resultados de las 56 empresas encuestadas. En la segunda etapa se realiza un análisis de clusterización, aplicando el método de Ward. Por último se lleva a cabo una tipificación de las empresas, se agrupa a las empresas en dos tipos: industria maquiladora e innovación tecnológica, con el fin de identificar si las empresas están innovando tecnológicamente o simplemente manufacturan.

V.1 Análisis del sector

La información que se capta de un cuestionario, difícilmente podría ser manejada en su presentación original, por esa razón, es necesario sintetizarla de la fuente que se adquirió, esto es, reunir, clasificar, organizar y presentar la información en cuadros estadísticos o relaciones de datos, como se mostró en el capítulo anterior, con el fin de facilitar su análisis e interpretación, los datos se separan en las partes que conforman los estudios para contestar las preguntas de investigación, la evaluación de las hipótesis y la discusión de los resultados que se obtuvieron. Por lo que se abordaran los siguientes temas: (Bonales, 2011).

- Variables dependientes e independientes.
- Prueba de hipótesis.
- Discusión de resultados.

De acuerdo a Kerlinger (2009), declara que el análisis de los datos significa categorizar, ordenar, manipular y resumir los datos de una investigación para contestar las preguntas planteadas en

ella. Su propósito es reducir los datos a una forma entendible e interpretable, de tal manera que las relaciones de los problemas de la investigación puedan estudiarse y evaluarse. La interpretación utiliza los resultados del análisis, hace inferencias pertinentes a las relaciones de investigación en estudio y presenta conclusiones sobre dichas relaciones (Kerlinger, 2009, citado en Bonales, 2011).

El objetivo principal de la investigación fue: analizar las variables y en qué medida éstas determinan la competitividad de las empresas del sector aeronáutico y aeroespacial de México con respecto al mercado internacional, que permita a dichas empresas lograr con ello transformarse en empresas competitivas.

Por lo anterior, se observó lo siguiente: las variables de la competitividad de acuerdo a la información de gabinete que reportó el marco teórico, y de la información de campo que se obtuvo de las entrevistas y los cuestionarios, se percibió que las variables causantes de la competitividad que con mayor frecuencia se mencionaban tanto por las instituciones OCDE, UE, RICYT, INEGI y el PCIM, así como por De la Cruz, Saavedra, Villarreal, Rubio y Aragón, Solleiro y Castañón, Quiroga, Bonales, Pedraza y Prado, entre otros, son: I+D y alta tecnología.

El análisis de resultados finales provenientes de los cuestionarios para todas las empresas se presentan en la tabla 19, las columnas representan a la variable dependiente y las independientes, y a sus dimensiones, en este trabajo de investigación son trece, así como el número de *items*, en total 83 indicadores, se observa, por ejemplo, la empresa que más sobresalió por el total de puntos alcanzados en el cuestionario fue la empresa 30 (390) y la que menos puntos obtuvo fue la empresa 41 (108) (ver tabla 19).

Tabla 19. Análisis de los resultados finales con los datos provenientes de los cuestionarios

Variables	X1 Investigación y Desarrollo					X2 Alta Tecnología			Y1 Competitividad					
Dimensión	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XIII	
Empresa	Innovación del producto	Innovación de procesos	Innovación de proceso externo	Costos	Recursos Humanos	Máquinas y Técnicas	Organización	Acceso a la Información	Producción	Producto	Sistemas de Comercialización	Promoción	Servicio de Venta y Postventa	Total
No. Items	8	6	15	6	8	6	3	5	10	4	6	3	3	83
1	39	30	50	20	35	30	15	25	48	19	28	13	15	367
2	37	24	63	25	35	22	14	25	31	18	26	13	3	336
3	34	24	41	16	30	15	11	21	36	17	20	13	13	291
4	40	29	65	26	40	26	13	25	50	20	24	13	15	386
5	33	22	17	19	35	9	15	24	39	20	24	13	15	285
6	33	6	15	6	32	6	12	16	10	19	25	14	12	206
7	36	24	43	23	32	24	9	19	34	19	26	12	15	316
8	31	21	57	20	28	19	11	22	37	17	22	12	11	308
9	30	21	40	19	38	16	10	19	42	19	25	11	15	305
10	38	29	73	27	38	22	13	24	46	19	27	10	15	381
11	31	20	40	21	30	17	10	23	27	16	20	11	13	279
12	33	18	34	14	38	12	15	17	23	19	28	13	12	276
13	26	24	37	16	32	19	10	19	33	16	21	9	11	273
14	29	24	46	25	35	22	8	17	34	13	18	11	7	289
15	37	24	15	14	31	21	9	19	36	17	24	9	15	271
16	27	20	50	19	32	23	12	21	39	15	16	9	14	297
17	34	24	53	21	33	23	12	20	44	18	24	13	15	334
18	33	24	65	24	34	23	10	22	40	18	27	11	12	343
19	26	16	37	15	21	19	10	17	36	12	21	10	10	250
20	31	28	59	20	37	25	12	18	39	19	19	12	12	331
21	27	21	50	17	17	18	12	17	27	18	17	6	3	250
22	28	21	58	17	24	22	10	23	29	16	22	6	15	291
23	28	22	59	15	24	24	8	18	24	20	14	3	15	274
24	24	14	27	16	22	17	10	17	34	16	23	10	10	240
25	32	23	41	16	31	15	9	20	39	15	22	12	12	287
26	33	17	54	20	36	20	12	18	40	17	23	10	15	315
27	26	18	36	23	29	12	9	16	38	16	19	6	9	257
28	31	18	47	19	31	21	10	18	40	15	21	8	12	291
29	29	21	39	17	33	17	12	18	39	19	21	12	14	291
30	39	30	67	30	40	24	15	25	42	18	30	15	15	390
31	20	15	37	21	21	18	7	15	33	18	21	9	12	247
32	34	17	24	17	24	6	3	8	34	16	14	3	3	203
33	34	24	57	24	32	24	12	20	40	16	24	12	12	331
34	38	25	57	17	38	20	15	22	37	18	26	14	15	342
35	40	30	54	21	40	27	13	25	50	20	30	15	15	380
36	35	24	31	6	8	24	11	19	41	16	20	4	15	254
37	28	14	30	21	20	13	3	11	37	15	12	3	15	222
38	37	30	50	22	23	8	11	19	48	20	30	9	15	322
39	23	19	47	17	24	18	9	15	34	15	18	9	9	257
40	34	21	48	17	33	23	11	20	37	15	29	11	14	313
41	8	6	15	6	8	6	3	5	10	13	14	3	11	108
42	29	19	32	19	28	15	9	15	34	15	10	6	12	243
43	28	6	61	14	34	6	3	23	18	16	30	12	15	266
44	22	21	48	20	38	20	13	25	30	18	24	15	15	309
45	34	21	55	19	39	23	10	22	41	19	24	15	15	337
46	31	18	57	20	32	19	10	17	37	16	22	11	12	302
47	31	25	59	22	36	22	13	24	41	18	25	12	14	342
48	32	24	54	13	33	19	12	20	35	16	20	9	9	296
49	27	14	30	8	12	8	12	16	27	12	9	3	3	181
50	33	19	59	18	35	16	12	23	34	19	22	11	15	316
51	30	20	46	19	31	18	12	21	34	16	15	7	9	278
52	30	19	48	22	33	22	9	19	29	14	16	7	15	283
53	27	18	35	20	28	20	9	17	39	15	20	9	12	269
54	24	20	42	21	30	15	8	20	29	4	6	3	3	225
55	31	16	23	11	15	20	3	7	14	11	7	3	3	164
56	28	19	60	23	34	17	11	20	41	19	23	9	15	319
Total	1723	1161	2537	1038	1682	1030	582	1071	1960	930	1188	544	673	16119

Fuente: Información obtenida de la investigación de campo (2017).

V.1.1 Medidas de tendencia central y tabla de distribución de frecuencias

El resultado que se obtiene al aplicar el cuestionario a las 56 empresas con respecto a las variables dependiente e independientes son los siguientes: para la competitividad, la categoría que más se repite es la de 291 puntos, es decir, el 55.4 % de las empresas está por encima del valor de la mediana que es de 96.0 puntos, la media de las empresas se coloca en 94.5 puntos, esto es, presentan una buena competitividad (ver tablas 20 y 21).

Respecto a la variable I+D, el efecto que se produce al emplear el cuestionario al objeto de estudio es de buena I+D, ya que la mediana que se consigue es de 148.0 puntos, siendo mayor a la media que es de 145.4 puntos, es decir las empresas se ubican por arriba de la media (ver tabla 20).

La información que se alcanza al utilizar el cuestionario aplicado a las empresas del sector aeronáutico y aeroespacial, con respecto a la variable alta tecnología es de buena, ya que se observa que la media es de 47.9 puntos, siendo menor a la mediana que es de 49.0 puntos, es decir, las empresas se encuentran por arriba de la media (ver tabla 20).

Tabla 20. Resultados finales del análisis estadístico			
Variables/Medidas de tendencia central	Investigación y Desarrollo	Alta tecnología	Competitividad
Media	145.38	47.91	94.55
Mediana	148.0	49.0	96.0
Desviación Estándar	30.15	10.77	19.04
Curtosis	1.46	1.73	1.21
Asimetría	-0.61	-0.93	-0.89
Suma	8141.0	2683.0	5295.0
Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos de la investigación de campo y el programa IBM SPSS (2017).			

Tabla 21. Frecuencias de la variable dependiente competitividad				
Puntos	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
108	1	1.8	1.8	1.8
164	1	1.8	1.8	3.6
181	1	1.8	1.8	5.4
203	1	1.8	1.8	7.1
206	1	1.8	1.8	8.9
222	1	1.8	1.8	10.7
225	1	1.8	1.8	12.5
240	1	1.8	1.8	14.3
243	1	1.8	1.8	16.1
247	1	1.8	1.8	17.9
250	2	3.6	3.6	21.4
254	1	1.8	1.8	23.2
257	2	3.6	3.6	26.8
266	1	1.8	1.8	28.6
269	1	1.8	1.8	30.4
271	1	1.8	1.8	32.1
273	1	1.8	1.8	33.9
274	1	1.8	1.8	35.7
276	1	1.8	1.8	37.5
278	1	1.8	1.8	39.3
279	1	1.8	1.8	41.1
283	1	1.8	1.8	42.9
285	1	1.8	1.8	44.6
287	1	1.8	1.8	46.4
289	1	1.8	1.8	48.2
291	4	7.1	7.1	55.4
296	1	1.8	1.8	57.1
297	1	1.8	1.8	58.9
302	1	1.8	1.8	60.7
305	1	1.8	1.8	62.5
308	1	1.8	1.8	64.3
309	1	1.8	1.8	66.1
313	1	1.8	1.8	67.9
315	1	1.8	1.8	69.6
316	2	3.6	3.6	73.2
319	1	1.8	1.8	75.0
322	1	1.8	1.8	76.8
331	1	3.6	3.6	80.4
334	1	1.8	1.8	82.1
336	1	1.8	1.8	83.9
337	1	1.8	1.8	85.7
342	2	3.6	3.6	89.3
343	1	1.8	1.8	91.1
367	1	1.8	1.8	92.9
380	1	1.8	1.8	94.6
381	1	1.8	1.8	96.4
386	1	1.8	1.8	98.2
390	1	1.8	1.8	100
Total	56	100	100	

Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos de la investigación de campo y el programa IBM SPSS (2017).

V.1.2 Coeficientes de correlación y determinación

El *output* o resultado del programa informático IBM SPSS de los coeficientes es una matriz de correlaciones en la que aparecen los coeficientes de correlación y determinación de cada variable en relación con todas las demás.

Sobre la diagonal principal se notan los unos, porque la correlación de cada *ítem* consigo mismo es perfecta, es decir, la tabla es simétrica, la correlación del *ítem* 1 con el 3 es la misma que la del 3 con el 1, por lo que sólo aparecen resultados en la mitad de la tabla, son los resultados que da directamente el programa informático IBM SPSS.

Al interpretar y comentar los coeficientes de correlación conviene examinar una estructura, con respecto a la relación entre los *ítems*, la correlación mayor en este contexto es la que mantiene la I+D con la alta tecnología, con un valor de 0.790 se percibe que los coeficientes son estadísticamente significativos, con un nivel de confianza es de 0.05 ya que el valor o *p-value*⁵⁸ es de 0.000, la relación entre la misma variable independiente I+D y la variable dependiente competitividad, se tiene un valor de 0.710, de igual forma es estadísticamente significativa y se observa como una correlación positiva considerable. Para el coeficiente entre la alta tecnología como variable independiente y la competitividad, variable dependiente se nota una correlación moderada y sustancial con un valor de 0.678, y estadísticamente significativa (ver tablas 22 y 23).

⁵⁸ Un valor P es el nivel de significancia más bajo en el que el valor observado de la estadística de prueba es significativo y que conduce al rechazo de la hipótesis nula (H_0), la aproximación del valor P como ayuda en la toma de decisiones es bastante natural pues casi todos los paquetes informáticos que proporcionan el cálculo de prueba de hipótesis entregan valores de P junto con valores de la estadística de la prueba apropiada (Levin, *et. al.*, 2004).

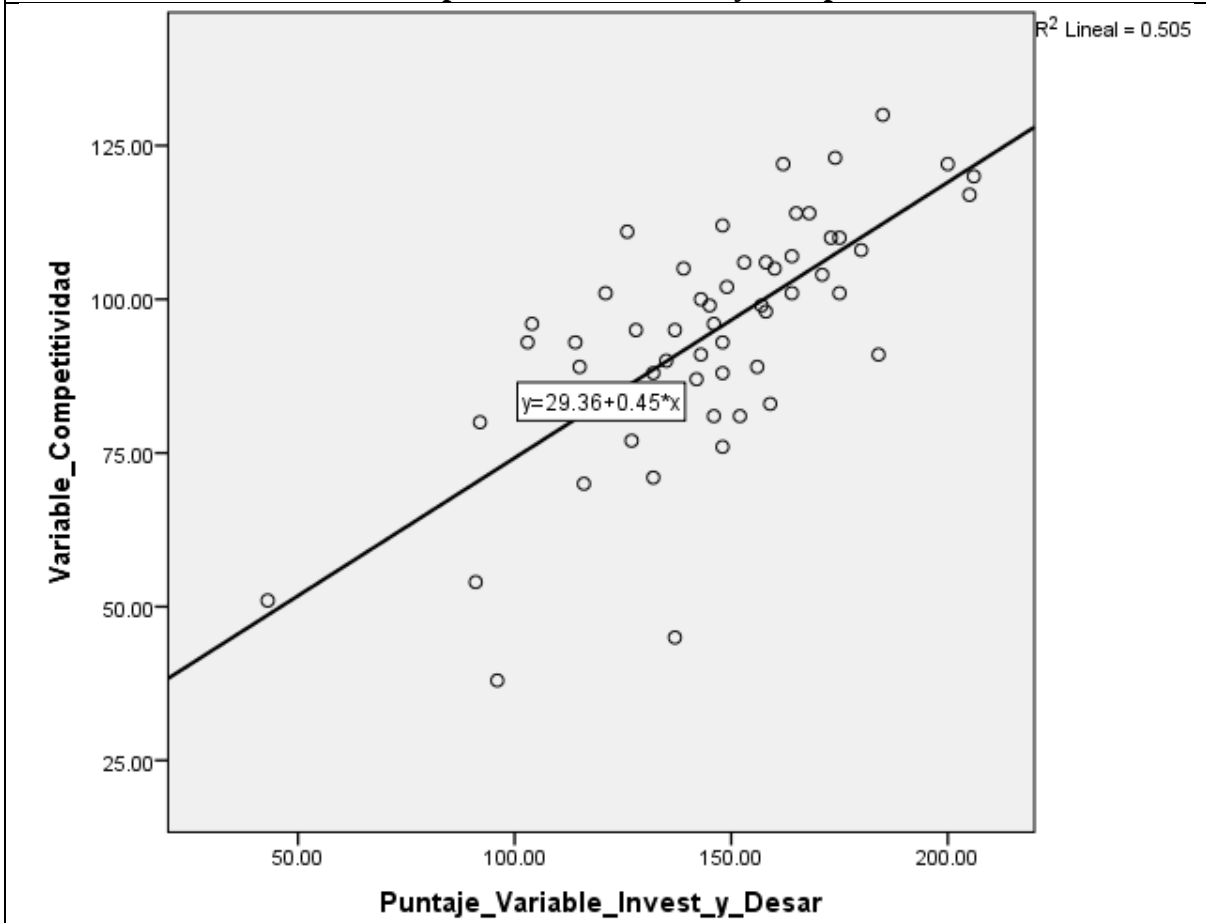
Tabla 22. Matriz del coeficiente de correlación de Pearson (r) bivariadas			
Variables	I. Innovación y Desarrollo	II. Alta Tecnología	III. Competitividad
I. Innovación y Desarrollo			
Correlación de Pearson	1.000	0.790**	0.710**
Nivel de significancia bilateral (s o p-value)		0.000	0.000
II. Alta Tecnología			
Correlación de Pearson	0.790**	1.000	0.678**
Nivel de significancia bilateral (s o p-value)	0.000		0.000
III. Competitividad			
Correlación de Pearson	0.710**	0.678**	1.000
Nivel de significancia bilateral (s o p-value)	0.000	0.000	
** La correlación es significativa en el nivel 0.01 (2 colas). Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos de la investigación de campo (2017).			

Tabla 23. Matriz del coeficiente de determinación (r^2) bivariadas			
Variables	I. Innovación y Desarrollo	II. Alta Tecnología	III. Competitividad
I. Innovación y Desarrollo			
Coeficiente de determinación	1.000	0.624**	0.504**
Nivel de significancia bilateral (s o <i>p-value</i>)		0.000	0.000
II. Alta Tecnología			
Coeficiente de determinación	0.624**	1.000	0.460**
Nivel de significancia bilateral (s o <i>p-value</i>)	0.000		0.000
III. Competitividad			
Coeficiente de determinación	0.504**	0.460**	1.000
Nivel de significancia bilateral (s o <i>p-value</i>)	0.000	0.000	
** La correlación es significativa en el nivel 0.01 (2 colas). Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos de la investigación de campo (2017).			

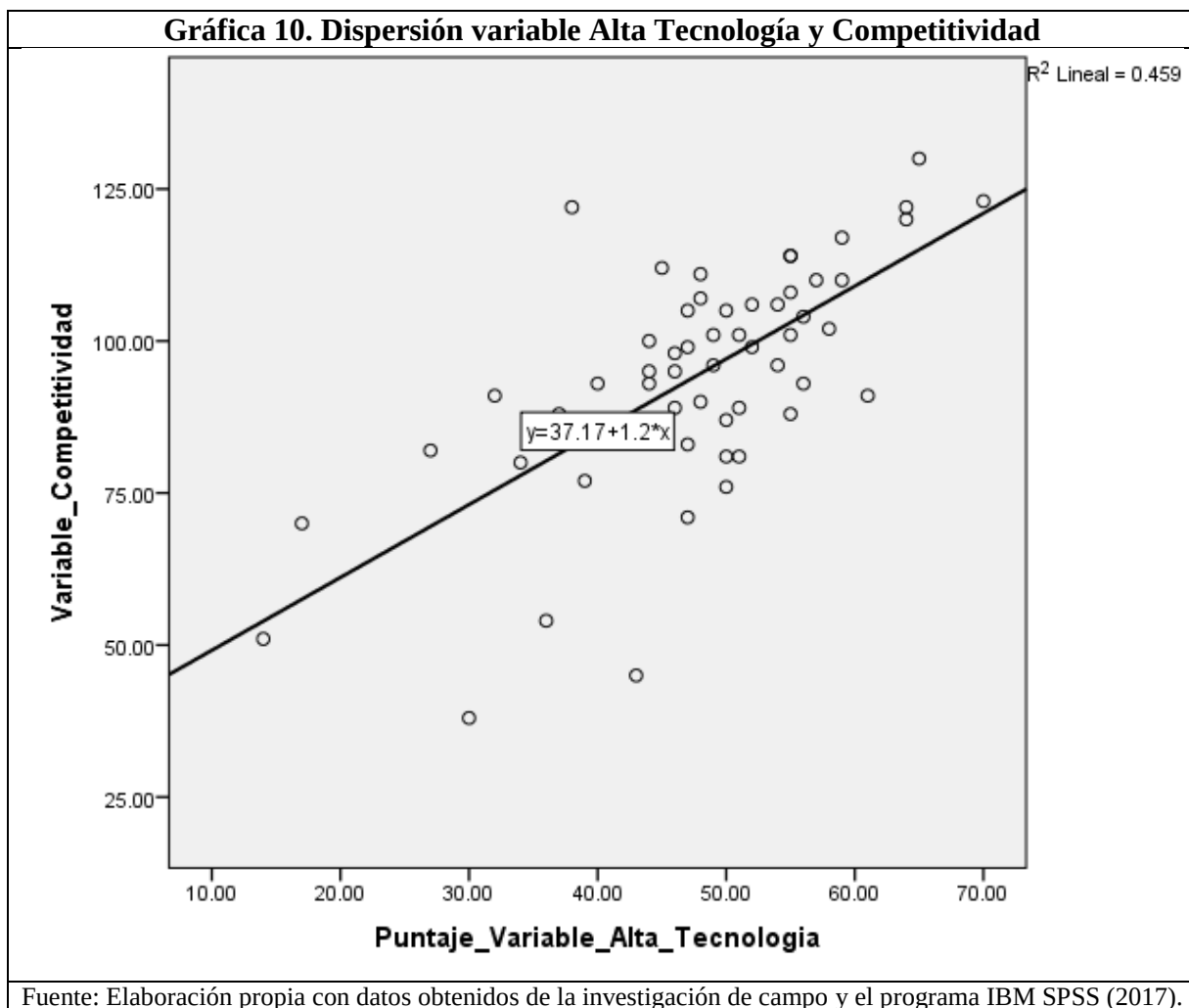
V.1.3 Diagramas de correlación-dispersión

Los Diagramas de dispersión o gráficos de correlación permiten estudiar la relación entre 2 variables, es decir, dadas 2 variables X e Y, se dice que existe una correlación entre ambas si cada vez que aumenta el valor de X aumenta proporcionalmente el valor de Y, esto es una correlación positiva; o si cada vez que aumenta el valor de X disminuye en igual proporción el valor de Y, es una correlación negativa. A continuación se presentan los gráficos de correlación para cada variable, un diagrama representa la dispersión entre la variable independiente I+D contra la variable dependiente competitividad y en el otro diagrama la dispersión entre la variable independiente alta tecnología y la variable dependiente competitividad (ver gráficas 9 y 10).

Gráfica 9. Dispersión variable I+D y Competitividad



Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos de la investigación de campo y el programa IBM SPSS (2017).



Para dar una interpretación a los diagramas de dispersión de las variables independientes I+D y alta tecnología con respecto a la variable dependiente competitividad o en otras palabras la correlación entre dos variables X e Y es una correlación positiva pero no perfecta, la nube de puntos tiene interés para conocer la naturaleza de la relación entre las dos variables, como en el caso de los diagramas, la nube es alargada, es decir apunta a una recta y ascendente es susceptible de aplicar el coeficiente lineal de Pearson, por otro lado el grosor de la nube da una cierta idea de la magnitud de la correlación; cuanto más estrecha menor será el margen de variación en Y para los valores de X, y por lo tanto, más acertado serán los pronósticos, lo que implica una mayor correlación.

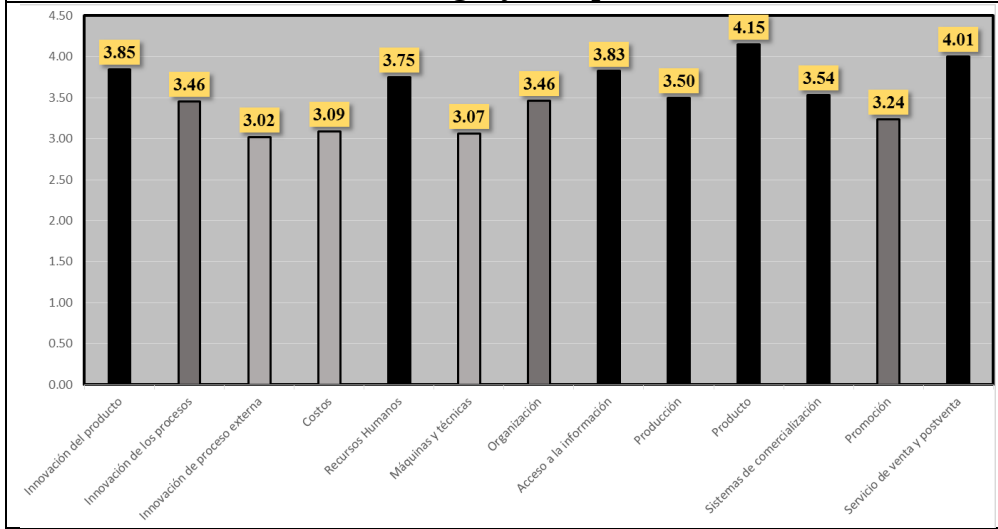
V.1.4 Resultados finales de las dimensiones de las variables

De acuerdo a esta primer análisis de las variables dependiente e independientes, así como de sus dimensiones, a continuación se presenta la gráfica 11, y el resultado es que la principal causa de la I+D en las empresas mexicanas del sector aeronáutico y aeroespacial es la innovación de producto, quedando no muy por debajo la de innovación de los procesos, se consideró importante incluir la dimensión de recursos humanos, las empresas pueden estar vinculadas a universidades y organizaciones para generar tecnología lo que da lugar a la innovación externa para el caso de las firmas del sector aeroespacial y aeronáutico de México obtuvieron en promedio 3.43 puntos.

Para la variable alta tecnología, que está integrada por la maquinaria y equipo, la organización y el acceso a la información sobresaliendo esta última como factor importante en las compañías aeronáuticas y aeroespaciales mexicanas, que por medio de las fuentes de información analizan los precios y la calidad de los productos, donde las industrias aeronáuticas y aeroespaciales mexicanas alcanzaron en promedio 3.45 puntos.

En la variable dependiente competitividad se analiza a partir de las siguientes dimensiones: la producción, el producto, los sistemas de comercialización, la promoción y los servicios de venta y postventa, sobresaliendo el producto como factor determinante de la competitividad de las empresas de la industria aeronáutica y aeroespacial de México logrando en promedio 3.68 puntos.

Gráfica 11. Valores en la escala tipo Likert de las dimensiones de I+D, Alta Tecnología y Competitividad



Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos de la investigación de campo (2017).

V.2 Análisis de conglomerados y de segmentación

V.2.1 Análisis de conglomerados o de clusterización

Se considera el tamaño de la muestra y el objetivo del estudio, el procedimiento más adecuado es un clúster de tipo jerárquico, con procedimiento aglomerativo. Concretamente, se clasifican los casos: empresas aeronáuticas y aeroespaciales en clústeres.

Para llevar a cabo el análisis de conglomerados, es importante establecer la relación de las empresas que se les va hacer la clasificación por grupos, considerando las características principales que las distinguen. Se analizaron los datos estandarizados de las dos variables independientes consideradas: I+D y alta tecnología en las 56 empresas estudiadas, para calcular la separación entre empresas se empleó la distancia euclidiana al cuadrado (ver tabla 24 y gráfica 12).

Se encontraron cinco grupos:

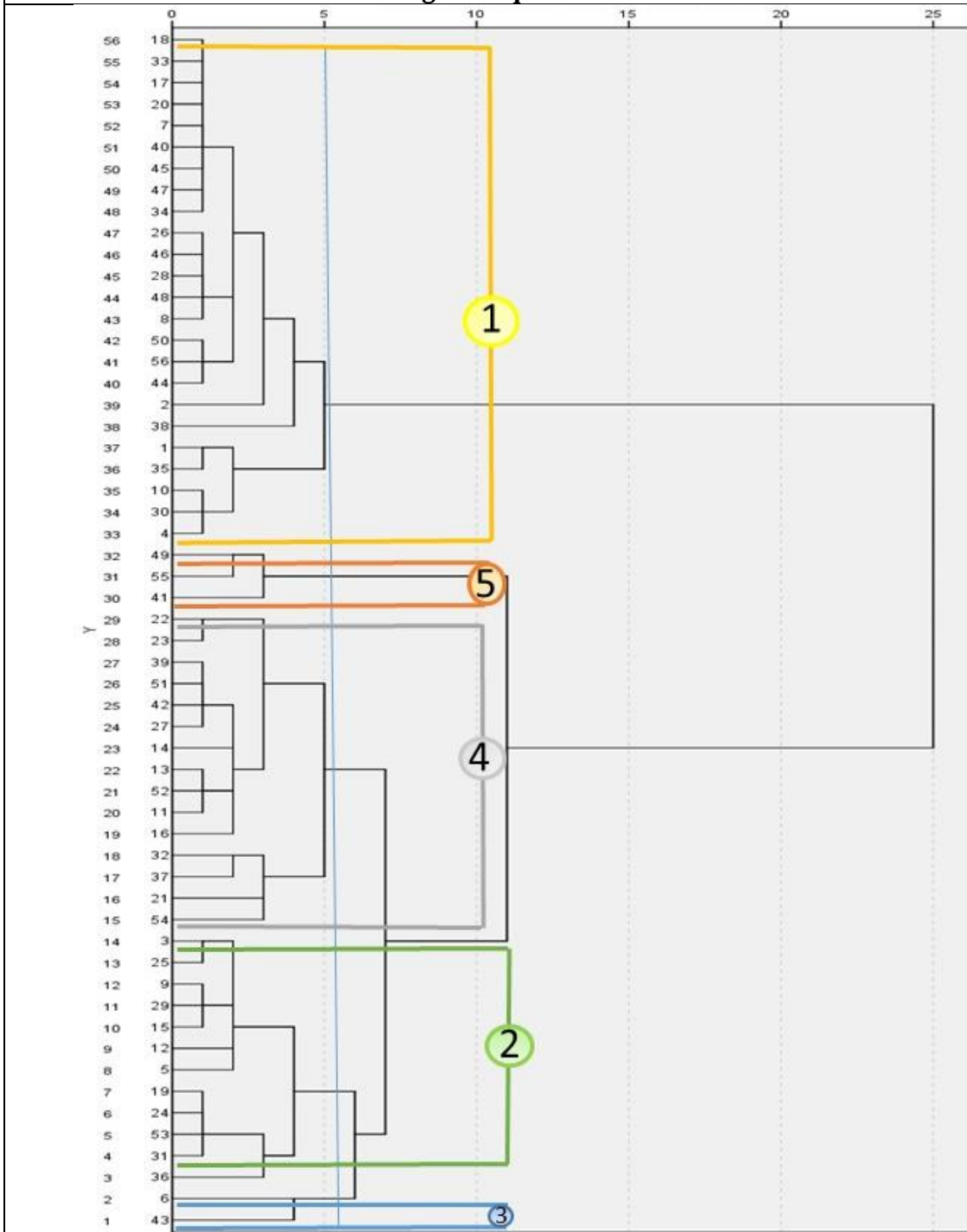
- Clúster 1, integrado por las empresas: 1, 2, 4, 7, 8, 10, 17, 18, 20, 26, 28, 30, 33, 34, 35, 38, 40, 44, 45, 46, 47, 48, 50, 56.

- Clúster 2, integrado por las empresas: 3, 5, 9, 12, 15, 19, 24, 25, 29, 31, 36, 53.
- Clúster 3, integrado por las empresas: 6, 43.
- Clúster 4, integrado por las empresas: 11, 13, 14, 16, 21, 22, 23, 27, 32, 37, 42, 51, 54.
- Clúster 5, integrado por las empresas: 41, 49, 55.

La recolección y el procesamiento de los datos que se obtuvieron con la aplicación de los cuestionarios al objeto de estudio en este capítulo, dan la pauta para su análisis e interpretación con la finalidad de identificar los puntos de concordancia o discordancia entre la discusión elaborada con los elementos teóricos y conceptuales y la realizada con los datos extraídos de la realidad (Bonales, 2011).

Tabla 24. Formación de los clústeres				
Clúster 1	Clúster 2	Clúster 3	Clúster 4	Clúster 5
1	3	6	11	41
2	5	43	13	49
4	9		14	55
7	12		16	
8	15		21	
10	19		22	
17	24		23	
18	25		27	
20	29		32	
26	31		37	
28	36		42	
30	53		51	
33			52	
34			54	
35				
38				
40				
44				
45				
46				
47				
48				
50				
56				
Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos de la investigación de campo y el programa IBM SPSS (2017).				

Gráfica 12. Dendrograma que utiliza el Método de Ward



Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos de la investigación de campo y el programa IBM SPSS (2017).

El resultado que se obtiene en el análisis de conglomerados del clúster 1 al emplear el cuestionario al objeto de estudio con respecto a las variables dependiente e independientes son los siguientes: para la competitividad, son varias las categorías que se repiten, por otro lado, el valor de la mediana que es de 106.50 puntos está por debajo de la media que es de 108.12 puntos, por lo que presentan una baja competitividad (ver tablas 25 y 26).

Respecto a la variable I+D, el efecto que se produce al emplear el análisis de clusterización del clúster 1 es de baja I+D, ya que la mediana que se consigue es de 166.50 puntos, siendo menor a la media que es de 170.33 puntos, es decir las empresas se ubican por abajo de la media (ver tabla 25).

La información que se alcanza al utilizar el análisis de conglomerados del clúster 1 a las empresas del sector, con respecto a la variable alta tecnología es de moderada, ya que se observa, como en los casos anteriores que la media es de 55.16 puntos, siendo casi igual a la mediana que es de 55.00 puntos (ver tabla 25).

Tabla 25. Medidas de tendencia central y variabilidad de las variables dependiente e independientes para el clúster 1				
Variables/Medidas de tendencia central	Investigación y Desarrollo	Alta Tecnología	Competitividad	N
Media	170.33	55.16	108.12	24
Mediana	166.50	55.00	106.50	24
Desviación estándar	16.47	6.91	10.52	24
Varianza	271.27	47.80	110.81	24
Asimetría	0.842	-0.121	0.212	24
Curtosis	0.184	0.794	-0.463	24
Suma	4088.00	1324.00	2595.00	24
Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos de la investigación de campo y el programa IBM SPSS (2017).				

Tabla 26. Frecuencias de la variable dependiente competitividad clúster 1				
Puntos	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
89.00	1	4.2	4.2	4.2
91.00	1	4.2	4.2	8.3
96.00	1	4.2	4.2	12.5
98.00	1	4.2	4.2	16.7
99.00	1	4.2	4.2	20.8
101.00	2	8.3	8.3	29.2
102.00	1	4.2	4.2	33.3
104.00	1	4.2	4.2	37.5
105.00	1	4.2	4.2	41.7
106.00	2	8.3	8.3	50.0
107.00	1	4.2	4.2	54.2
108.00	1	4.2	4.2	58.3
110.00	2	8.3	8.3	66.7
114.00	2	8.3	8.3	75.0
117.00	1	4.2	4.2	79.2
120.00	1	4.2	4.2	83.3
122.00	2	8.3	8.3	91.7
123.00	1	4.2	4.2	95.8
130.00	1	4.2	4.2	100.0
Total	24	100.0	100.0	
Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos de la investigación de campo y el programa IBM SPSS (2017).				

Se presentan las medidas de tendencia central de los clústeres 2 al 5, las tablas de frecuencia son mostradas en los anexos (ver tablas 27, 28, 29 y 30).

Tabla 27. Medidas de tendencia central y variabilidad de las variables dependiente e independientes para el clúster 2			
Variables	Media	Desviación estándar	N
I+D	126.91	15.72	12
Alta Tecnología	46.16	3.40	12
Competitividad	99.08	7.17	12
Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos de la investigación de campo y el programa IBM SPSS (2017).			

Tabla 28. Medidas de tendencia central y variabilidad de las variables dependiente e independientes para el clúster 3			
Variables	Media	Desviación estándar	N
I+D	117.50	36.06	2
Alta Tecnología	33.00	1.41	2
Competitividad	85.50	7.77	2
Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos de la investigación de campo y el programa IBM SPSS (2017).			

Tabla 29. Medidas de tendencia central y variabilidad de las variables dependiente e independientes para el clúster 4			
Variables	Media	Desviación estándar	N
I+D	137.67	13.06	15
Alta Tecnología	43.93	10.53	15
Competitividad	79.80	11.69	15
Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos de la investigación de campo y el programa IBM SPSS (2017).			

Tabla 30. Medidas de tendencia central y variabilidad de las variables dependiente e independientes para el clúster 5

Variables	Media	Desviación estándar	N
I+D	76.6667	29.26317	3
Alta Tecnología	26.6667	11.37248	3
Competitividad	47.6667	8.50490	3

Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos de la investigación de campo y el programa IBM SPSS (2017).

B) Coeficientes de correlación y determinación

Para el análisis e interpretación de los coeficientes de correlación y determinación se examina todos los resultados de cada uno de los cinco clústeres.

El clúster1 presenta el mayor número de empresas dentro del análisis de conglomerados o de clusterización, con un total de 24 empresas y es además es el que muestra la mayor correlación entre las variable dependiente competitividad y la variable independientes I+D.

Concretamente en lo que se refiere al clúster número 1, la correlación de Pearson entre la competitividad y la variable I+D, tiene un valor de 0.550 se observa que los coeficientes son estadísticamente significativos, con un nivel de confianza de 0.01, ya que el valor p o $p-value$ es de 0.005 y se observa como una correlación positiva moderada.

La correlación entre la variable dependiente competitividad y la variable independiente alta tecnología, tiene un valor de 0.411, es estadísticamente significativa, con un nivel de confianza de 0.05, donde el valor p o $p-value$ es de 0.046 y se observa también como una correlación positiva media (ver tablas 31 y 32).

Tabla 31. Matriz del coeficiente de correlación de Pearson (r) bivariadas para el clúster 1			
Variables	I. Innovación y Desarrollo	II. Alta Tecnología	III. Competitividad
I. Innovación y Desarrollo			
Correlación de Pearson	1.000	0.626**	0.550**
Nivel de significancia bilateral (s o p-value)		0.001	0.005
II. Alta Tecnología			
Correlación de Pearson	0.626**	1.000	0.411*
Nivel de significancia bilateral (s o p-value)	0.001		0.046
III. Competitividad			
Correlación de Pearson	0.550**	0.411*	1.000
Nivel de significancia bilateral (s o p-value)	0.005	0.046	
** La correlación es significativa en el nivel 0.01 (2 colas). * La correlación es significativa en el nivel 0.05 (2 colas). Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos de la investigación de campo (2017)			

Tabla 32. Matriz del coeficiente de determinación (r^2) bivariadas para el clúster 1			
Variables	I. Innovación y Desarrollo	II. Alta Tecnología	III. Competitividad
I. Innovación y Desarrollo			
Coeficiente de determinación	1.000	0.392**	0.303**
Nivel de significancia bilateral (s o <i>p-value</i>)		0.000	0.000
II. Alta Tecnología			
Coeficiente de determinación	0.392**	1.000	0.169*
Nivel de significancia bilateral (s o <i>p-value</i>)	0.000		0.000
III. Competitividad			
Coeficiente de determinación	0.303**	0.169*	1.000
Nivel de significancia bilateral (s o <i>p-value</i>)	0.000	0.000	
** La correlación es significativa en el nivel 0.01 (2 colas). * La correlación es significativa en el nivel 0.05 (2 colas). Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos de la investigación de campo (2017).			

En el análisis e interpretación de los coeficientes de correlación y determinación para el clúster 2, este clúster presenta un total de 12 empresas, muestra una correlación entre las variable dependiente competitividad y la variables independientes I+D de 0.567, siendo una correlación positiva moderada y los coeficientes son estadísticamente significativos con un valor p de 0.055, donde el nivel de confianza es 0.1.

La correlación entre la competitividad y la variable Alta Tecnología, tiene un valor de 0.196, se observa que los coeficientes no son estadísticamente significativos, ya que el nivel de confianza es superior a 0.540, y por lo tanto la correlación es positiva débil (ver tablas 33 y 34).

Tabla 33. Matriz del coeficiente de correlación de Pearson (r) bivariadas para el clúster 2			
Variables	I. Innovación y Desarrollo	II. Alta Tecnología	III. Competitividad
I. Innovación y Desarrollo			
Correlación de Pearson	1.000	- 0.205	0.567
Nivel de significancia bilateral (s o p-value)		0.523	0.055
II. Alta Tecnología			
Correlación de Pearson	- 0.205	1.000	0.196
Nivel de significancia bilateral (s o p-value)	0.523		0.541
III. Competitividad			
Correlación de Pearson	0.567	0.196	1.000
Nivel de significancia bilateral (s o p-value)	0.055	0.541	
Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos de la investigación de campo y el programa IBM SPSS (2017).			

Tabla 34. Matriz del coeficiente de determinación (r^2) bivariadas para el clúster 2			
Variables	I. Innovación y Desarrollo	II. Alta Tecnología	III. Competitividad
I. Innovación y Desarrollo			
Coeficiente de determinación	1.000	0.042	0.321
Nivel de significancia bilateral (s o p-value)		0.523	0.055
II. Alta Tecnología			
Coeficiente de determinación	0.042	1.000	0.038
Nivel de significancia bilateral (s o p-value)	0.523		0.541
III. Competitividad			
Coeficiente de determinación	0.321	0.038	1.000
Nivel de significancia bilateral (s o p-value)	0.055	0.541	
Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos de la investigación de campo y el programa IBM SPSS (2017).			

Para el análisis e interpretación de los coeficientes de correlación y determinación del clúster 3, este clúster presenta un total de 2 empresas, muestra una correlación entre las variable dependiente competitividad y la variables independientes I+D de 1.000, siendo una correlación positiva alta, pero no hay una medición de los coeficientes y no se demuestra si son estadísticamente significativos.

Por el contrario la correlación entre la competitividad y la variable Alta Tecnología, tiene un valor de – 1.000, por lo que es una correlación negativa alta (ver tablas 35).

No se muestra la tabla del coeficiente de determinación, por los resultados mostrados.

Tabla 35. Matriz del coeficiente de correlación de Pearson (r) bivariadas para el clúster 3			
Variables	I. Innovación y Desarrollo	II. Alta Tecnología	III. Competitividad
I. Innovación y Desarrollo			
Correlación de Pearson	1.000	- 1.000**	1.000**
Nivel de significancia bilateral (s o p-value)		.	.
II. Alta Tecnología			
Correlación de Pearson	- 1.000**	1.000	- 1.000**
Nivel de significancia bilateral (s o p-value)	.		.
III. Competitividad			
Correlación de Pearson	1.000**	- 1.000**	1.000
Nivel de significancia bilateral (s o p-value)	.	.	
** La correlación es significativa en el nivel 0.01 (2 colas).			
Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos de la investigación de campo (2017).			

En el análisis e interpretación de los coeficientes de correlación y determinación del clúster 4, este clúster presenta un total de 15 empresas, siendo el segundo más alto en cantidad de firmas, muestra una correlación entre las variable dependiente competitividad y la variables independientes I+D de 0.213, siendo una correlación positiva débil, los coeficientes no son significativos, ya que el valor de p es de 0.440, con un nivel de confianza superior a 0.400.

La correlación entre la competitividad y la variable Alta Tecnología, tiene un valor de 0.300, por lo que es una correlación positiva débil, y los coeficientes tampoco son significativos, ya que el valor de p es de 0.278, con un nivel de confianza superior a 0.250 (ver tablas 36 y 37).

Tabla 36. Matriz del coeficiente de correlación de Pearson (r) bivariadas para el clúster 4			
Variables	I. Innovación y Desarrollo	II. Alta Tecnología	III. Competitividad
I. Innovación y Desarrollo			
Correlación de Pearson	1.000	0.840**	0.213
Nivel de significancia bilateral (s o p-value)		0.000	0.446
II. Alta Tecnología			
Correlación de Pearson	0.840**	1.000	0.300
Nivel de significancia bilateral (s o p-value)	.		.
III. Competitividad			
Correlación de Pearson	0.213	0.300	1.000
Nivel de significancia bilateral (s o p-value)	0.446	0.278	
** La correlación es significativa en el nivel 0.01 (2 colas).Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos de la investigación de campo (2017).			

Tabla 37. Matriz del coeficiente de determinación (r^2) bivariadas para el clúster 4			
Variables	I. Innovación y Desarrollo	II. Alta Tecnología	III. Competitividad
I. Innovación y Desarrollo			
Coeficiente de determinación	1.000	0.706**	0.045
Nivel de significancia bilateral (s o p-value)		0.000	0.000
II. Alta Tecnología			
Coeficiente de determinación	0.706**	1.000	0.090
Nivel de significancia bilateral (s o p-value)	0.000		0.000
III. Competitividad			
Coeficiente de determinación	0.321	0.038	1.000
Nivel de significancia bilateral (s o p-value)	0.000	0.000	
** La correlación es significativa en el nivel 0.01 (2 colas).			
Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos de la investigación de campo (2017).			

Para el análisis e interpretación de los coeficientes de correlación y determinación del clúster 5, este clúster presenta un total de 3 empresas, se observa una correlación entre las variable dependiente competitividad y la variables independientes I+D de -0.419, siendo una correlación negativa media, los coeficientes no son significativos, ya que el valor de p es de 0.725, con un nivel de confianza superior a 0.700.

La correlación entre la competitividad y la variable Alta Tecnología, tiene un valor de -0.079, por lo que es una correlación negativa muy débil, y los coeficientes tampoco son significativos, ya que el valor de p es de 0.949, con un nivel de confianza superior a 0.950 (ver tablas 38 y 39).

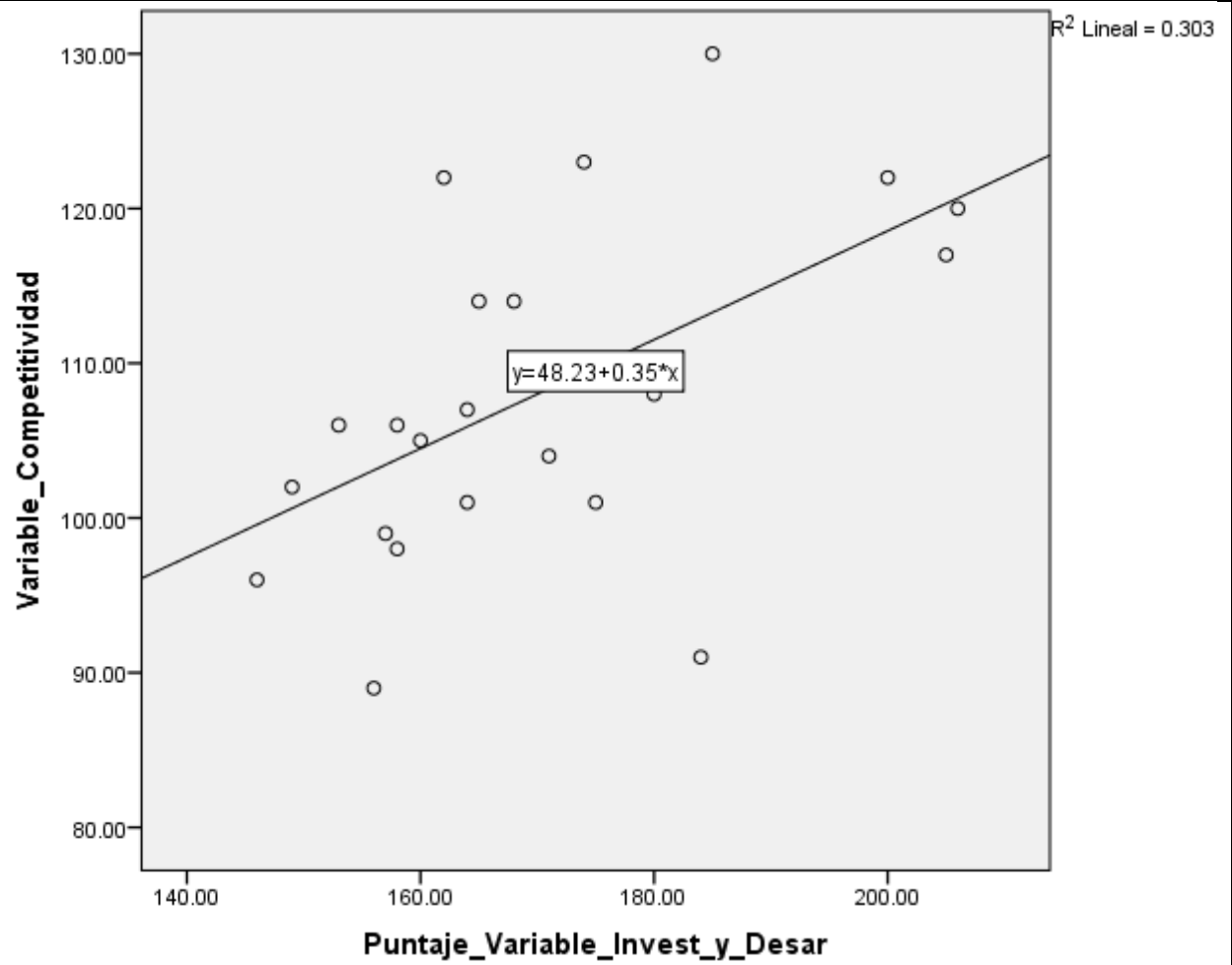
Tabla 38. Matriz del coeficiente de correlación de Pearson (r) bivariadas para el clúster 5			
Variables	I. Innovación y Desarrollo	II. Alta Tecnología	III. Competitividad
I. Innovación y Desarrollo			
Correlación de Pearson	1.000	0.939	- 0.419
Nivel de significancia bilateral (s o p-value)		0.224	0.725
II. Alta Tecnología			
Correlación de Pearson	0.939	1.000	- 0.079
Nivel de significancia bilateral (s o p-value)	0.224		0.949
III. Competitividad			
Correlación de Pearson	- 0.419	- 0.079	1.000
Nivel de significancia bilateral (s o p-value)	0.725	0.949	
Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos de la investigación de campo (2017).			

Tabla 39. Matriz del coeficiente de determinación (r^2) bivariadas para el clúster 5			
Variables	I. Innovación y Desarrollo	II. Alta Tecnología	III. Competitividad
I. Innovación y Desarrollo			
Correlación de Pearson	1.000	0.882	0.176
Nivel de significancia bilateral (s o p-value)		0.224	0.725
II. Alta Tecnología			
Coeficiente de determinación	0.882	1.000	0.006
Nivel de significancia bilateral (s o p-value)	0.224		0.949
III. Competitividad			
Coeficiente de determinación	0.176	0.006	1.000
Nivel de significancia bilateral (s o p-value)	0.725	0.949	
Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos de la investigación de campo (2017)			

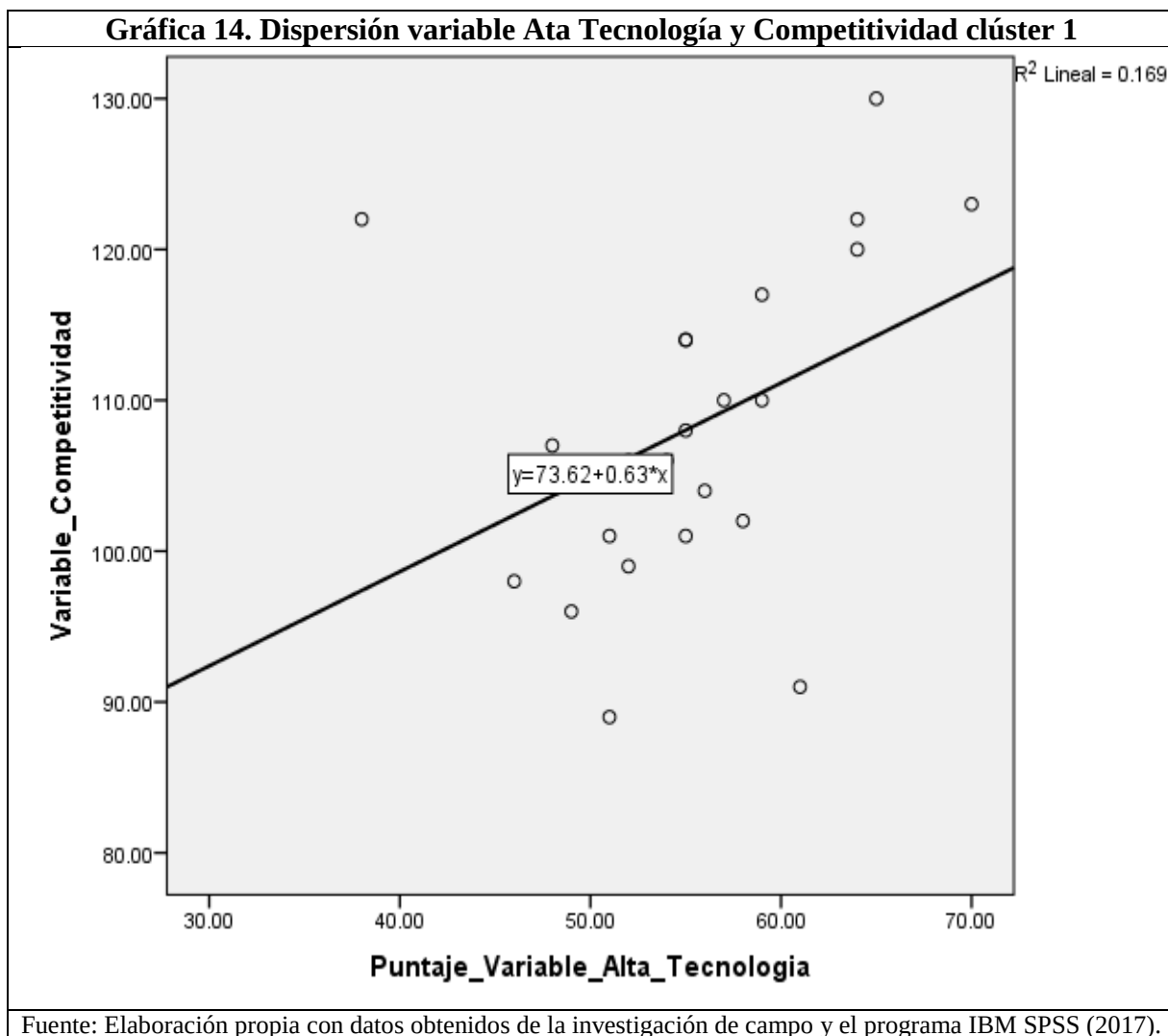
B) Diagramas de correlación-dispersión

Se presentan las gráficas de correlación para el clúster 1, de acuerdo al análisis de vinculación de Ward, este método propone que la pérdida de información que se produce al integrar a las distintas empresas en clústeres puede medirse a través de la suma total de los cuadrados de las desviaciones entre cada punto (empresa) y la media del clúster en el que se integra, para que el proceso de clusterización resulte óptimo. El método de Ward es uno de los más utilizados en la práctica; posee casi todas las ventajas del método de la media y suele ser más discriminativo en la determinación de los niveles de agrupación (ver gráficas 13 y 14).

Gráfica 13. Dispersión variable I+D y Competitividad clúster 1



Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos de la investigación de campo y el programa IBM SPSS (2017).



Para dar una interpretación a los diagramas de dispersión y mostrar la correlación entre la variable dependiente y las dos variables independientes, se observa que es una correlación positiva pero no perfecta, la nube de puntos es alargada, es decir apunta a una recta y ascendente por lo que se puede aplicar el coeficiente lineal de Pearson.

V.2.2 Análisis de la tipificación o segmentación de las empresas

El análisis de tipificación o segmentación de las empresas, consistió en agrupar a los elementos (empresas) con el objetivo de lograr una máxima homogeneidad en cada grupo. Se basa en formar grupos haciendo conglomerados de acuerdo a dos categorías: a) Innovación tecnológica; b) Industria maquiladora (manufactura). Estas categorías están basadas en identificar a las

empresas si se dedican sólo a maquilar, o también se ocupan en innovar, es decir, se debe de encontrar si fundamentan su competitividad en otros conceptos, como pudieran ser los bajos salarios o la proximidad geográfica con EE.UU y Canadá.

Se trata de mostrar con esta segmentación o tipificación si las correlaciones se podrían presentar más altas, con el objetivo de saber si existe un segmento más innovador entre las empresas encuestadas.

Se podrá entender por qué es importante agrupar a las empresas parecidas en bloques iguales, aplicar el análisis de conglomerados, con ayuda de SPSS e interpretar los resultados de este análisis.

Dentro de esta modalidad en el análisis de conglomerados, se consideran las características de las empresas en base a su giro, campo de aplicación y ubicación. Se debe establecer que las compañías se sitúen dentro de las dos variables independientes consideradas: I+D y alta tecnología.

Se encontraron dos clústeres, de acuerdo a la segmentación de las empresas: (ver tabla 40)

- Clúster 1, 24 empresas consideradas dentro de la variable independiente innovación tecnológica, integrado por las empresas: 2, 4, 5, 7, 11, 13, 15, 18, 20, 23, 28, 29, 30, 34, 35, 38, 39, 43, 44, 45, 49, 50, 51, 54, 56.
- Clúster 2, 32 empresas consideradas dentro de la variable independiente industria maquiladora, integrado por las empresas: 1, 3, 6, 8, 9, 10, 12, 14, 16, 17, 19, 21, 22, 24, 25, 26, 27, 30, 31, 32, 33, 36, 37, 40, 41, 42, 46, 47, 48, 52, 53, 55.

Tabla 40. Tipificación de las empresas	
Clúster 1 Innovación tecnológica	Clúster 2 Industria maquiladora
2	1
4	3
5	6
7	8
11	9
13	10
15	12
18	14
20	16
23	17
28	19
29	21
30	22
34	24
35	25
38	26
39	27
43	30
45	31
49	32
50	33
51	36
54	37
56	40
	41
	42
	46
	47
	48
	52
	53
	55
Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos de la investigación de campo y el programa IBM SPSS (2017).	

A) Medidas de tendencia central y tabla de distribución de frecuencias

El resultado que se obtiene en el análisis de tipificación o segmentación de las empresas del sector aeronáutico y aeroespacial mexicano al aplicar el cuestionario a las 24 empresas con respecto a las variables dependiente e independientes, en este caso: innovación tecnológica son los siguientes: para la competitividad, la categoría que más se repite es la de 101 puntos, es decir, el 54.2 % de las empresas está por encima del valor de la mediana que es de 101.00 puntos, la media de las empresas se coloca en 97.34 puntos, esto es, presentan una buena competitividad (ver tablas 41 y 42).

Respecto a la variable innovación tecnológica, el efecto que se produce al emplear el cuestionario al objeto de estudio es de moderada, ya que la mediana que se consigue es de 50.00 puntos, siendo menor a la media que es de 50.17 puntos, es decir las empresas se ubican por abajo de la media. De acuerdo a la tabla de frecuencias en el caso de la innovación tecnológica, la categoría que más se repite es la de 48 puntos, es decir, el 37.5% está por debajo de la mediana, donde la media de las empresas se ubica en 50.17 puntos, esto es, muestran una regular innovación tecnológica (ver tabla 41y 43).

Tabla 41. Medidas de tendencia central y variabilidad de innovación tecnológica y competitividad			
Variables/Medidas de tendencia central	Innovación tecnológica	Competitividad	N
Media	50.17	97.34	24
Mediana	50.00	101.00	24
Desviación estándar	8.17	19.83	24
Varianza	66.75	393.275	24
Asimetría	-0.286	-1.04	24
Curtosis	0.173	1.45	24
Suma	1204.00	2336.00	24
Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos de la investigación de campo y el programa IBM SPSS (2017).			

Tabla 42. Frecuencias de la variable Competitividad				
Puntos	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
45.00	1	4.2	4.2	4.2
54.00	1	4.2	4.2	8.3
76.00	1	4.2	4.2	12.5
81.00	1	4.2	4.2	16.7
85.00	1	4.2	4.2	20.8
87.00	1	4.2	4.2	25.0
90.00	1	4.2	4.2	29.2
91.00	2	8.3	8.3	37.5
96.00	1	4.2	4.2	41.7
101.00	3	12.5	12.5	54.2
102.00	1	4.2	4.2	58.3
105.00	1	4.2	4.2	62.5
106.00	1	4.2	4.2	66.7
107.00	1	4.2	4.2	70.8
108.00	1	4.2	4.2	75.0
110.00	1	4.2	4.2	79.2
111.00	1	4.2	4.2	83.3
114.00	1	4.2	4.2	87.5
122.00	2	8.3	8.3	95.8
130.00	1	4.2	4.2	100.0
Total	24	100.0	100.0	
Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos de la investigación de campo y el programa IBM SPSS (2018)				

Tabla 43. Frecuencias de la variable innovación tecnológica				
Puntos	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
32.00	1	4.2	4.2	4.2
36.00	1	4.2	4.2	8.3
38.00	1	4.2	4.2	12.5
42.00	1	4.2	4.2	16.7
43.00	1	4.2	4.2	20.8
47.00	1	4.2	4.2	25.0
48.00	3	12.5	12.5	37.5
49.00	2	8.3	8.3	45.8
50.00	2	8.3	8.3	54.2
51.00	2	8.3	8.3	62.5
52.00	1	4.2	4.2	66.7
55.00	3	12.5	12.5	79.2
57.00	1	4.2	4.2	83.3
58.00	1	4.2	4.2	87.5
61.00	1	4.2	4.2	91.7
64.00	1	4.2	4.2	95.8
65.00	1	4.2	4.2	100.0
Total	24	100.0	100.0	
Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos de la investigación de campo y el programa IBM SPSS (2018).				

El resultado que se consigue en el análisis de tipificación o segmentación de las empresas del sector aeronáutico y aeroespacial mexicano al aplicar el cuestionario a las 32 empresas con respecto a las variables dependiente e independientes, en este caso: industria maquiladora son los siguientes: para la competitividad, la categoría que más se repite es la de 93.00 puntos, es decir, el 50.0 % de las empresas está por encima del valor de la mediana que es de 94.00 puntos, la media de las empresas se coloca en 92.46 puntos, esto es, presentan una buena competitividad (ver tablas 44 y 45).

La información que se alcanza al utilizar el análisis de tipificación o segmentación del sector, con respecto a la variable independiente industria maquiladora es favorable, la categoría que más se repite es la de 148.00 puntos, esto es, el 59.4% de las empresas está arriba del valor de

la mediana que es de 146.50 puntos, mientras que la media es de 139.78 puntos, por lo que presenta una variable favorable como industria maquiladora (ver tabla 44 y 46).

Tabla 44. Medidas de tendencia central y variabilidad de industria maquiladora y competitividad			
Variables/Medidas de tendencia central	Industria maquiladora	Competitividad	N
Media	139.78	92.46	32
Mediana	146.50	94.00	32
Moda	148.00	93.00	32
Desviación estándar	33.09	18.45	32
Varianza	1095.14	340.58	32
Suma	4473.00	2959.00	32
Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos de la investigación de campo y el programa IBM SPSS (2018).			

Tabla 45. Frecuencias de la variable dependiente competitividad				
Puntos	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
38.00	1	3.1	3.1	3.1
51.00	1	3.1	3.1	6.3
70.00	1	3.1	3.1	9.4
71.00	1	3.1	3.1	12.5
77.00	1	3.1	3.1	15.6
80.00	1	3.1	3.1	18.8
81.00	1	3.1	3.1	21.9
82.00	1	3.1	3.1	25.0
83.00	1	3.1	3.1	28.1
88.00	2	6.3	6.3	34.4
89.00	2	6.3	6.3	40.6
93.00	3	9.4	9.4	50.0
95.00	2	6.3	6.3	56.3
96.00	1	3.1	3.1	59.4
98.00	1	3.1	3.1	62.5
99.00	2	6.3	6.3	68.8
100.00	1	3.1	3.1	71.9
104.00	1	3.1	3.1	75.0
105.00	1	3.1	3.1	78.1
106.00	1	3.1	3.1	81.3
110.00	1	3.1	3.1	84.4
112.00	1	3.1	3.1	87.5
114.00	1	3.1	3.1	90.6
117.00	1	3.1	3.1	93.8
120.00	1	3.1	3.1	96.9
123.00	1	3.1	3.1	100.0
Total	32	100.0	100.0	
Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos de la investigación de campo y el programa IBM SPSS (2018).				

Tabla 46. Frecuencias de la variable independiente industria maquiladora

Puntos	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
43.00	1	3.1	3.1	3.1
92.00	1	3.1	3.1	6.3
96.00	1	3.1	3.1	9.4
103.00	1	3.1	3.1	12.5
104.00	1	3.1	3.1	15.6
113.00	1	3.1	3.1	18.8
114.00	1	3.1	3.1	21.9
115.00	1	3.1	3.1	25.0
116.00	1	3.1	3.1	28.1
127.00	1	3.1	3.1	31.3
128.00	1	3.1	3.1	34.4
132.00	2	6.3	6.3	40.6
137.00	1	3.1	3.1	43.8
143.00	1	3.1	3.1	46.9
145.00	1	3.1	3.1	50.0
148.00	3	9.4	9.4	59.4
152.00	1	3.1	3.1	62.5
153.00	1	3.1	3.1	65.6
156.00	1	3.1	3.1	68.8
157.00	1	3.1	3.1	71.9
158.00	1	3.1	3.1	75.0
159.00	1	3.1	3.1	78.1
160.00	1	3.1	3.1	81.3
165.00	1	3.1	3.1	84.4
171.00	1	3.1	3.1	87.5
173.00	1	3.1	3.1	90.6
174.00	1	3.1	3.1	93.8
205.00	1	3.1	3.1	96.9
206.00	1	3.1	3.1	100.0
Total	32	100.0	100.0	

Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos de la investigación de campo y el programa IBM SPSS (2018).

B) Coeficientes de correlación y determinación

Para la interpretación con respecto al análisis de conglomerados basados en la segmentación y/o tipificación de las empresas del sector aeronáutico y aeroespacial mexicanas, se mantiene la correlación mayor bajo este contexto donde la variable industria maquiladora, es decir, la segmentación correspondiente a las empresas manufactureras, y la variable dependiente competitividad es de un valor igual a 0.766, la correlación es positiva alta y se observa que los coeficientes son estadísticamente significativos, con un nivel de confianza menor a 0.001, donde el valor p es igual a 0.000 (ver tablas 47 y 48).

Por otro lado, la relación entre la variable independiente innovación tecnológica y la variable dependiente competitividad tiene un valor de 0.505, la correlación es alta pero moderada, también los coeficientes son estadísticamente significativos, en este caso el nivel de confianza es de 0.005, ya que el valor p es de igual a 0.012 (ver tablas 49 y 50).

Esto es que, la competitividad de México en el sector aeronáutico y aeroespacial en el mercado internacional no estaría dada tanto por los bajos salarios o la excelente posición geográfica, entre otros factores, sino más bien por la industria maquiladora e innovación tecnológica en materia de sus indicadores como: la innovación del producto, la innovación de los procesos, la innovación de procesos externos, los costos, los recursos humanos, las máquinas y técnicas, la organización, el acceso a la información, la producción, el producto, los sistemas de comercialización, la promoción, el servicio de venta y postventa que son causa de que lo se plantea represente adecuadamente lo que las industrias del sector aeronáutico y aeroespacial sean maquiladoras o contribuyan a la innovación tecnológica, quedan aún tres condiciones que esperan solución. La primera, es si la industria maquiladora va a transformarse de una actividad que hace uso intensivo de mano de calificada y poco remunerada a otras actividades que hacen uso intensivo de capacidades productivas y capacidades tecnológicas; la segunda, si el progreso tecnológico de las industrias maquiladoras va a trascender en la economía nacional; y la tercera, existe la forma de que las políticas públicas coadyuven a obtener soluciones afirmativas a las dos primeras condiciones y que en muchas ocasiones se ha hecho, sobre todo en los últimos 10 años, caso especial es el clúster aeronáutico y aeroespacial del estado de Querétaro, y con ello se forme el ciclo completo de la innovación, el desarrollo y la incorporación de tecnología.

Tabla 47. Matriz del coeficiente de correlación de Pearson (r) bivariadas		
Variables	Industria maquiladora	Competitividad
Industria maquiladora		
Correlación de Pearson	1.000	0.766**
Nivel de significancia bilateral (s o p-value)		0.000
Competitividad		
Correlación de Pearson	0.766**	1.000
Nivel de significancia bilateral (s o p-value)	0.000	
**La correlación es significativa en el nivel 0.01 (2 colas). Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos de la investigación de campo y el programa IBM SPSS (2018).		

Tabla 48. Matriz del coeficiente de correlación de determinación (r²) bivariadas		
Variables	Industria maquiladora	Competitividad
Industria maquiladora		
Coefficiente de determinación	1.000	0.587**
Nivel de significancia bilateral (s o p-value)		0.000
Competitividad		
Coefficiente de determinación	0.587**	1.000
Nivel de significancia bilateral (s o p-value)	0.000	
**La correlación es significativa en el nivel 0.01 (2 colas). Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos de la investigación de campo y el programa IBM SPSS (2018).		

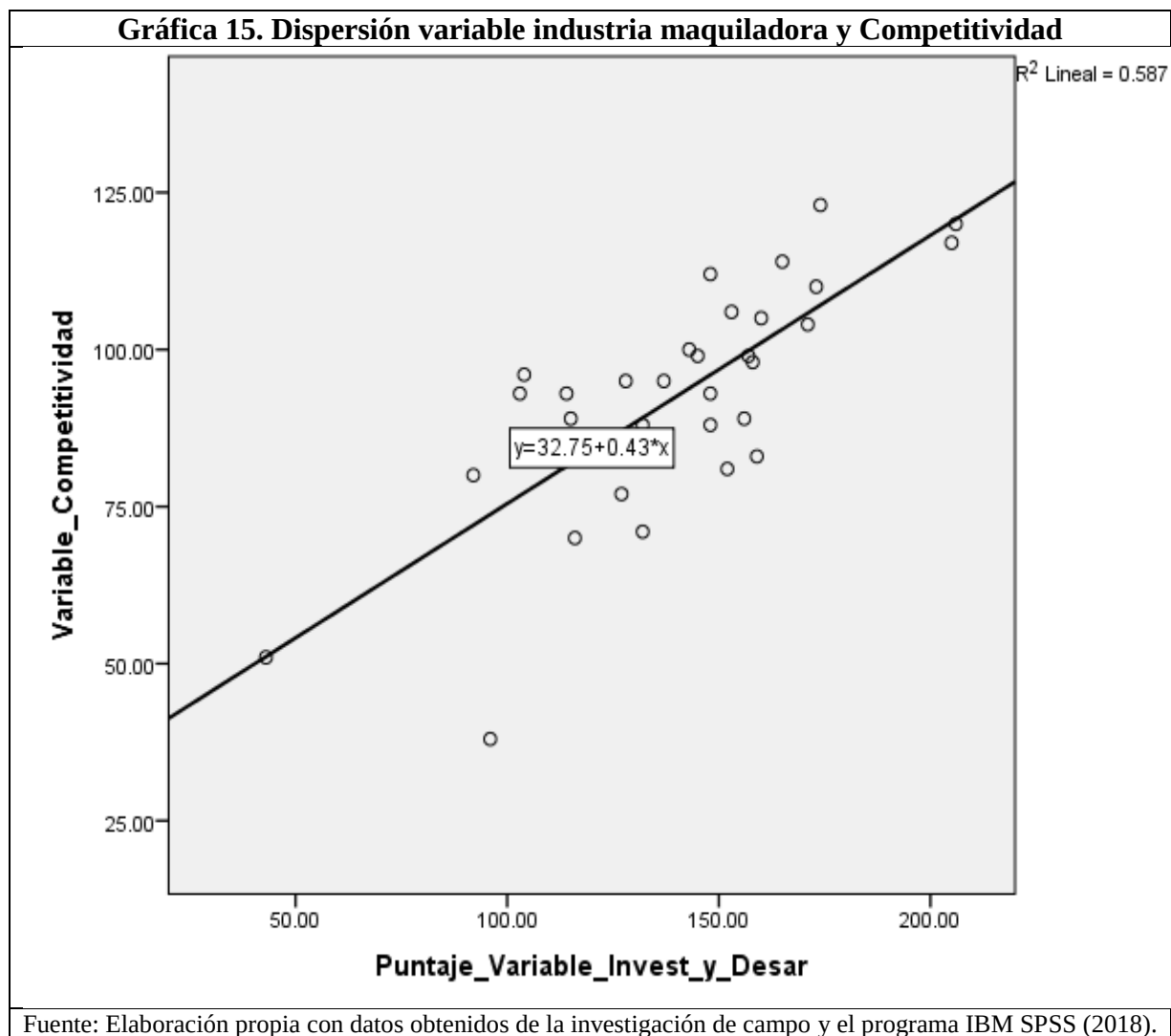
Tabla 49. Matriz del coeficiente de correlación de Pearson (r) bivariadas		
Variables	Innovación tecnológica)	Competitividad
Competitividad		
Correlación de Pearson	0.505*	1.000
Nivel de significancia bilateral (s o p-value)	0.012	
Innovación tecnológica)		
Correlación de Pearson	1.000	0.505*
Nivel de significancia bilateral (s o p-value)	0.012	
* La correlación es significativa en el nivel 0.05 (2 colas). Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos de la investigación de campo y el programa IBM SPSS (2018).		

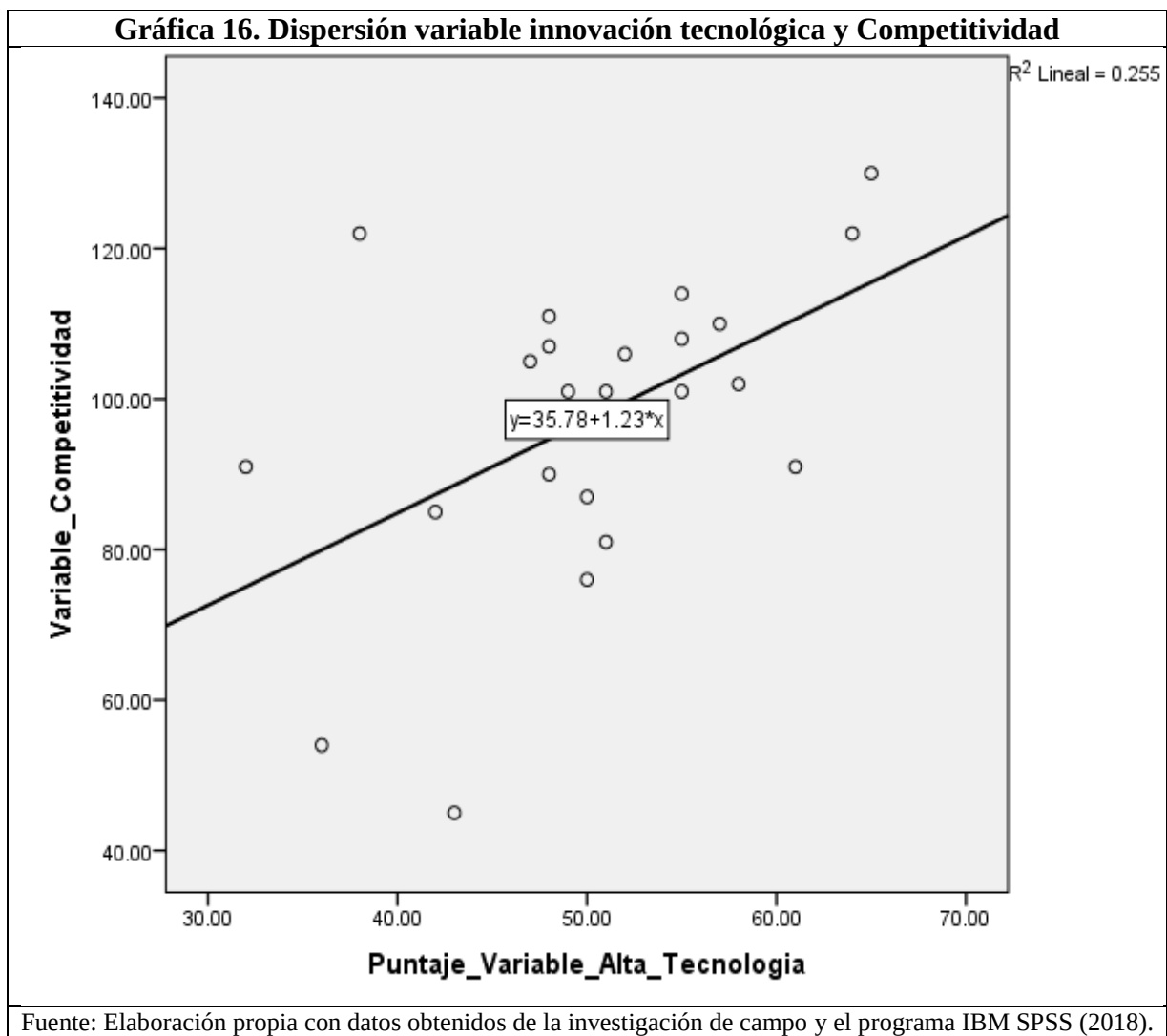
Tabla 50. Matriz del coeficiente de determinación (r²) bivariadas		
Variables	Innovación tecnológica)	Competitividad
Competitividad		
Coeficiente de determinación	0.255*	1.000
Nivel de significancia bilateral (s o p-value)	0.000	
Innovación tecnológica		
Coeficiente de determinación	1.000	0.255*
Nivel de significancia bilateral (s o p-value)	0.000	
** La correlación es significativa en el nivel 0.01 (2 colas). Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos de la investigación de campo y el programa IBM SPSS (2018).		

C) Diagramas de correlación-dispersión

Se presentan los gráficos de correlación para cada variable, un diagrama representa la dispersión entre la variable independiente industria maquiladora y la variable dependiente competitividad, otro diagrama expone la dispersión entre la variable independiente innovación tecnológica y la variable dependiente competitividad (ver gráficas 14 y 15).

Para esta segmentación de las empresas se observa que las nubes de puntos en ambos casos presentan una correlación positiva, ya que sus rectas de dispersión tienen una pendiente positiva, por lo tanto se puede trabajar con el coeficiente lineal de Pearson.





Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos de la investigación de campo y el programa IBM SPSS (2018).

V.3 Escalas tipo Likert del sector aeronáutico y aeroespacial

A continuación se presentan los promedios de las variables independientes y dependiente, de acuerdo a los resultados de la escala tipo Likert.

V.3.1 Investigación y Desarrollo

➤ **Innovación de producto**

– *Mejoras en los productos de las empresas del sector aeronáutico y aeroespacial de México.*

El promedio alcanzado por las compañías aeronáuticas y aeroespaciales mexicanas fue de 3.73 puntos, se ubicaron en la categoría alta en la escala, lo que significa que las mejoras que realizaron en los productos fueron altas con una ligera tendencia hacia la categoría de medianas mejoras. Se tomaron en consideración las mejoras que realizan en la actualidad, así como las que se llevaron a cabo en los años 2015 y 2016 (ver tabla 51).

Tabla 51. Mejoras en los productos				
Muy altas mejoras en los productos	Altas mejoras en los productos	Medianas mejoras en los productos	Bajas mejoras en los productos	Muy bajas mejoras en los productos
4.4	4.0	3.6	3.2	2.8
		2.4		
		3.73		
Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos de la investigación de campo (2018).				

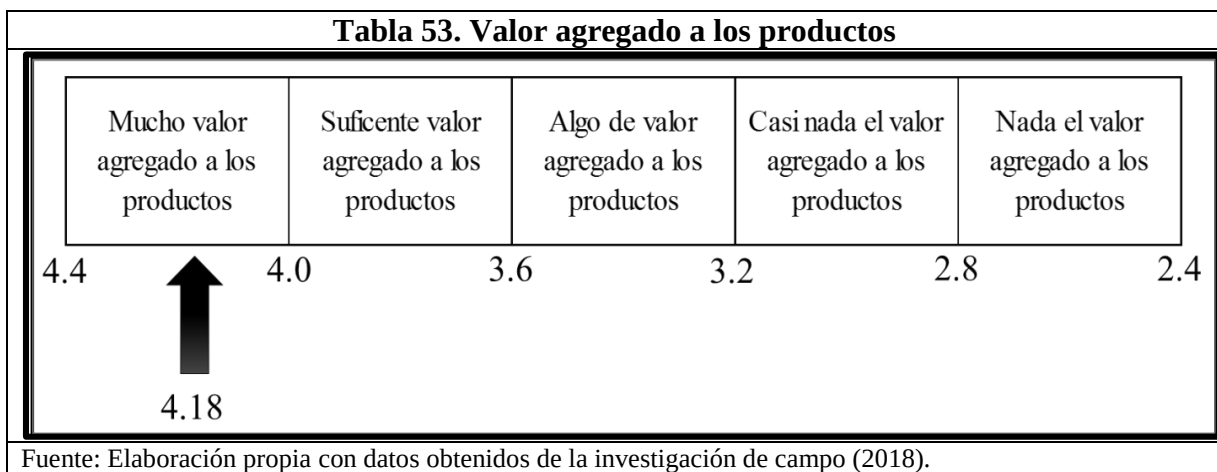
- Consumo de los productos que venden las empresas del sector aeronáutico y aeroespacial de México.

Las partes que fabrican las empresas aeronáuticas y aeroespaciales mexicanas son: fuselaje trasero e intermedio, estabilizadores para avión y helicóptero, controles de vuelo-timón, elevador y estabilizador horizontal, trenes de aterrizaje, arneses eléctricos, maquinados de alta precisión y materiales compuestos, entre otros. Existen también empresas que se dedican a dar mantenimiento a las aeronaves, dichas empresa se conocen como MRO's (*Maintenance, Repair, and Operations*), es decir, estas firmas proveen todas las operaciones necesarias para el mantenimiento de losaviones y mantenerlas en perfecto estado de funcionamiento, garantizando su vida útil y disminuyendo en lo posible los costos por averías, dentro del MRO, no sólo se incluyen las tareas de correspondientes a los protocolos técnicos de revisión, mantenimiento y/o reparación, sino también las diferentes tareas administrativas y de gestión que las primera requieren, como la gestión de los repuestos-recambios, la utilización de los programas de mantenimiento asistido por computadora, entre otros más. El promedio obtenido por el grupo de empresas fue de 3.39 puntos, lo que significa que fueron regulares los consumos de los productos y existe una ligera tendencia hacia la categoría de bajos usos. Se tomaron en consideración las mejoras que realizan en la actualidad, así como el que se llevó a cabo en los años 2015 y 2016 (ver tabla 52).

Tabla 52. Consumo de los productos				
Muy alto el consumo de los productos	Alto el consumo de los productos	Mediano el consumo de los productos	Bajo el consumo de los productos	Muy bajo el consumo de los productos
4.4	4.0	3.6	3.2	2.8
		3.39		2.4
Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos de la investigación de campo (2018)				

- *Valor agregado integrado al producto por las empresas del sector aeronáutico y aeroespacial de México.*

El promedio alcanzado por las empresas aeronáuticas y aeroespaciales mexicanas en relación al valor agregado que integran los productos fue de 4.18 puntos, lo que significa que existe una actividad muy importante en las firmas, México se consolida, cada vez más, como una región estratégica para la manufactura de componentes aeronáuticos de nivel mundial, principalmente, la producción está enfocada en la fabricación de partes para completar el ciclo terminal de una aeronave. Se tomaron en consideración el valor agregado que se da en la actualidad, así como el que se le dio a los productos en los años en los años 2015 y 2016 (ver tabla 53).

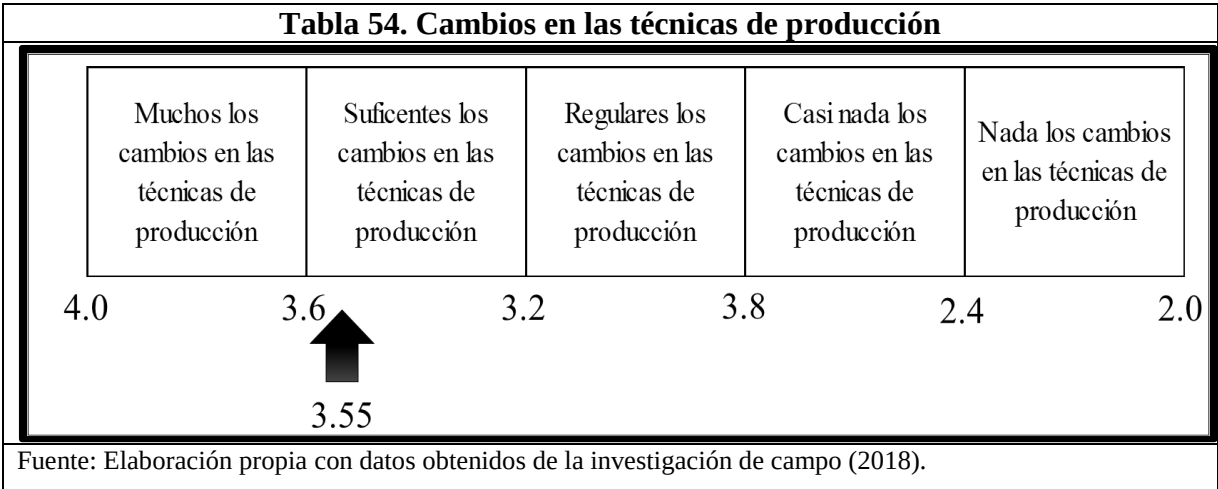


➤ **Innovación de procesos**

- *Cambios en las técnicas de producción en las empresas del sector aeronáutico y aeroespacial de México.*

La media alcanzada para los cambios en las técnicas de producción en las empresas aeronáuticas y aeroespaciales mexicanas fue de 3.55 puntos localizándose en el rango correspondiente a que son suficientes los cambios en las técnicas de producción, hay un inmenso potencial de mercado para los proveedores de materiales compuestos en el sector aeronáutico y aeroespacial de México, esto se debe a la creciente demanda por manufacturar aeronaves más eficientes en su uso de combustibles, más amigables con el medio ambiente, que generan menores costos en su

mantenimiento, y que sean más ligeras, por lo cual requieren nuevos materiales alternativos al titanio y el aluminio, como son la fibra de carbón y la fibra de vidrio. Se tomaron en consideración los cambios en las técnicas de producción que se da en la actualidad, así como los que se dieron en los años en los años 2015 y 2016 (ver tabla 54).



- *Mejoras en los procesos de producción en las empresas del sector aeronáutico y aeroespacial de México.*

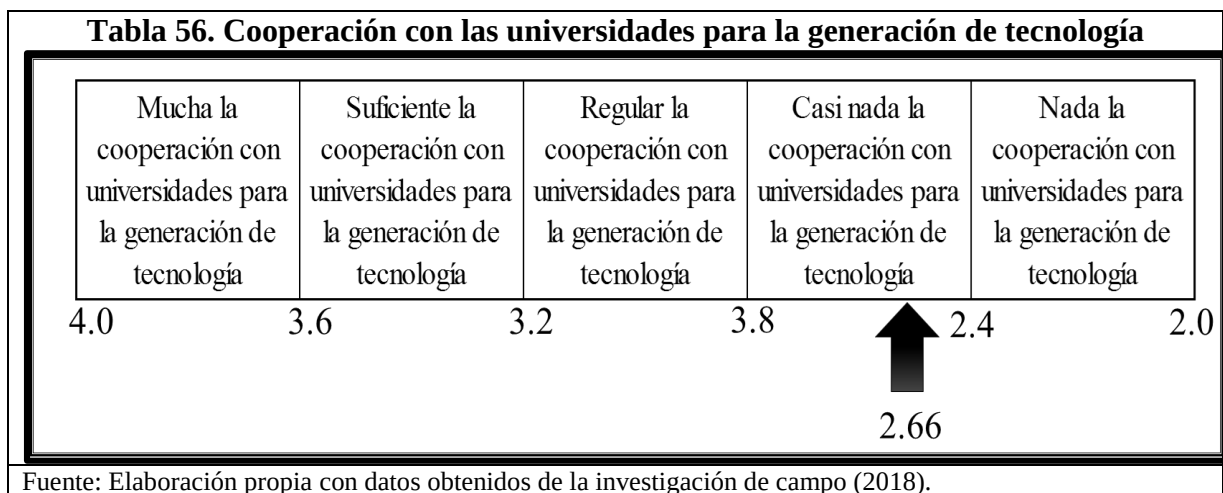
Las mejoras en los procesos de producción realizados por las empresas del sector aeronáutico y aeroespacial mexicano, alcanzaron un promedio de 3.50 puntos ubicándose en la categoría de alta proporción de mejoras en los procesos de producción. Para dicho fin, las empresas de la industria aeroespacial y aeronáutica de México, están ajustando sus modelos y procesos de producción, una de las prioridades del sector es la reestructuración de la cadena de suministro para impulsar el crecimiento, por otro lado, de forma las firmas están segmentando y adaptando los activos y procesos de la cadena de suministro en respuesta a las necesidades específicas de productos y perfiles de la demanda. Se tomaron en consideración los cambios en las técnicas de producción que se da en la actualidad, así como los que se dieron en los años en los años 2015 y 2016 (ver tabla 55).

Tabla 55. Mejoras en los procesos de producción				
Muy altas las mejoras en los procesos de producción	Altas las mejoras en los procesos de producción	Medianas las mejoras en los procesos de producción	Muy bajas las mejoras en los procesos de producción	Bajas las mejoras en los procesos de producción
4.0	3.6	3.2	3.8	2.4
	 3.50			2.0
Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos de la investigación de campo (2018).				

➤ **Innovación de proceso externo**

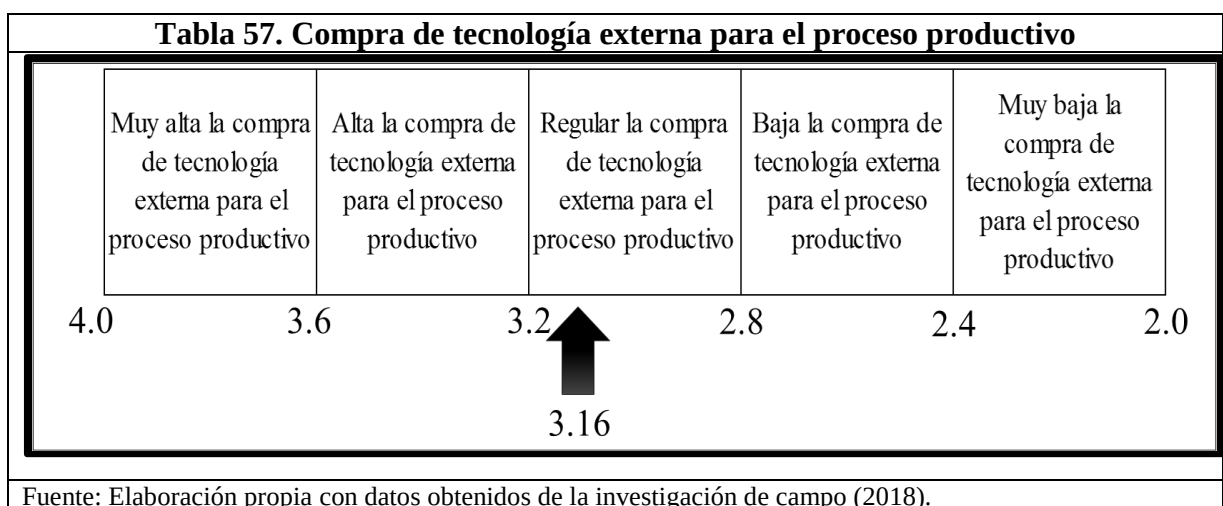
- *Cooperación en las empresas del sector aeronáutico y aeroespacial de México con universidades en la generación de tecnología.*

La media obtenida por las empresas del sector aeronáutico y aeroespacial mexicano, en relación a la cooperación que mantienen con las universidades para la generación de tecnología fue de 2.66 puntos, por lo que se ubicó en el rango de casi nada de cooperación. Se considera este rubro como una de las fuentes externas a la empresa que permiten incorporar nueva tecnología. Sin embargo, existe casi nada de cooperación entre las empresas y las universidades. Se tomaron en consideración los cambios en las técnicas de producción que se da en la actualidad, así como los que se dieron en los años en los años 2015 y 2016 (ver tabla 56).



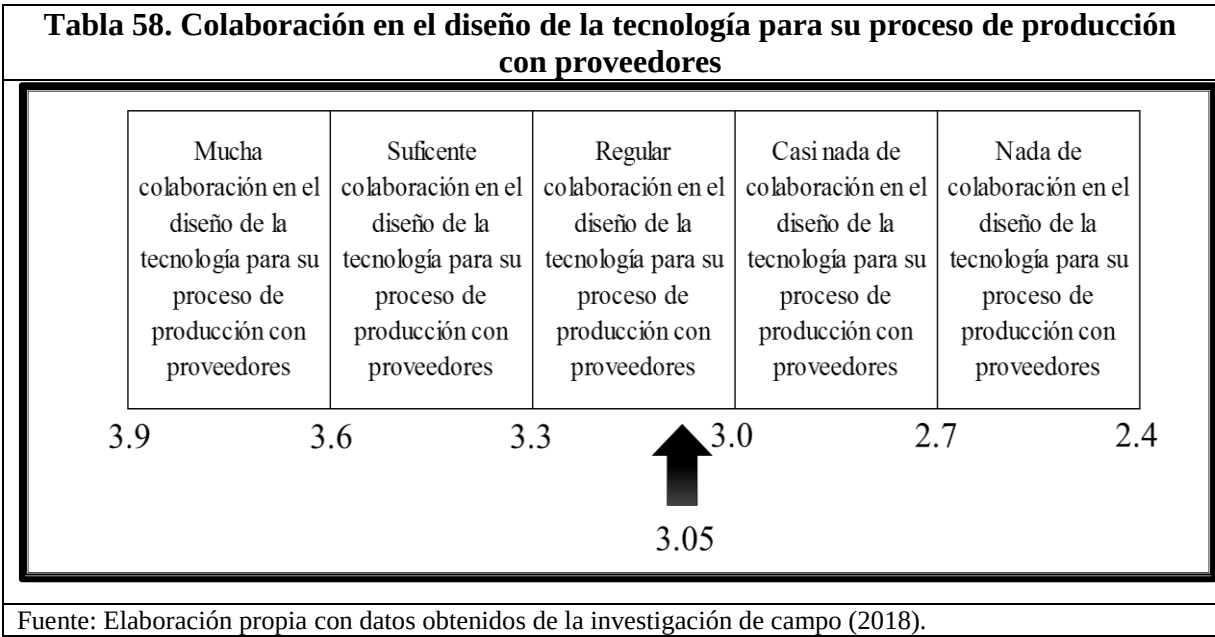
- *Compras de tecnología por las empresas del sector aeronáutico y aeroespacial de México para el proceso productivo*

El promedio obtenido por las compras de tecnología realizadas por las empresas del sector aeronáutico y aeroespacial mexicano para el proceso productivo fue de 3.16 puntos, se ubica en el rango de regulares en la escala tipo Likert. Se cuestionó sobre la incorporación de maquinaria y equipo que realizaron en la actualidad, así como la que incorporaron en los años 2015 y 2016 (ver tabla 57).



- *Colaboración de las empresas del sector aeronáutico y aeroespacial de México con proveedores de tecnología.*

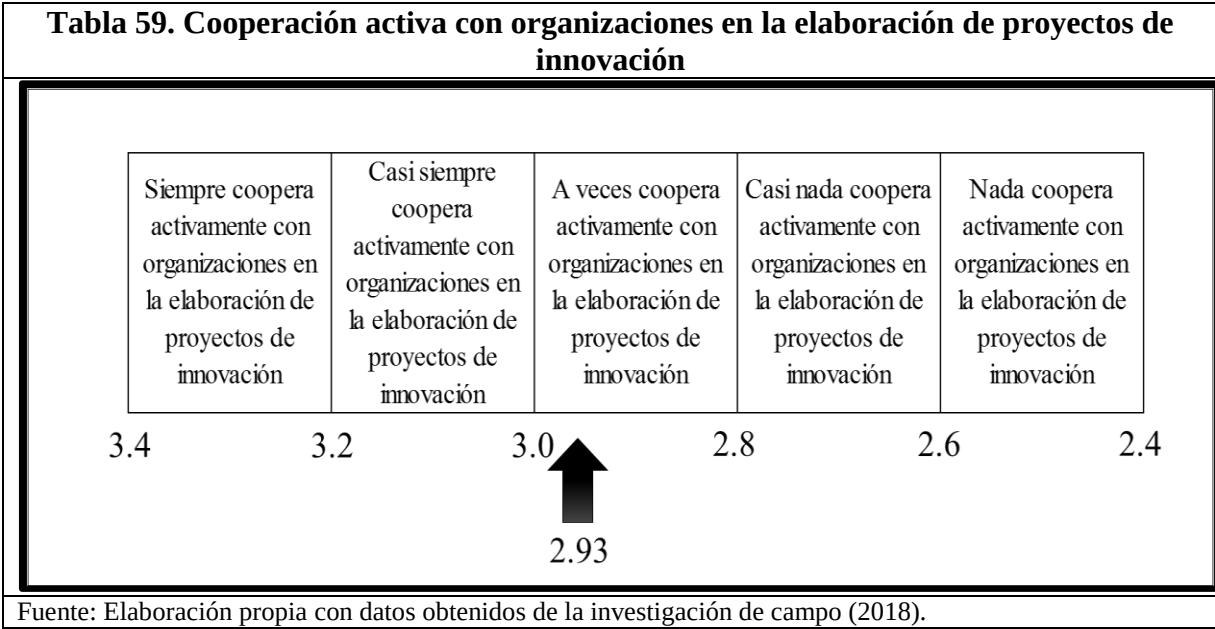
El establecimiento de las empresas del sector aeronáutico y aeroespacial mexicano productoras de tecnología ha permitido que dichas empresas aumenten de forma aceptable su colaboración para diseñar nueva tecnología que se adapte a sus necesidades, esta situación se refleja al obtener un promedio de 3.05 puntos, el cual se ubica en el rango de regular colaboración. Se preguntó sobre la proporción de colaboración en las firmas de la industria aeronáutica y aeroespacial de México, con proveedores de tecnología que se desarrollaron en la actualidad, así como la que integraron en los años 2015 y 2016 (ver tabla 58).



- *Cooperación activa de las empresas del sector aeronáutico y aeroespacial de México con organizaciones en proyectos de innovación.*

El promedio alcanzado por las empresas de la industria aeronáutica y aeroespacial mexicana, con relación a la cooperación activa que mantienen con organizaciones para elaborar proyectos de innovación fue de 2.93 puntos, se ubicaron en el rango intermedio perteneciente a una cooperación regular. Se encuestó sobre la cooperación activa de las firmas en la industria

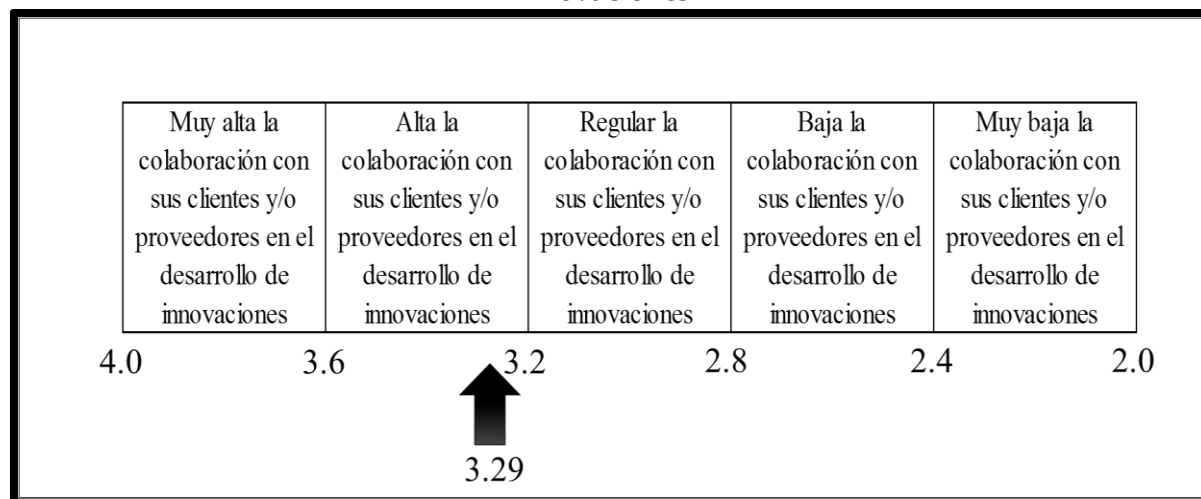
aeronáutica y aeroespacial de México, con organizaciones en proyectos de innovación que se desarrollaron en la actualidad, así como la que se realizó en los años 2015 y 2016 (ver tabla 59).



– *Cooperación con los clientes y/o proveedores en el desarrollo de innovaciones de proceso con las empresas del sector aeronáutico y aeroespacial de México.*

La cooperación en las innovaciones de procesos externa representan una oportunidad para las empresas de la industria aeronáutica y aeroespacial mexicana, ya que por medio de ésta se puede realizar una transferencia de tecnología de las organizaciones, a las universidades y a los clientes y/o proveedores, el promedio obtenido por el conjunto de empresas en relación a la cooperación en la innovaciones de proceso fue de 3.29 puntos. Para el estudio de la innovación de procesos externa se incluyó la cooperación con universidades, organizaciones públicas, colaboración con proveedores de tecnología y la compra de tecnología. Se consultó sobre la cooperación en las innovaciones de las firmas en la industria aeronáutica y aeroespacial de México, tanto con los clientes, como con sus proveedores que se desplegó en la actualidad, así como la que se realizó en los años 2015 y 2016 (ver tabla 60).

Tabla 60. Colaboración con sus clientes y/o proveedores en el desarrollo de innovaciones

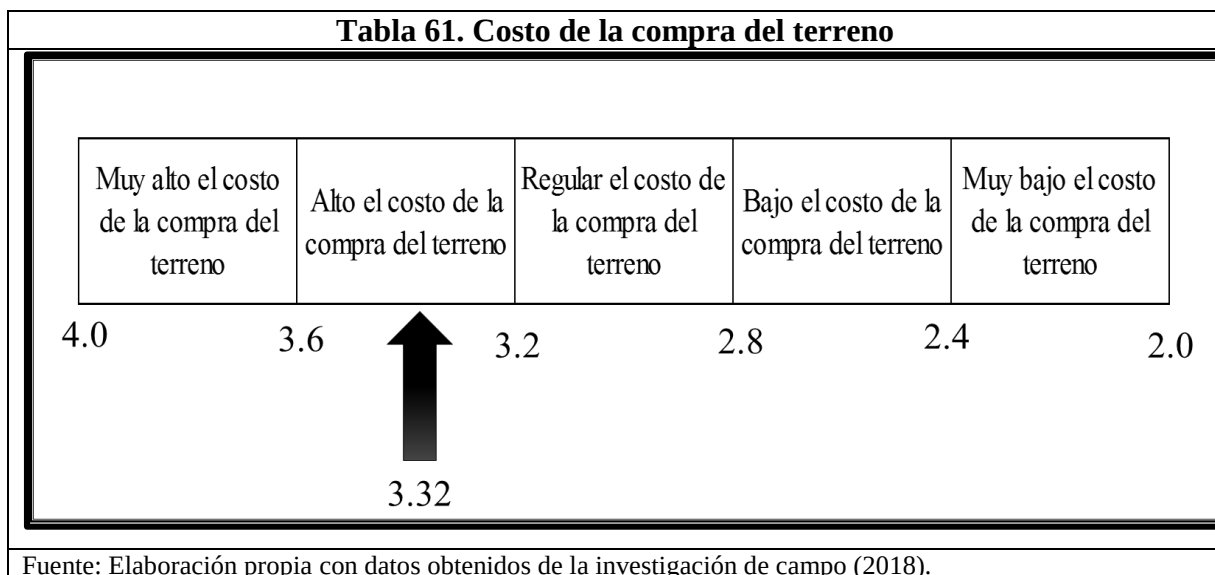


Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos de la investigación de campo (2018).

➤ **Costos**

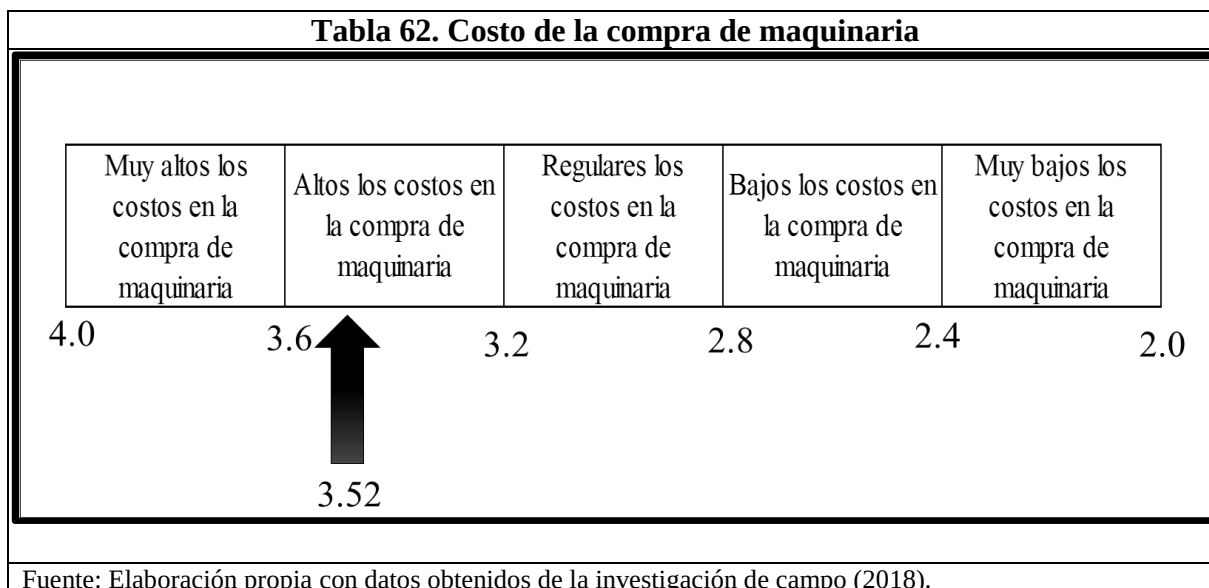
- *Costos relacionados con la compra del terreno en las empresas del sector aeronáutico y aeroespacial de México.*

Los costos relacionados con el terreno en las empresas de la industria aeronáutica y aeroespacial mexicana, obtuvieron un promedio igual a 3.32 puntos, se colocaron en un rango de costos altos en la escala tipo Likert. Se preguntó sobre el costo del terreno a la industria aeronáutica y aeroespacial de México, tanto en los que se realizaron en la actualidad, así como los que se efectuaron en los años 2015 y 2016 (ver tabla 61).



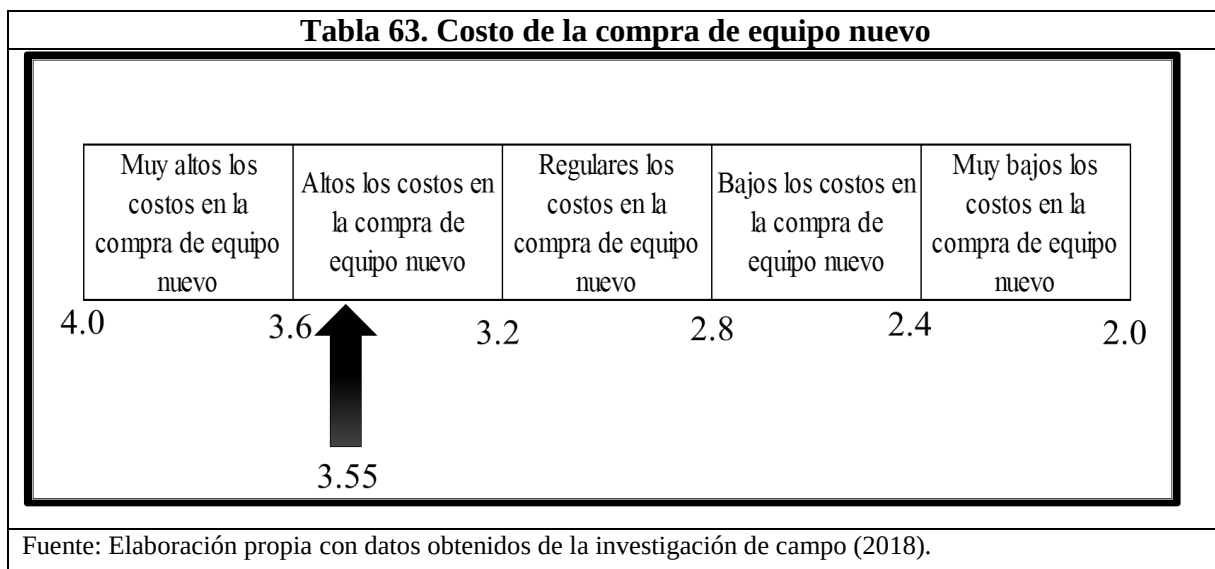
- *Costos relacionados con la compra de maquinaria en las empresas del sector aeronáutico y aeroespacial de México.*

Las respuestas proporcionadas por las empresas de la industria aeronáutica y aeroespacial mexicana, obtuvieron una media para los costos en la compra de maquinaria igual a 3.52 puntos y se ubicaron en la categoría de altos costos, el promedio obtenido por las respuestas proporcionadas por las empresas fue alto, factor que puede explicar porque las firmas del sector aeronáutico y aeroespacial de México realizan compras de maquinaria, con una tendencia hacia el rango de muy altos en la escala tipo Likert. Se cuestionó sobre el costo de la compra de maquinaria a la industria aeronáutica y aeroespacial de México, tanto en los que se realizaron en la actualidad, así como los que se efectuaron en los años 2015 y 2016 (ver tabla 62).



- *Costos relacionados con la compra de equipo nuevo en las empresas del sector aeronáutico y aeroespacial de México.*

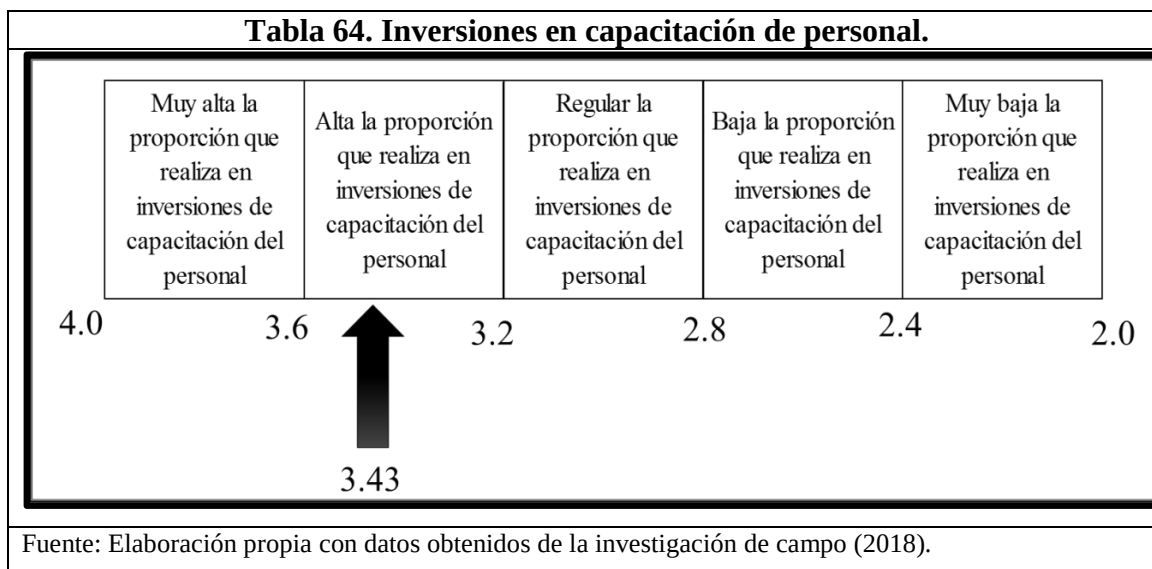
El procesamiento de la información de las empresas de la industria aeronáutica y aeroespacial sobre los costos relacionados en la compra de equipo nuevo, obtuvo un promedio de 3.55 puntos, se colocó en el límite de rango de costos altos, ya que existe un financiamiento para la renovación, ampliación o modernización de las instalaciones productivas de las OEM's o sus proveedores, la adquisición de equipos nuevos nacionales e importados, así como el pago del proceso de producción. Se preguntó sobre el costo relacionado con la compra de equipo nuevo a la industria aeronáutica y aeroespacial de México, tanto en los que se realizaron en la actualidad, así como los que se efectuaron en los años 2015 y 2016 (ver tabla 63).



➤ **Recursos humanos**

- *Inversión para la capacitación de personal en las empresas del sector aeronáutico y aeroespacial de México.*

Las inversiones en capacitación del personal por las empresas de la industria aeronáutica y aeroespacial mexicana, obtuvieron una media de 3.43 puntos, se localizaron en el rango de alta inversión, es este un sector con alta generación de nuevos empleos, de acuerdo con estadísticas de la Secretaría de Economía (2014), se ha empleado a más de 45 mil profesionales de alto nivel. Se consultó sobre la inversión para la capacitación de personal a la industria aeronáutica y aeroespacial de México, tanto en lo que se ha invertido en la actualidad, así como el que se efectuó en los años 2015 y 2016 (ver tabla 64).



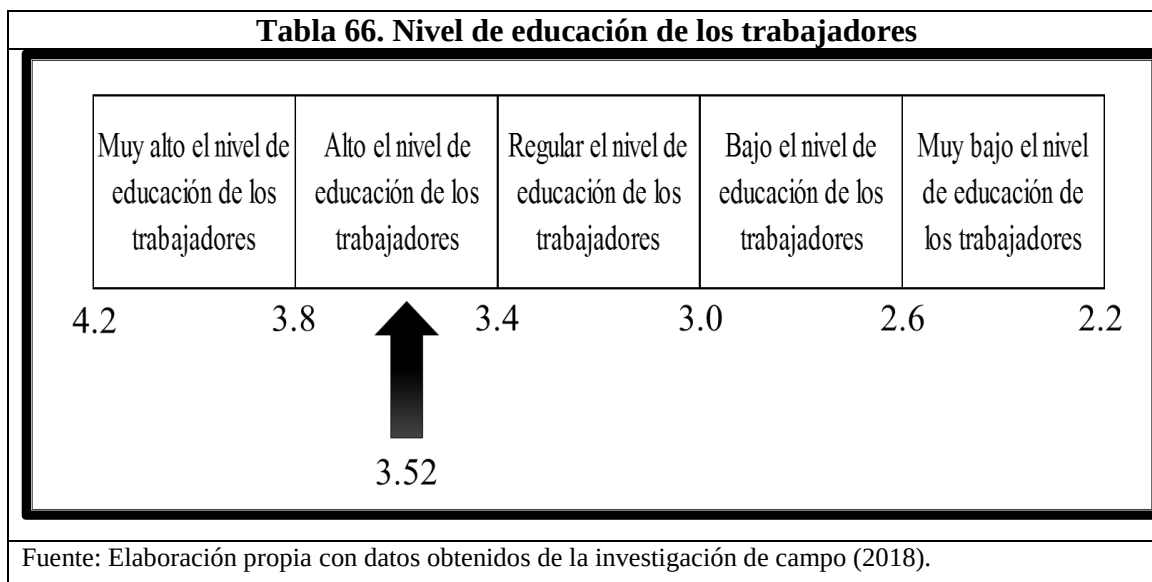
– *Personal calificado de las empresas del sector aeronáutico y aeroespacial de México.*

Es de gran importancia que las empresas aeronáuticas y aeroespaciales mexicanas cuenten con personal calificado y capacitado ya que son los que desarrollan las innovaciones, el sector se caracteriza por bajos volúmenes de producción, altos requerimientos y poco margen de error en cada fase de los procesos de diseño, manufactura y reparación. Por esta razón, además de la alta tasa de innovación tecnológica, las industrias del sector son caracterizadas por altos requerimientos de capacitación inicial y continua de los trabajadores (técnicos y profesionales), esto implica una alta inversión en capacitación por parte de las empresas, y por lo tanto una alta relevancia de la capacidad de identificar y retener buenos candidatos, para ello las empresas consideran conveniente realizar inversiones en nuevos programas de capacitación. El promedio obtenido por la industria aeronáutica y aeroespacial mexicana fue de 3.84 ubicándose en el rango alto de la escala. Se encuestó sobre la proporción de personal calificado en la industria aeronáutica y aeroespacial de México, tanto en lo que se tiene en la actualidad, así como el que se tuvo en los años 2015 y 2016 (ver tabla 65).

Tabla 65. Personal calificado				
Muy alta la proporción en que están calificados los trabajadores	Alta la proporción en que están calificados los trabajadores	Regular la proporción en que están calificados los trabajadores	Baja la proporción en que están calificados los trabajadores	Muy baja la proporción en que están calificados los trabajadores
4.6	4.2	3.8	3.4	3.0
				
		3.84		2.6
Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos de la investigación de campo (2018).				

- *Educación de los trabajadores de las empresas del sector aeronáutico y aeroespacial de México.*

La industria aeronáutica y aeroespacial mexicana requiere de profesionistas con alto nivel de inglés, y con la capacidad de leer y escribir documentos técnicos en ese idioma. Además, los ingenieros y supervisores utilizan el inglés para comunicarse diariamente con los clientes y/o proveedores extranjeros, lo cual hace que esta habilidad sea un prerrequisito para la contratación de ingenieros, por lo que las firmas requieren que para el nivel de técnico, se requiere un nivel más básico de inglés, suficiente para entender instrucciones escritas, el cual se puede alcanzar a través de capacitación en el trabajo, el promedio alcanzado por los trabajadores de las empresas aeronáuticas y aeroespaciales de México, fue de 3.52 puntos, se ubicó en el rango de alto el nivel de educación de los trabajadores. Se investigó sobre la escala de educación de los trabajadores en la industria aeronáutica y aeroespacial de México, tanto en el que se tiene en la actualidad, así como el que se obtuvo en los años 2015 y 2016 (ver tabla 66).



V.3.2 Alta Tecnología

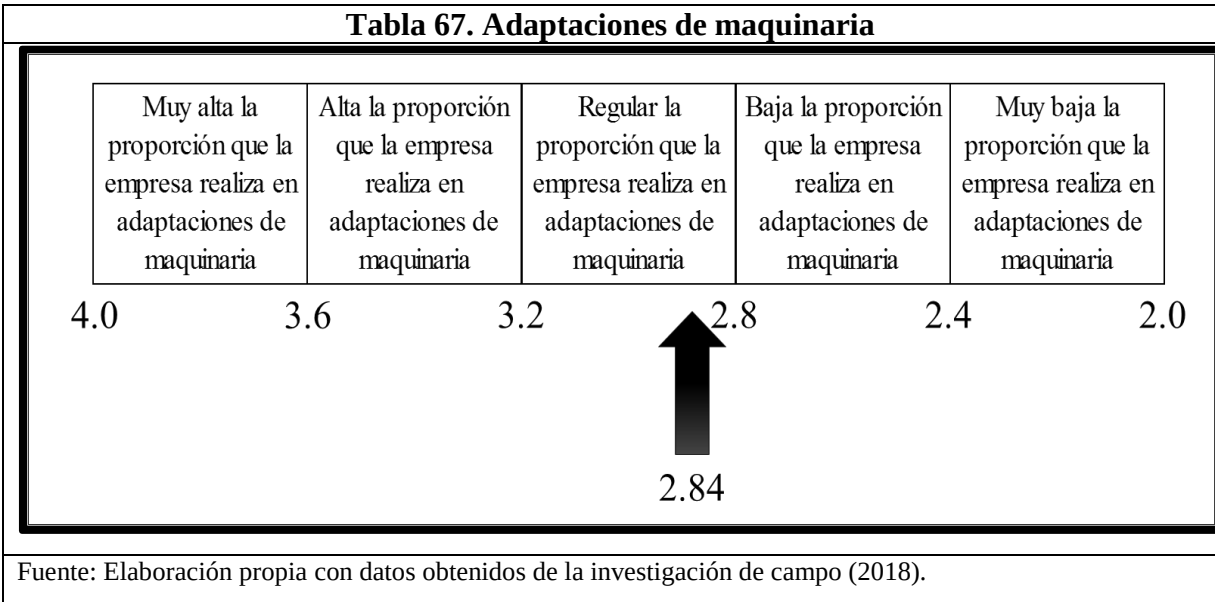
➤ Maquinaria y equipo

- *Adaptaciones de maquinaria en las empresas del sector aeronáutico y aeroespacial de México.*

Una tercera parte de la producción de bienes en la industria aeronáutica y aeroespacial mexicana tiene como principal actividad la fabricación de componentes electrónicos, incluyendo arneses, mientras la fabricación de partes para motores de avión se mantiene como una de las actividades con menor participación. Entre las principales actividades de manufactura se encuentran la fabricación de partes y componentes, arneses, maquinado de piezas, equipo de seguridad, así como el ensamble de fuselajes para avión y helicóptero. Por otro lado, en cuanto al giro industrial de reparación y mantenimiento, éstas se hacen a turbinas y motores de avión, mientras que en ingeniería y diseño, se tiene considerada la creación de nuevos proyectos y materiales compuestos (*composites*⁵⁹). Por ello las adaptaciones que se realizan en las empresas del sector

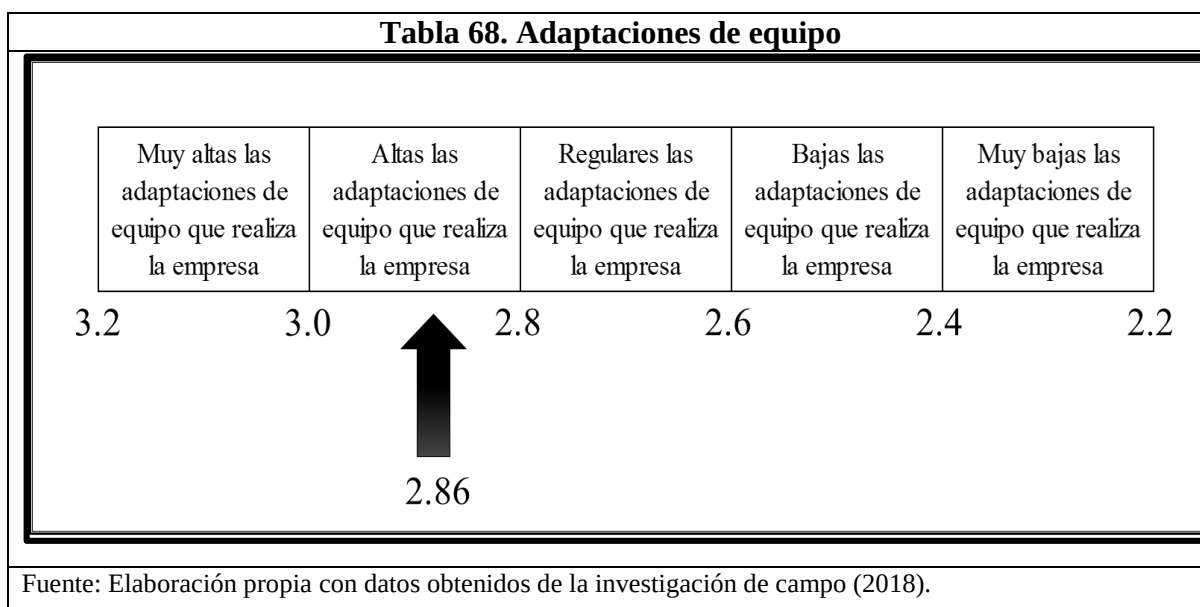
⁵⁹ Los composites o resinas compuestas son materiales sintéticos mezclados heterogéneamente formando un compuesto, como su nombre indica. Están formados por moléculas de elementos variados. Estos componentes pueden ser de dos tipos: los de cohesión y los de refuerzo. Tales moléculas suelen formar estructuras muy resistentes y livianas; por este motivo se utilizan desde mediados del siglo XX en los más variados campos: aeronáutica, fabricación de prótesis, astro y cosmonáutica, ingeniería naval, ingeniería civil, artículos de campismo, entre otros

aeronáutico y aeroespacial de México, se logró un promedio igual a 2.84 puntos, se situó en el nivel de regular en la escala tipo Likert. Para estudiar las adaptaciones de maquinaria se cuestionó sobre las adaptaciones que efectúan las firmas en la actualidad, así como las que efectuaron en los años 2015 y 2016 (ver tabla 67).



– *Adaptaciones de equipo en las empresas del sector aeronáutico y aeroespacial de México.*

El promedio alcanzado por las empresas de la industria aeronáutica y aeroespacial mexicana, en relación a las adaptaciones de equipo que realizaron fue de 2.86 puntos, se consiguió ubicar en la categoría de altas adaptaciones en la escala tipo Likert. Los resultados obtenidos muestran una tendencia hacia el rango de muy altas adaptaciones de equipo. Para estudiar las adaptaciones de maquinaria se cuestionó sobre las que efectúan las firmas en la actualidad, así como las que efectuaron en los años 2015 y 2016 (ver tabla 68).



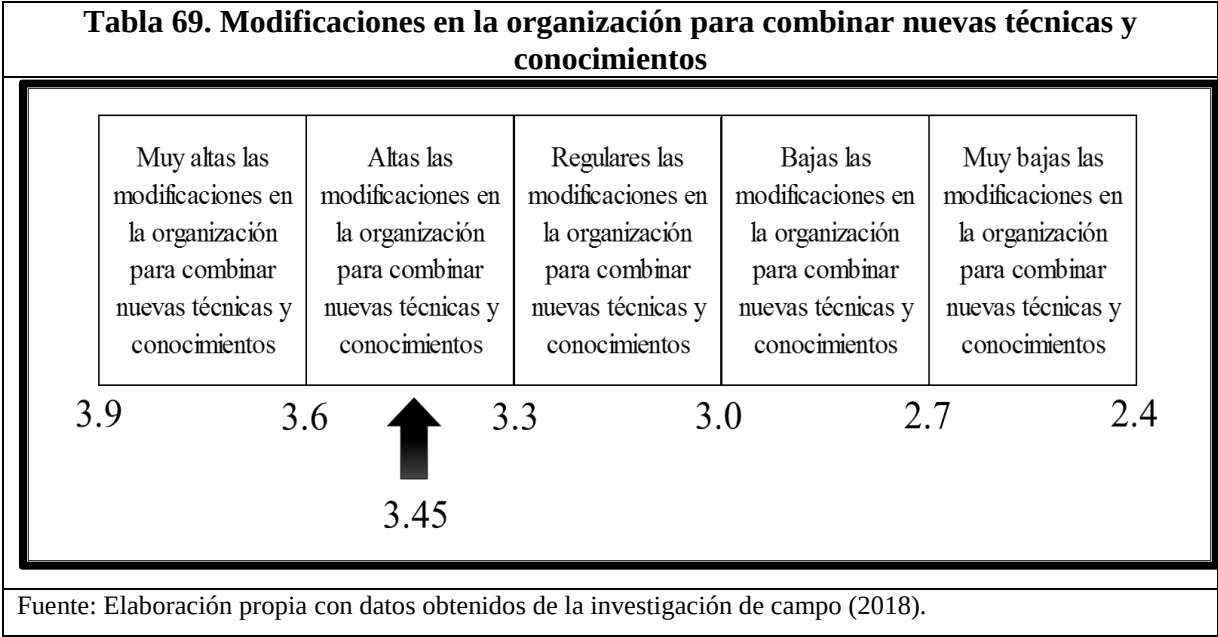
➤ **Organización**

- *Modificaciones en la organización para combinar nuevas técnicas y conocimientos en las empresas del sector aeronáutico y aeroespacial de México.*

Las nuevas técnicas y conocimientos para la organización flexible de la producción tienen gran importancia en la competitividad; el surgimiento de nuevos prototipos organizativos ha creado transformaciones en la forma de producción y por ende en las actividades innovativas dentro de las empresas. El sector aeronáutico es un sector dinámico en innovaciones, investigación y desarrollo (I+D), uso de nuevos materiales y procesos con apoyo de modernas tecnologías de la informática y las comunicaciones que hacen más eficiente el producto final.

La organización para combinar nuevas técnicas y conocimientos, se considera un elemento vital para la competitividad de las empresas aeronáuticas y aeroespaciales mexicanas, es un recurso intangible y un elemento de éxito, así como fuente de ventaja competitiva, por lo que ayuda a la empresa a resolver de manera satisfactoria problemas que surgen en el proceso de introducción y en el uso de la tecnología, producción y servicios, búsqueda de recursos financieros, humanos y de información para el logro de la calidad en sus productos, servicios y procesos que permitan mantener y lograr la estrategia corporativa, la media obtenida por las firmas de la industria

aeronáutica y aeroespacial de México con relación a las modificaciones que realizaron en su organización para combinar nuevas técnicas y conocimientos fue de 3.45 puntos, y se colocaron en la categoría de altas en la escala tipo Likert. Para estudiar las modificaciones en la organización para combinar nuevas técnicas y conocimientos se encuestó sobre las que realizan las firmas en la actualidad, así como las que realizaron en los años 2015 y 2016 (ver tabla 69).



➤ **Acceso a la información**

– *Fuentes de información en las empresas del sector aeronáutico y aeroespacial de México.*

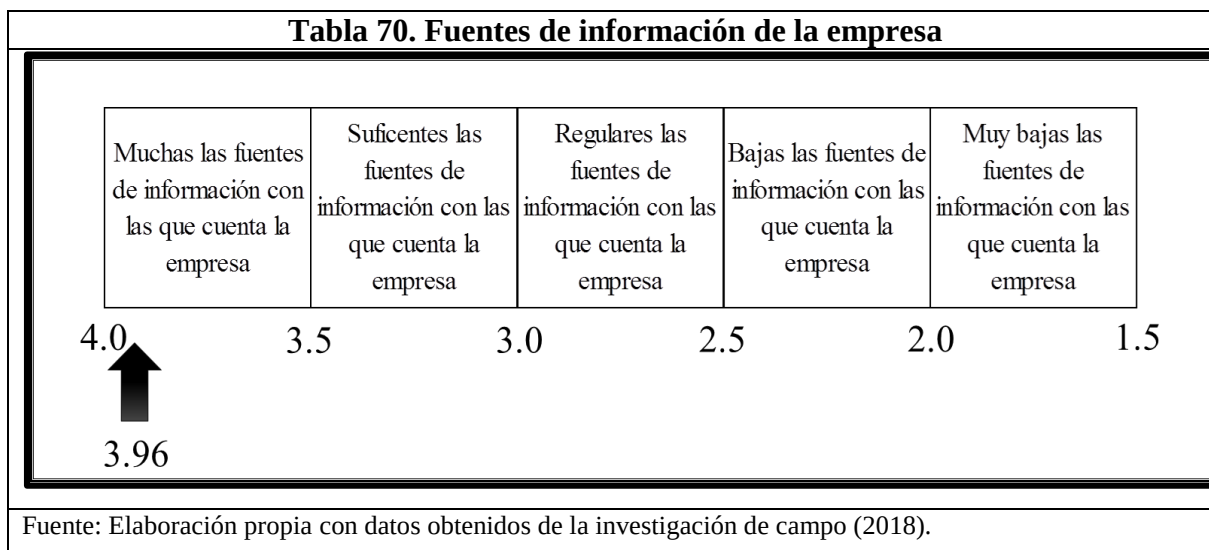
Las fuentes de información desempeñan un papel importante en la actividad de las empresas de la industria aeronáutica y aeroespacial mexicana, entre sus fuentes se encuentra los Mecanismos de Comercio Exterior (MCE), por lo que las empresas establecidas en México dedicadas al ensamble o fabricación de aeronaves o aeropartes, así como las empresas que realizan trabajos de reparación y mantenimiento de naves aéreas o aeropartes, tienen acceso preferencial a la importación de insumos, partes, componentes, maquinaria, equipo y otras mercancías relacionadas con sus actividades productivas, lo que les permite contar con un abastecimiento flexible y competitivo, exentas del pago de arancel.

Como parte de los MCE que sirven de apoyo para la manufactura industrial y para el sector aeronáutico en particular, se tienen los instrumentos tradicionales como el Programa de Promoción Sectorial (PROSEC⁶⁰), y el programa para la Industria Mexicana Maquiladora de Exportación (IMMEX⁶¹); sin embargo, para el caso específico de este sector, en septiembre de 2006 se creó la fracción arancelaria 9806.00.06, bajo la cual se permite la importación libre de arancel de mercancías para el ensamble o fabricación de aeronaves o aeropartes, siempre y cuando las empresas cuenten con el certificado de aprobación para producción, lo que les ofrece ventajas en costos vía menor pago de impuesto y facilidades administrativas para operar (Secretaría de Comunicaciones y Transportes, 2017).

El promedio obtenido en relación a las fuentes de información fue de 3.96 puntos, se colocó en el rango de muchas fuentes de información, esto significa que las empresas de la industria aeronáutica y aeroespacial mexicana están continuamente analizando los cambios que acontecen en el mercado internacional. Para estudiar el acceso a las fuentes de información se evaluó sobre las que verifican las firmas en la actualidad, así como las que verificaron en los años 2015 y 2016 (ver tabla 70).

⁶⁰ Los Programas de Promoción Sectorial (PROSEC) son un instrumento dirigido a personas morales productoras de determinadas mercancías, mediante los cuales se les permite importar con arancel *ad-valorem* preferencial (Impuesto General de Importación) diversos bienes para ser utilizados en la elaboración de productos específicos, independientemente de que las mercancías a producir sean destinadas a la exportación o al mercado nacional.

⁶¹ El Programa IMMEX es un instrumento mediante el cual se permite importar temporalmente los bienes necesarios para ser utilizados en un proceso industrial o de servicio destinado a la elaboración, transformación o reparación de mercancías de procedencia extranjera importadas temporalmente para su exportación o a la prestación de servicios de exportación, sin cubrir el pago del impuesto general de importación, del impuesto al valor agregado y, en su caso, de las cuotas compensatorias



- *Decisiones sobre tecnología basadas en las fuentes de información de las empresas del sector aeronáutico y aeroespacial de México.*

La toma de decisiones basadas en las fuentes de información para nuevas tecnologías, es un proceso de desarrollo y de una revisión continua, a medida que se producen cambios en la organización o aparecen nuevas técnicas, por lo que se deberá considerar una tarea clave, que si se ejecuta correctamente, puede proporcionar a las empresas mexicanas de la industria aeronáutica y aeroespacial una ventaja competitiva. Para tal efecto la toma de decisiones basadas en las fuentes de información para la compra de tecnología, resultan ser una herramienta muy valiosa que permite recoger, procesar y almacenar datos, facilitando el acceso a la información y reducir el margen de error.

Las fuentes de información que se incluyeron son a las que las empresas de la industria aeronáutica y aeroespacial de México tienen acceso, como son las bases de datos desarrolladas dentro de las empresas para llevar a cabo el control de calidad, los programas de los volúmenes de producción, así como el abastecimiento a los diferentes proveedores de tecnología, por otro el acceso a internet que les permiten tener acceso a información sobre los cambios en la demanda y en los precios tanto en el mercado nacional como internacional, que permiten a las firmas ubicar a sus posibles proveedores de tecnología y tomar sus decisiones basadas en estas fuentes de información, el promedio obtenido por el conjunto de la firmas fue de 3.70 puntos, se ubicó

en el rango de suficiente de la escala tipo Likert. Para estudiar la toma de decisiones sobre nueva tecnología basadas en las fuentes de información se evaluó a las firmas en la actualidad, así como las que evaluaron en los años 2015 y 2016 (ver tabla 71).

Tabla 71. Decisiones sobre nuevas tecnologías en relación a las fuentes de información					
Mucha la proporción en que la empresa basa su toma de decisiones sobre nuevas tecnologías en relación a las fuentes de información	Suficiente la proporción en que la empresa basa su toma de decisiones sobre nuevas tecnologías en relación a las fuentes de información	Regular la proporción en que la empresa basa su toma de decisiones sobre nuevas tecnologías en relación a las fuentes de información	Baja la proporción en que la empresa basa su toma de decisiones sobre nuevas tecnologías en relación a las fuentes de información	Muy baja la proporción en que la empresa basa su toma de decisiones sobre nuevas tecnologías en relación a las fuentes de información	
4.5	3.7	2.9	2.1	1.3	0.5
					
Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos de la investigación de campo (2018).					

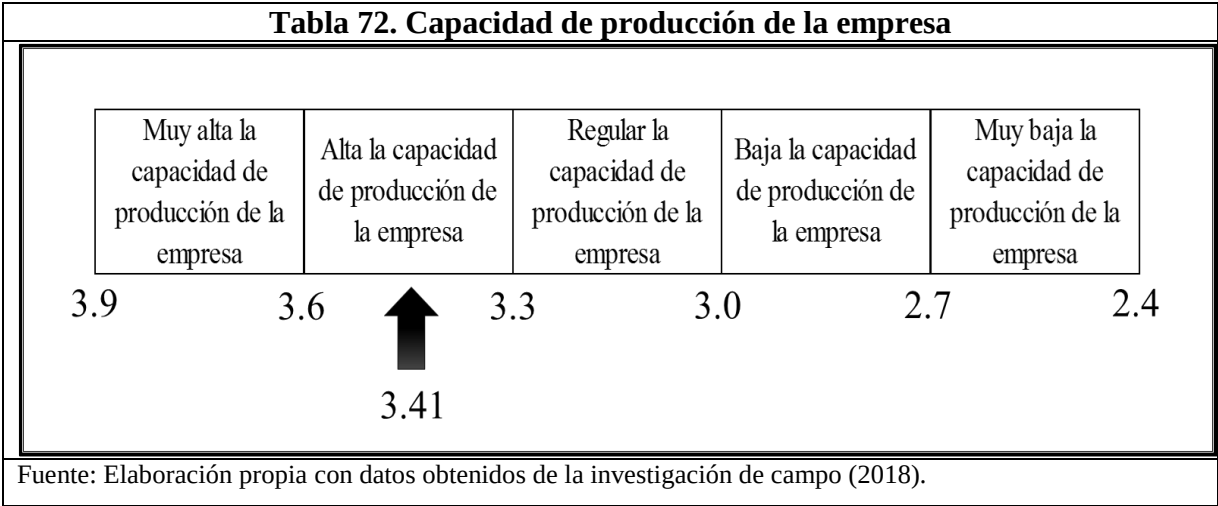
V.3.3 Competitividad

➤ **Producción**

- *Capacidad de producción en las empresas del sector aeronáutico y aeroespacial de México.*

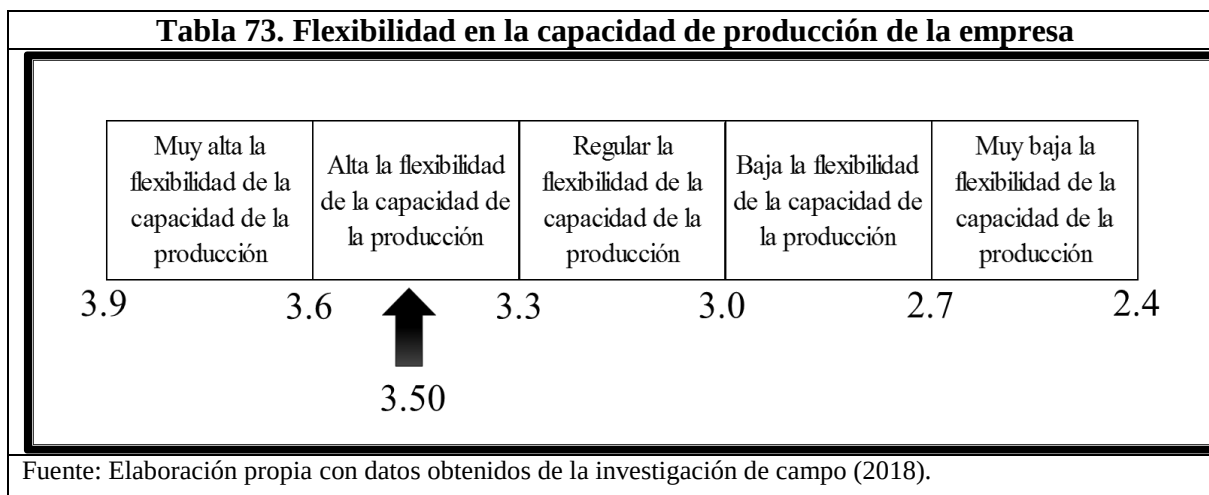
Las empresas de la industria aeronáutica y aeroespacial mexicana obtienen una alta capacidad de producción, la fabricación mundial de esté sector aeroespacial ha ido en aumento y la mayor participación corresponde a EE.UU., seguido de países europeos y asiáticos como Francia, China, Alemania, Reino Unido y Canadá, el determinante de la capacidad de producción contribuye para que nuestro país se posicione en el mercado internacional como uno de los principales fabricantes, donde el promedio obtenido fue de 3.41 puntos ubicándose en un nivel alto en la escala tipo Likert. Para estudiar la toma de decisiones sobre la capacidad de producción

se encuestó a las firmas en la actualidad, así como las que se encuestaron en los años 2015 y 2016 (ver tabla 72).



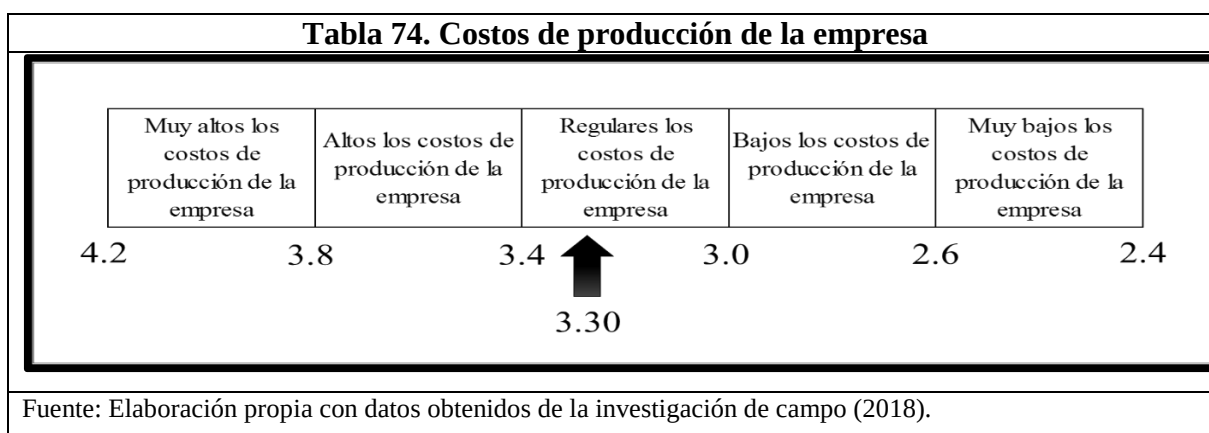
– *Flexibilidad en la capacidad de producción en las empresas del sector aeronáutico y aeroespacial de México.*

De acuerdo con la FEMIA (2016), las empresas mexicanas de la industria aeronáutica y aeroespacial, existe una flexibilidad en la capacidad de la producción, ya que entre los productos y servicios, se encuentran: componentes para los sistemas de propulsión, aeroestructuras (sheet metal), componentes de los sistemas de aterrizaje, mecanizados de precisión, partes plásticas, tratamientos superficiales, sistemas eléctricos y electrónicos, partes de material compuesto, ingeniería y diseño, servicios de MRO, esto les ha permitido responder cualquier cambio en su capacidad de producción, por lo que la media obtenida fue de 3.50 puntos, y la colocó en el rango de alta flexibilidad en la capacidad de la producción. Esta flexibilidad en la capacidad de producción de las empresas del sector aeronáutico y aeroespacial les permitirá cubrir la creciente demanda de la producción en más mercados internacionales. Para estudiar la flexibilidad de la capacidad de la producción se investigan a las firmas en la actualidad, así como las que se investigaron en los años 2015 y 2016 (ver tabla 73).



- *Costos de producción de las empresas del sector aeronáutico y aeroespacial de México.*

De acuerdo a ProMéxico (2016), con costos de producción menores a países como China, gran calidad en la mano de obra y posición geográfica estratégica para la llegada de componentes y su distribución, México se perfila para que se incorpore entre los 10 principales países de la industria aeronáutica y aeroespacial a nivel mundial en el año 2020, se alcanzó una media de las empresas del sector igual a 3.30 puntos, ubicándose en el rango de costos regulares en la escala tipo Likert. Para estudiar los costos de producción se examinan a las firmas en la actualidad, así como las que se examinaron en los años 2015 y 2016 (ver tabla 74).



➤ **Producto**

- *Calidad del producto de las empresas del sector aeronáutico y aeroespacial de México.*

De acuerdo a la consultora KPMG (2016), la gestión de la calidad depende de un conjunto de procesos, procedimientos y registros que permiten asegurar el mejoramiento de la calidad de los productos, y con ello satisfacer de una forma efectiva las necesidades de los clientes. Los dos factores críticos más importantes para la industria mexicana aeronáutica y aeroespacial son la calidad y la confiabilidad, es un ambiente donde los errores o fallas en el producto o servicio pueden ser fatales; por lo cual, la efectiva gestión de un sistema de calidad es esencial y de gran ayuda para reducir los riesgos y proveer confiabilidad.

El Grupo Internacional de Calidad Aeroespacial (IAQG, por sus siglas en inglés), desarrolló una serie de normas y estándares de las empresas aeronáuticas y aeroespaciales consta de una serie de especificaciones basadas en ISO 900, estas normas sirven para proveer consistencia internacional y direccionar las regulaciones específicas de seguridad, así como de confiabilidad y reglamentaciones.

Se ha establecido un solo sistema de gestión que dio como resultado a las normas AS9100 (diseño y manufactura), las normas 9110 (mantenimiento, reparación y reacondicionamiento) y las normas 9120 (almacenamiento, trazabilidad de identificación), éstas son usadas y sustentadas por las compañías aeroespaciales líderes en el mercado e inclusive por su cadena de proveedores.

El mejoramiento de la calidad en los productos mexicanos de la industria aeronáutica y aeroespacial mexicana, se convirtió en uno de los objetivos de las empresas, una vez que aumentaron su participación en los mercados internacionales, por ello consideran importante mantener esta colaboración ofreciendo productos de alta calidad.

La media obtenida fue 4.48 puntos, se colocó en el nivel de muy alta calidad en la escala tipo Likert. Para estudiar la calidad de los productos se investigan a las firmas en la actualidad, así como a las que se investigaron en los años 2015 y 2016 (ver tabla 75).

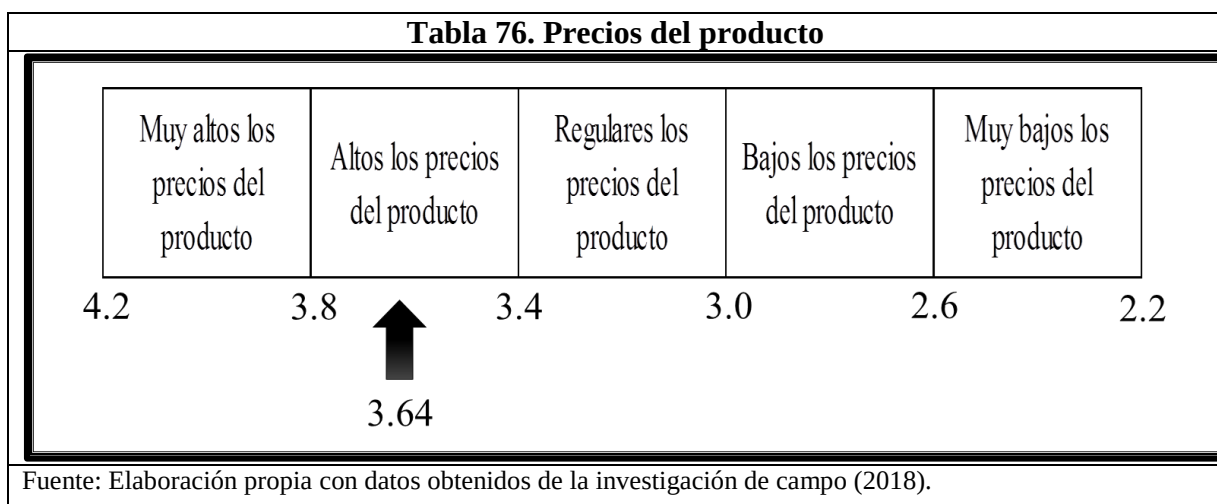
Tabla 75. Calidad del producto				
Muy alta la calidad del producto con el que vende la empresa	Alta la calidad del producto con el que vende la empresa	Regular la calidad del producto con el que vende la empresa	Baja la calidad del producto con el que vende la empresa	Muy baja la calidad del producto con el que vende la empresa
4.5	4.1	3.7	3.3	2.9
				
4.48				2.5
Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos de la investigación de campo (2018).				

– *Precio de los productos de las empresas del sector aeronáutico y aeroespacial de México.*

De acuerdo a la Secretaría de Economía (2016), México se consolida, cada vez más, como una región estratégica para la manufactura de partes y componentes aeronáuticos y aeroespaciales a nivel mundial; principalmente, la producción está enfocada en la fabricación de piezas para completar el ciclo terminal de una aeronave, el objetivo está en atraer pequeños y medianos proveedores.

Para conseguir este propósito, las empresas del sector aeronáutico y aeroespacial mexicano están ajustando sus modelos y procesos en la cadena de suministro. De hecho, una tercera parte indica que una de las prioridades del sector es la reestructuración, así como la preparación y distribución de toda la cadena de suministro, la planificación y coordinación de las tareas, y de esta forma poder comercializar los productos, un porcentaje similar señala que están segmentando y adaptando los activos y procesos de la cadena de suministro en respuesta a las necesidades específicas de productos y perfiles de la demanda.

El promedio obtenido en relación al nivel de precios fue 3.64 puntos, se situaron en el rango de altos precios del producto en la escala tipo Likert. Para estudiar los precios de los productos de producción se preguntan a las firmas en la actualidad, así como a las que se preguntaron en los años 2015 y 2016 (ver tabla 76).



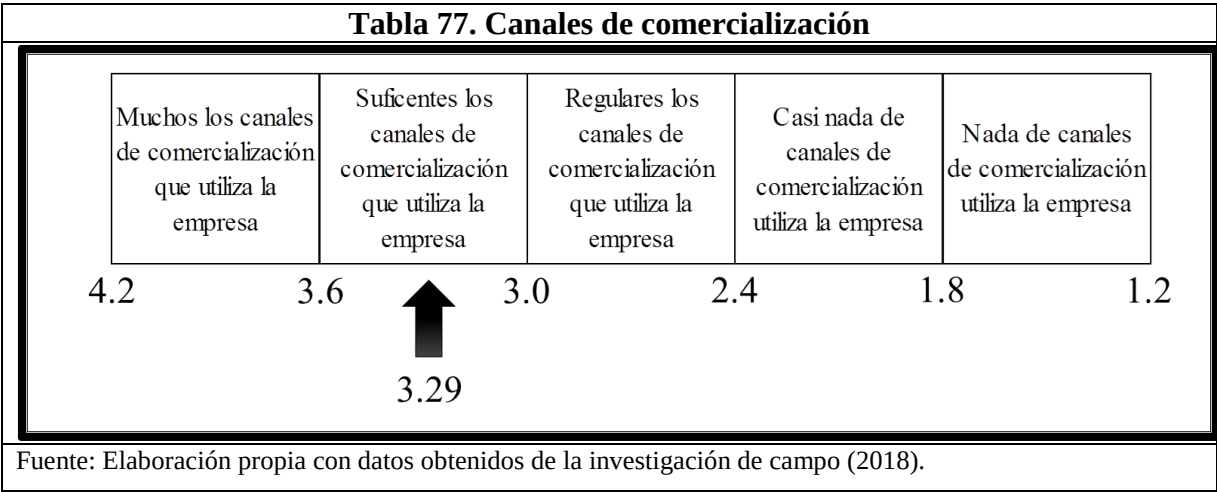
➤ **Sistemas de comercialización**

- *Sistemas de comercialización que utilizan las empresas del sector aeronáutico y aeroespacial de México.*

De acuerdo a la consultora *Deloitte* (2016), las claves en las que se concentran las empresas del sector aeroespacial y aeronáutico son:

- Invertir en el diseño y el desarrollo de productos aeronáuticos y aeroespaciales que mantengan los márgenes y creen una base para el futuro, en un panorama cada vez más competitivo.
- Conseguir un rendimiento operativo a largo plazo mediante la gestión de la liquidez, la mejora de procesos y unas transformaciones de programas más eficaces.
- Garantizar capital para desarrollar mejoras personalizadas en los productos (lo que incluye aeronaves y motores), lo que puede generar un aumento de las entregas y los beneficios.
- Mejorar las capacidades de innovación mediante alianzas y adquisiciones, así como recurriendo a los mejores talentos.
- Apoyar el crecimiento continuado del negocio mediante la inversión en nuevos servicios, centrándose en nuevos clientes y mercados, así como en contratos y tecnologías.

Por estas razones los canales de comercialización desempeñan un papel importante en las empresas mexicana de las industrias aeronáuticas y aeroespaciales, ya que por medio de ellos los fabricantes finales tienen la entrada a productos de alta calidad, la media en el sector fue de 3.29 puntos, se situó en la categoría de suficientes canales de comercialización; esto se debe a que algunas empresas exportan a más de un país. Para estudiar los canales de comercialización se encuestan a las firmas en la actualidad, así como a las que se encuestaron en los años 2015 y 2016 (ver tabla 77).

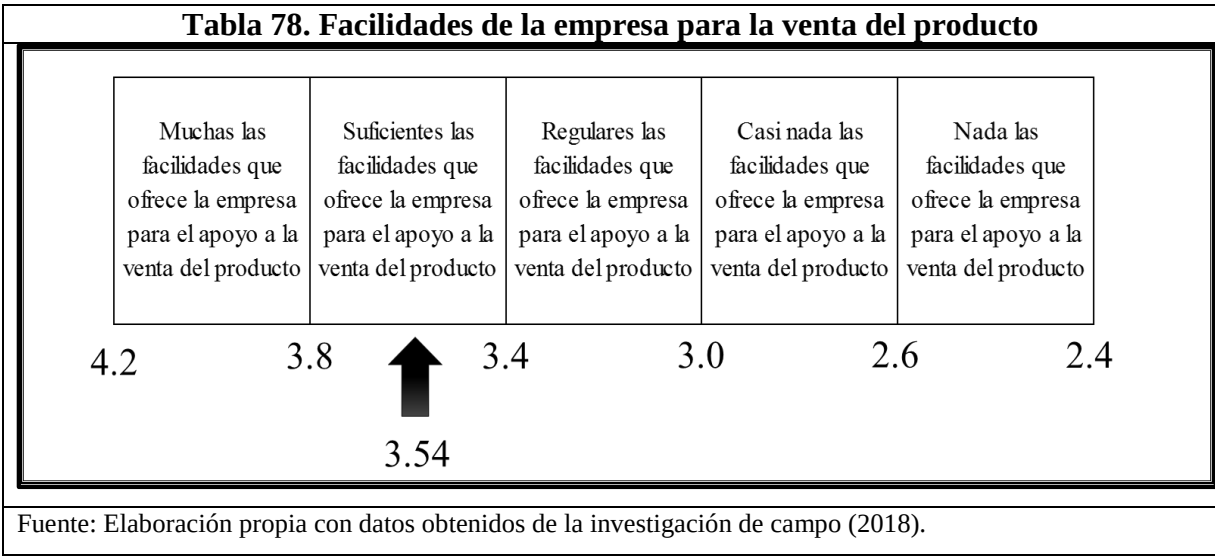


- *Facilidades de apoyo a la venta del producto por las empresas del sector aeronáutico y aeroespacial de México.*

La banca de desarrollo Banco de Comercio Exterior (Bancomext) apoya con un programa de financiamiento a la industria aeronáutica y aeroespacial mexicana, para dar facilidades de apoyo a la venta del producto, de acuerdo con los siguientes periodos:

- Corto Plazo: Adquisición de insumos nacionales e importados, pago del proceso productivo, financiamiento del plazo de venta a los compradores.
- Largo Plazo: Proyectos de implantación, adecuación, ampliación o modernización de instalaciones productivas y bodegas, incluyendo la adquisición de maquinaria y equipo, ingeniería financiera adecuada a los grandes proyectos, basado en sus flujos, activos y derechos.

La media obtenida por las empresas del sector mexicano aeronáutico y aeroespacial en cuanto a las facilidades de apoyo a la venta del producto fue 3.54 puntos, se localizaron en el rango de suficientes facilidades. Para estudiar las facilidades de apoyo se consultan a las firmas en la actualidad, así como a las que se consultaron en los años 2015 y 2016 (ver tabla 78).

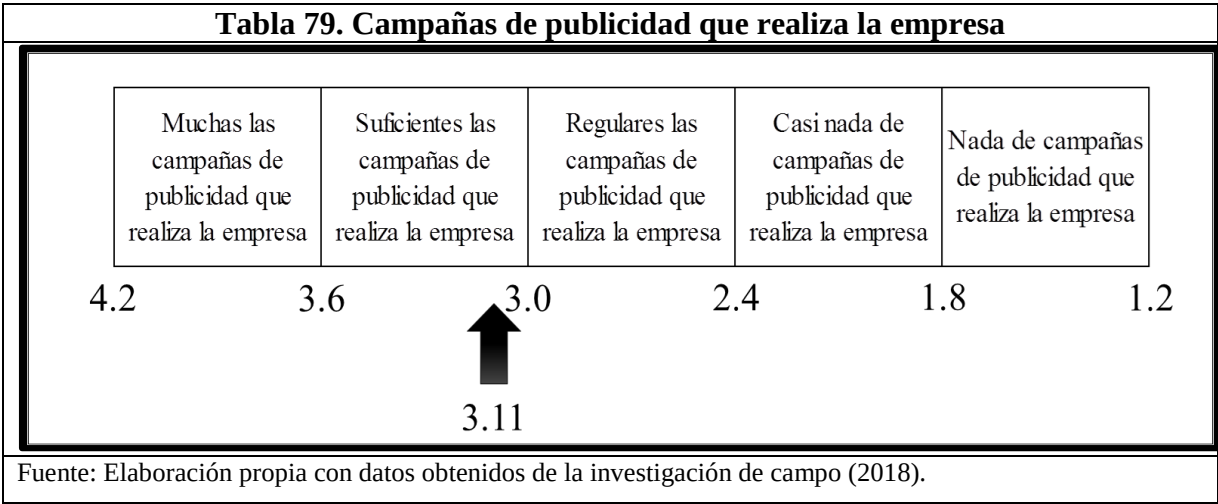


➤ **Promoción**

- *Uso de la publicidad para dar a conocer el producto por las empresas del sector aeronáutico y aeroespacial de México.*

La publicidad realiza una tarea muy importante para la industria mexicana aeronáutica y aeroespacial y uno de los medios a nivel mundial para darla a conocer es la Feria Aeroespacial México 2017 (FAMEX, 2017), está enfocada para que las empresas de la industria concreten negocios, es un evento donde se promueve a México y al sector aeronáutico y aeroespacial mexicano, se da a conocer el crecimiento tenido en los últimos años, en donde se demuestra la capacidad y profesionalismo de la empresas aeronáuticas y aeroespaciales de México es muy grande, de esta forma se promueve al sector y se le muestra al mercado internacional la confianza de invertir en México. El promedio obtenido por las empresas en relación al uso de la publicidad fue de 3.11 puntos, lo que significa que hacen uso de manera suficiente en las campañas de publicidad. Para estudiar el uso de la publicidad para dar a conocer los productos se cuestionan

a las firmas en la actualidad, así como las que se cuestionaron en los años 2015 y 2016 (ver tabla 79).



➤ **Servicio**

- *Servicios venta y postventa a sus clientes por las empresas del sector aeronáutico y aeroespacial de México.*

De acuerdo al Plan de Vuelo Nacional PVN, desarrollado por la Secretaría de Economía (2016), la estrategia del sector aeroespacial y aeronáutico de México, espera que el país se poseione como uno de los principales participantes emergentes a nivel internacional. El objetivo general se mantiene: desarrollar sistema de sustentabilidad nacional de alto valor agregado y su integración competitiva a las redes internacionales del sector aeronáutico, aeroespacial y de defensa.

La estrategia nacional se enfoca en convertir a México en un destino que atienda el ciclo completo de una aeronave, mientras que las estrategias regionales se alinean a la estrategia nacional conforme a las vocaciones productivas de los principales clústeres, dicha estrategia está integrada por tres hitos u objetivos estratégicos, los cuales se han enfocado en el desarrollo de proyectos de alto valor, así como a las líneas de acción de la *triple hélice*⁶².

⁶² La triple hélice expresa la relación entre universidad-industria-gobierno como una asociación de igualdad,

El objetivo más importantes en la estrategia del sector es el despegue de un aeronave manufacturada en el país, con alto contenido de integración e ingeniería mexicana, por lo que distintas empresas han elevado gradualmente sus capacidades de diseño, ingeniería y manufactura, de forma que actualmente se conceptualizan, diseñan, prueban y manufacturan estructuras, componentes y sistemas aeronáuticos y aeroespaciales en México.

Los aumentos en los costos de los combustibles, el desarrollo de materiales nuevos (*composities*), entre otros impactará las utilidades de aerolíneas, empresas manufactureras y compañías dedicadas al MRO de flotas aéreas en los próximos años, la inversión y la búsqueda hacia la asignación de un destino competitivo, de mano de obra especializada, así como las ventajas logísticas se convertirán en los principales conductores de negocio para establecer empresas aeronáuticas y aeroespaciales integradas, así como, su posición geográfica y de negocios, sus capacidades desarrolladas en manufactura avanzada e ingeniería de procesos, hacen inmejorable la oportunidad para establecer a México como uno de los países globales más importantes en servicios aeronáuticos, aeroespaciales y de defensa.

El promedio obtenido por las empresas del sector mexicano aeronáutico y aeroespacial en lo referente a los servicios de venta y postventa a sus clientes fue 3.96 puntos, por lo que se ubicaron en el nivel de muy alta en la escala tipo Likert. Para estudiar los costos de producción se preguntan a las firmas en la actualidad, así como a las que se preguntaron en los años 2015 y 2016 (ver tabla 80).

relativamente independientes, de esferas institucionales que se traslapan y toman el papel de las otras, es un modelo espiral de innovación que capta las múltiples y recíprocas relaciones en diferentes puntos del proceso de capitalización del conocimiento (Etzkowitz, 2002)

Tabla 80. Servicios de venta y postventa				
Muy alta la cantidad que la empresa proporciona en servicios de venta y postventa a sus clientes	Alta la cantidad que la empresa proporciona en servicios de venta y postventa a sus clientes	Regular la cantidad que la empresa proporciona en servicios de venta y postventa a sus clientes	Baja la cantidad que la empresa proporciona en servicios de venta y postventa a sus clientes	Muy baja la cantidad que la empresa proporciona en servicios de venta y postventa a sus clientes
4.2	3.6	3.0	2.4	1.8
3.96				1.2

Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos de la investigación de campo (2018).

➤ Resultados finales de las variables

Los resultados finales que se obtuvieron al aplicarles los cuestionarios a las cincuenta y seis empresas con respecto a la competitividad y de acuerdo a la tabla de medidas de tendencia central y variabilidad (tabla 19), así como la tabla de frecuencias de la variable dependiente competitividad (tablas 20)

- Las empresas que se estudiaron presentaron buena competitividad, ya que la categoría que más se repitió fue de 291 puntos.
- El 55.40% de las empresas está por encima de la media, cuyo valor es de 287.94 puntos.
- Las empresas tienen una desviación estándar, es decir, se desvían de la media 54.72 puntos.
- Ninguna empresa calificó como deficiente su competitividad, esto es, que todas estuvieron arriba del puntaje total mínimo que es de 83 puntos, ya que la menor puntuación fue de 108 puntos.

A) Variable dependiente Competitividad

- Respecto a la variable competitividad, la meta que se alcanzó al aplicar los cuestionarios al objeto de estudio fue de una adecuada competitividad, ya que la mediana que se obtuvo fue de 96.000 puntos, si la media que se alcanzó fue de 94.554 puntos (ver tabla 24), lo cual indica que las empresas se encuentran en relación con la variable dependiente competitividad por arriba de la media.
- Así mismo se desvían (desviación estándar) del promedio 19.035 puntos, únicamente el 51.80% de las empresas calificaron de excelente la variable dependiente competitividad, esto es, 31 empresas, y sólo una de ellas llegó al valor máximo de 130 puntos (ver tabla 25).
- El sesgo o asimetría que se presentó de las empresas encuestadas fue de -0.888 puntos, representando un sesgo negativo debido a que la mediana es mayor que la media.
- En cuanto a la cantidad de dispersión de los datos, se considera que la varianza tiene un valor de 362.324 puntos (ver tabla 25).

Al hacer el análisis de cada tabla de frecuencias para los indicadores de la variable dependiente competitividad, se consiguieron los siguientes resultados:

- El 48.20% de las empresas avalan que es alta la capacidad de su producción.
- El 35.70% de las empresas afirman que es alta la cantidad de su producción.
- El 44.60% de las empresas garantizan es alta la calidad de la capacidad de su producción.
- El 35.70% de las empresas aseguraron que casi siempre analizaron la capacidad de su producción durante los años 2015 y 2016.
- El 35.70% de las empresas consideran que es alta la flexibilidad de la capacidad de su producción.
- El 50% de las empresas confirman que es alta la calidad en la flexibilidad de su producción.
- El 35.70% de las empresas manifestaron que casi siempre analizaron la flexibilidad de su producción en los años 2015 y 2016.
- El 41.10% de las empresas reiteran que son regulares los costos de producción.
- El 48.20% de las empresas declaran que son regulares los costos de producción

comparados con el nivel de la producción.

- El 30.40% de las empresas estimaron que siempre analizaron los costos de producción en comparación con el nivel de producción en los años 2015 y 2016.
- El 60.70% de las empresas consideran que la calidad del producto que se vende es muy alta.
- El 58.90% de las empresas garantizan que siempre analizó la calidad del producto durante los años 2015 y 2016.
- El 44.60% de las empresas aseguran que son altos los precios del producto.
- El 42.90% de las empresas confirmaron que casi siempre analizaron los cambios en los precios nacionales e internacionales durante los años 2015 y 2016.
- El 41.10% de las empresas corroboran que es alta la utilización de los canales de comercialización.
- El 48.20% de las empresas manifiestan que son de alta calidad los canales de comercialización que utiliza.
- El 28.60% de las empresas declaran que a veces analizaron otras opciones de comercialización durante los años 2015 y 2016.
- El 42.90% de las empresas responden que es suficiente la medida que ofrece facilidades para apoyar la venta del producto.
- El 42.90% de las empresas afirman es alto el nivel de calidad que ofrece en las facilidades para apoyar la venta del producto.
- El 39.30% de las empresas estimaron que casi siempre proporcionó facilidades para apoyar la venta del producto durante los años 2015 y 2016.
- El 33.90% de las empresas valoran que es suficiente la cantidad que realiza en campañas de publicidad.
- El 42.90% de las empresas manifiestan que es alta la calidad en la publicidad que utiliza.
- El 25% de las empresas tomaron en cuenta que casi siempre uso la publicidad durante los años 2015 y 2016.
- El 42.90% de las empresas afirman que mucha la cantidad que proporciona en servicios de venta y postventa a sus clientes.
- El 51.80% de las empresas garantizan que muy alta la calidad de los servicios que proporciona en la venta y postventa a sus clientes.

- El 28.50% de las empresas consideraron que siempre proporcionó servicios de venta y postventa a sus clientes durante los años 2015 y 2016.

B) Variable independiente Investigación y Desarrollo

- Respecto a la variable I+D, la meta que se consiguió al aplicar los cuestionarios al objeto de estudio fue de una adecuada I+D, ya que la mediana que se obtuvo fue de 148.000 puntos, si la media que arrojó fue de 145.375 puntos (ver tabla 24), lo cual indica que la empresas se encuentran en relación con la variable independiente I+D por arriba de la media.
- Así mismo se desvían (desviación estándar) del promedio 30.15 puntos, únicamente el 55.35% de las empresas calificaron de excelente la variable independiente I+D, esto es 31 empresas, ninguna de ellas llegó al valor máximo de 215 puntos. (ver tabla 69)
- El sesgo o asimetría que se presentó de las empresas encuestadas fue de -0.614 puntos, representando un sesgo negativo debido a que la mediana es mayor que la media.
- En cuanto a la cantidad de dispersión de los datos, considerando a la varianza en este caso fue de 909.293 puntos. (ver tabla 68)

Al hacer el análisis de cada tabla de frecuencias para los indicadores de la variable independiente I+D, se consiguieron los siguientes resultados:

- El 44.60% de las empresas contestaron que es alta la proporción que realizan en las mejoras de sus productos.
- El 48.20% de las empresas respondieron que es alto el nivel de calidad que realizan en las mejoras de sus productos.
- El 46.40% de las empresas afirmaron que son altas las mejoras que realizaron en sus productos durante los años 2015 y 2016.
- El 33.90% de las empresas piensan que es regular la cantidad promedio del consumo de su producto.
- El 39.30% de las empresas consideran que siempre fue consumido su producto durante los años 2015 y 2016.
- El 48.20% de las empresas aseguran que es suficiente el valor agregado que da al

producto.

- El 51.80% de las empresas garantizan que es alto el nivel de calidad del valor agregado que da al producto.
- El 46.40% de las empresas confirmaron que es alto el valor agregado que la empresa integró al producto en los años 2015 y 2016.
- El 39.30% de las empresas declaran ser suficientes los cambios que realizan en las técnicas de producción.
- El 35.70% de las empresas valoran que es alto el nivel de calidad que realizan en los cambios de las técnicas de producción.
- El 35.70% de las empresas estimaron que los cambios en las técnicas de producción que realizó la empresa en el 2015 y 2016 fueron altos.
- El 39.30% de las empresas consideran alta la proporción que se lleva a cabo en las mejoras de los procesos de producción.
- El 37.50% de las empresas contestaron que el nivel de calidad es alto en las mejoras de los procesos de producción.
- El 37.50% de las empresas respondieron que casi siempre realizaron mejoras en los procesos de producción en los años 2015 y 2016.
- El 30.40% de las empresas consideran que en casi nada es suficiente la cooperación con las universidades para la generación de tecnología.
- El 42.90% de las empresas afirmaron que es muy bajo el nivel de calidad en que se ubica la cooperación con universidades en la generación de tecnología.
- El 28.60% de las empresas estimó que en algo cooperó en los años 2015 y 2016 con universidades en la generación de tecnología.
- El 26.80% de las empresas manifiestan que es regular la compra de tecnología externa para su proceso productivo.
- El 33.90% de las empresas declaran que es alto el nivel de calidad en el que se encuentra la tecnología comprada externamente para su proceso productivo.
- El 28.60% de las empresas estiman que a veces se realizaron compras de tecnología externa para su proceso productivo durante los años 2015 y 2016.
- El 25% de las empresas consideran en algo la proporción de colaboración en el diseño de la tecnología para su proceso de producción con quien la compra.

- El 35.70% de las empresas avalan que es alta la calidad de colaboración en el diseño de la tecnología para su proceso de producción con quien la compra.
- El 14.25% de las empresas argumentaron que cooperó en los años 2015 y 2016 en el diseño de la tecnología para su proceso de producción con quien la compra.
- El 30.40% de las empresas manifiestan que en algo es la medida en que coopera activamente con organizaciones en la elaboración de proyectos de innovación.
- El 25% de las empresas ratifican que es alta la calidad de su cooperación con organizaciones en la elaboración de proyectos de innovación.
- El 26.80% de las empresas tomaron en cuenta que a veces cooperó activamente con las organizaciones en la elaboración de proyectos de innovación en los años 2015 y 2016.
- El 41.10% de las empresas valoran que es alta la medida que trabaja en colaboración con sus clientes y/o proveedores en el desarrollo de innovaciones.
- El 33.90% de las empresas confirman que es alto el nivel de calidad que trabajó en colaboración con sus clientes y/o proveedores en el desarrollo de innovaciones.
- El 28.60% de las empresas declaran que a veces trabajó en colaboración con sus clientes y/o proveedores en el desarrollo de innovaciones en los años 2015 y 2016.
- El 35.70% de las empresas garantizan que es alto el costo en la compra del terreno.
- El 33.90% de las empresas corroboró que nunca registró el costo del terreno en los años 2015 y 2016.
- El 42.90% de las empresas argumentan que son altos los costos en la compra de maquinaria.
- El 28.60% de las empresas manifestaron que a veces realizaron compras de maquinaria en los años 2015 y 2016.
- El 51.80% de las empresas afirman que son altos los costos en la compra de equipo nuevo.
- El 37.50% de las empresas respondieron que a veces durante los años 2015 y 2016 registraron los costos por la compra de equipo nuevo.
- El 33.90% de las empresas declaran que es alta la proporción que realiza en inversiones de capacitación del personal.
- El 41.10% de las empresas confirman que es alto el nivel de calidad que realiza la empresa en inversiones de capacitación del personal.

- El 32.10% de las empresas consideraron que casi siempre llevó a cabo inversiones en capacitación del personal durante los años 2015 y 2016.
- El 48.20% de las empresas declaran que alta la proporción en que están calificados los trabajadores de su empresa.
- El 48.20% de las empresas aseguran que es alto el nivel de calidad en que se encuentran calificados los trabajadores de su empresa.
- El 37.50% de las empresas ratificaron que siempre calificó el desempeño de sus trabajadores durante los años 2015 y 2016.
- El 48.20% de las empresas garantizan que es alto el nivel de educación que tienen sus trabajadores.
- El 53.60% de las empresas afirman que es muy alta la calidad del nivel de educación de sus trabajadores.

C) Variable independiente Alta Tecnología

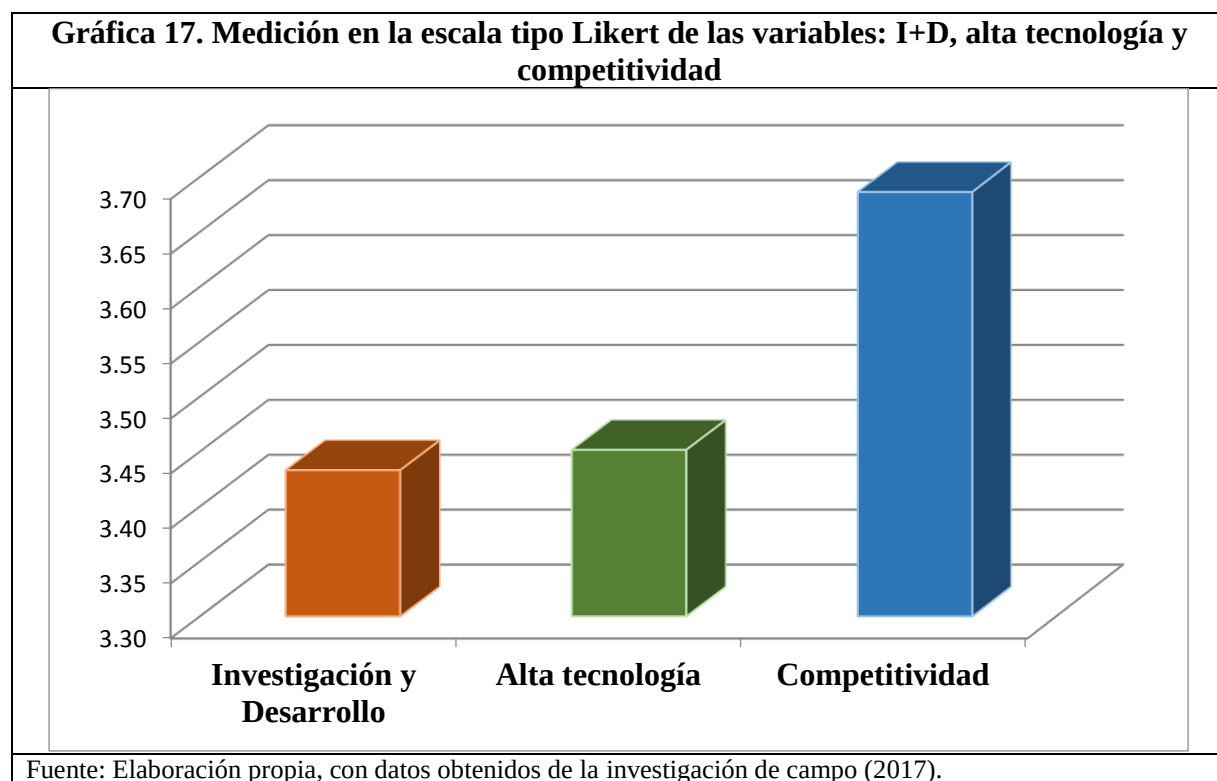
- Respecto a la variable alta tecnología, el objetivo que se obtuvo al aplicar los cuestionarios al objeto de estudio fue de una adecuada alta tecnología, ya que la mediana que se obtuvo fue de 49.000 puntos, si la media que se evaluó fue de 47.9110 puntos (ver tabla 24), lo cual indica que la empresas se encuentran en relación con la variable independiente alta tecnología por arriba de la media.
- Así mismo se desvían (desviación estándar) del promedio 10.767 puntos, únicamente el 51.80% de las empresas calificaron de excelente la variable independiente alta tecnología, esto es, 32 empresas, sólo una de ellas llegó al valor máximo de 70 puntos. (ver tabla 85)
- El sesgo o asimetría que se presentó de las empresas encuestadas fue de -0.928 puntos, representando un sesgo negativo debido a que la mediana es mayor que la media.
- En cuanto a la cantidad de dispersión de los datos, se considera que la varianza tiene un valor de 115.937 puntos. (ver tabla 84)

Al hacer el análisis de cada tabla de frecuencias para los indicadores de la variable independiente alta tecnología, se consiguieron los siguientes resultados:

- El 35.70% de las empresas consideran que es regular la proporción en las adaptaciones de maquinaria.
- El 53.60% de las empresas garantizan que alta la calidad en las adaptaciones de maquinaria.
- El 41.10% de las empresas contestaron que a veces llevaron a cabo adaptaciones de maquinaria durante los años 2015 y 2016.
- El 35.70% de las empresas manifiestan que casi siempre se llevan a cabo adaptaciones de equipo.
- El 62.50% de las empresas avalan que es alta la calidad en las adaptaciones de equipo.
- El 32.10% de las empresas consideraron que son altas las adaptaciones de equipo durante los años 2015 y 2016.
- El 51.80% de las empresas estiman que es suficiente la proporción de modificaciones en la organización para combinar nuevas técnicas y conocimientos.
- El 48.20% de las empresas afirman que es alta la calidad de las modificaciones que se realizan en la organización para combinar nuevas técnicas y conocimientos.
- El 35.70% de las empresas declaran que a veces realizó modificaciones en la organización para combinar nuevas técnicas y conocimientos durante los años 2015 y 2016.
- El 37.50% de las empresas declara que cuenta con muchas fuentes de información.
- El 44.60% de las empresas argumenta que es alto el nivel de calidad de las fuentes de información de las que disponen.
- El 37.50% de las empresas estimaron que casi siempre consultaron sus fuentes de información durante los años 2015 y 2016.
- El 48.20% de las empresas contestan que es suficiente la proporción en que basa sus decisiones sobre nuevas tecnologías en relación a sus fuentes de información.
- El 35.70% de las empresas respondieron que casi siempre realizaron sus decisiones sobre nuevas tecnologías en relación a sus fuentes de información durante los años 2015 y 2016.

En la gráfica 17 se puede observar que la variable competitividad es la que destaca en las empresas del sector aeronáutico y aeroespacial de México al ubicarse en 3.69 puntos, le sigue

por orden de importancia la de alta tecnología, y por último la de I+D de acuerdo a la investigación en campo.



Se establecieron tres tipos de medición del índice de correlación para medir la competitividad de las empresas encuestadas del sector aeronáutico y aeroespacial mexicano, en el primer tipo se procedió a establecer que las correlaciones midieran todos los indicadores de las 56 empresas aeronáuticas y aeroespaciales mexicanas y extranjeras; en el segundo tipo se hizo un análisis de conglomerados o clusterización, utilizando el método de agrupación de clústeres o Método de Ward, donde se ubicaron 5 clústeres, se empleó un dendrograma especificando el número de clústeres y se obtuvieron los coeficientes de correlación para cada clúster; por último en el tercer procedimiento se realizó una segmentación o tipificación de las empresas, donde se ubicaron a dos grupos, todo esto de acuerdo a sí las firmas, innovan o son manufactureras o maquiladoras, es decir, se formaron dos grupos cubriendo esas características, de igual manera se calcularon sus coeficientes de correlación y gráficas de dispersión.

La recopilación y el tratamiento de los datos que se obtuvieron con la aplicación de los cuestionarios y encuestas al objeto de estudio en este capítulo, dan la pauta para su análisis y conclusión con la finalidad de identificar los puntos de coincidencia o discrepancia entre la discusión elaborada con los elementos teóricos y conceptuales y la realizada con los datos extraídos de la realidad, mismos que se presentan en el apartado de conclusiones.

CONCLUSIONES

El sector aeronáutico y aeroespacial de México actualmente requiere desarrollar a las empresas que se mantienen en la industria maquiladora y realizar la transformación para poder aportar hacia la innovación y el cambio tecnológico, actualmente la industria está siendo el eje central del impulso económico para ser más competitivo y estar mayormente posicionado en los mercados internacionales. El desarrollo industrial del sector es ya parte fundamental dentro de la evolución económica y social de las industrias manufactureras, situación por la cual en ésta investigación, la pregunta general va en ese sentido: ¿Cuáles son los factores que influyen en el análisis de la competitividad del sector aeronáutico y aeroespacial de México en el mercado internacional?

Se determina entonces que la competitividad del sector queda determinada por las variables: I+D y Alta Tecnología. Los resultados analizados demuestran que hay indicadores donde se puede fortalecer más la competitividad del sector como la cooperación con las universidades para la generación de la tecnología, la compra de tecnología externa para el proceso productivo, la colaboración en el diseño de tecnología para su proceso de producción con proveedores, la cooperación activa con organizaciones en la elaboración de proyectos de innovación, las adaptaciones de la maquinaria, y los costos de producción. El sector aeronáutico y aeroespacial mexicano ha mostrado un gran dinamismo en los últimos años. Las exportaciones del sector han crecido a un ritmo del 14% anual promedio desde 2006, y no hay duda de que México se está convirtiendo en un país clave en la industria manufacturera aeronáutica y aeroespacial. El gobierno federal tiene implementadas varias medidas para asegurar que estará entre los 10 principales proveedores de esta industria antes de 2020. La dinámica de las exportaciones y la instalación de empresas trasnacionales aeronáuticas y aeroespaciales en México están relacionados con la competitividad, en términos de I+D, así como la alta tecnología, entre otros, con que este país cuenta.

Es importante mencionar de que la pérdida de competitividad se perciba como una posibilidad real y que pueda afectar negativamente el comercio internacional del sector en México de sus productos y componentes. Si bien no se prevé en el corto plazo de que estas manufacturas sean desplazadas en otros mercados por productos de otros oferentes, resulta importante enfatizar

que este es un tiempo apropiado para comenzar a instrumentar acciones que protejan e incrementen la competitividad de la industria mexicana en el futuro, considerando la participación en programas internacionales de fabricación de aviones y motores, que permitan el acceso a la innovación y cambio tecnológico, con el establecimiento de programas de adquisiciones estratégicas para asegurar el desarrollo y la participación del sector en proyectos para impulsar el crecimiento de la industria aeronáutica y aeroespacial de México.

La hipótesis general que plantea esta investigación es que en un sector tan complejo como el aeronáutico y el aeroespacial, la I+D y Alta Tecnología inciden directamente en el análisis de la competitividad del sector de aeronáutico y aeroespacial de México en el mercado internacional se aprueba, en términos de que se confirma que la competitividad en alto grado está determinada por las dos variables I+D y Alta Tecnología, lo cual significa que existe una vinculación estrecha entre las variables independientes y la variable dependiente. Con relación a la variable competitividad, el objetivo que se obtiene al aplicar el cuestionario objeto de estudio, determina que el sector es competitivo, 31 empresas calificaron de excelente la competitividad, es decir, el 55.4% de las empresas calificaron de excelente la variable dependiente competitividad, y sólo una de ellas llegó al valor máximo de 390 puntos.

La primera hipótesis específica afirma que existe una relación positiva de la variable I+D con el progreso de la competitividad del sector aeronáutico y aeroespacial de México en el mercado internacional se aprueba, ya que presentó un índice de correlación (r) alto de 0.710, en tanto que el coeficiente de determinación (r^2) es de 0.504, por lo que la variable que más explica a la competitividad de acuerdo a los resultados obtenidos es la variable I+D, existe una vinculación sustancial entre las dos variables.

La segunda hipótesis específica prueba que hay una relación positiva entre la alta tecnología y el éxito competitivo del sector aeronáutico y aeroespacial de México en el mercado internacional, ya que presentó un índice de correlación (r) sustancial de 0.678, en tanto que el coeficiente de determinación (r^2) es de 0.460. Con estos resultados se observa que las empresas del sector aeronáutico y aeroespacial mexicano han obtenido un mejoramiento en su producción y en sus procesos, pero la frágil vinculación academia-empresa, la insuficiente respuesta del

sector para responder a las tendencias tecnológicas globales, e incipiente incorporación de tecnología de punta a los procesos de manufactura, sin embargo, este factor de Alta Tecnología no se ha fortalecido lo suficiente como para que sea el principal motivo por la cual el sector aeronáutico y aeroespacial sea competitivo hace necesaria la vinculación más estrecha con el gobierno, centros de investigación, así como universidades, tecnológicos y escuelas de estudios especializados.

El desempeño de la competitividad en lo que se refiere a la capacidad de producción ha ido en aumento y se observa que la manufactura de aeropartes es considerada competitiva, ya que se obtiene un resultado por arriba del 48%, esto contribuye para que nuestro país se posicione en el mercado internacional como uno de los principales fabricantes de partes y componentes, el sector aeroespacial y a aeronáutico mexicano está conformado por empresas dedicadas a la manufactura, mantenimiento, reparación, adecuación, ingeniería, diseño y servicios auxiliares (aerolíneas, laboratorios de pruebas y centros de capacitación, entre otros), de aeronaves de tipo comercial y militar. México se ha consolidado como un líder global en el sector. La IED se ha incrementado en los últimos 10 años.

En las empresas mexicanas de la industria aeronáutica y aeroespacial, existe una flexibilidad en la capacidad de la producción, esta flexibilidad les permitirá cubrir la creciente demanda de la producción en más mercados internacionales ya que se alcanza un resultado por arriba del 35%.

De acuerdo a los resultados observados en la escala tipo Likert, se demuestra que hay puntos donde se puede fortalecer más la competitividad del sector como son los costos de producción de la empresa, con costos de producción menores a otros países, gran calidad en la mano de obra y posición geográfica estratégica para la llegada de componentes y su distribución, México debería de perfilarse para que se incorpore entre los 10 principales países de la industria mundial, debido a las características del ramo aeronáutico y aeroespacial, los sistemas de producción complejo ofrece menos oportunidades productivas para las empresas locales.

La dimensión calidad del producto muestra un nivel muy alto, existen empresas que deben implementar certificaciones de calidad, ya que las empresas fabricantes extranjeras se las exigen

para formar parte de sus clústeres, ya que se han una serie de normas y estándares basados en la especificación ISO 900, que sirven para el establecimiento de las regulaciones específicas de seguridad, y de confiabilidad, utilizadas y apoyadas por las compañías líderes en el mercado aeroespacial y aeronáutico e inclusive por su cadena de proveedores, se consigue un resultado por encima del 60%, es decir, muy alta la dimensión de calidad del producto.

Otra perspectiva que estimule la competitividad del sector aeronáutico y aeroespacial de México es el precio de los productos para la fabricación de partes y componentes, la producción está enfocada en la fabricación de aeropartes para completar el ciclo terminal de una aeronave, para alcanzar este objetivo, las empresas están adaptando sus organizaciones y procesos en la cadena de suministro, se logra un resultado por encima del 44%.

En este mismo sentido, otra de las dimensiones que favorecen a la competitividad del sector son los sistemas o canales de comercialización que utilizan las empresas del sector, resulta importante invertir en el diseño y desarrollo de mejoras, que puedan generar un aumento en las entregas y beneficios, para apoyar el continuo crecimiento, enfocados en nuevos clientes y mercados, en esta dimensión se consigue un resultado del 41%.

En el caso de las facilidades de apoyo a la venta del producto por parte de las empresas del sector, se obtiene un resultado del 82%, se cuenta con apoyos de instituciones gubernamentales, con programas de corto y largo plazo, en el corto se pretende la adquisición de insumos nacionales y extranjeros, así como financiamiento, en el largo, existen proyectos de establecer, adecuar, ampliar y actualizar las instalaciones, incluyendo la compra de maquinaria y equipo.

La siguiente dimensión, el uso de la publicidad para dar a conocer el producto por las empresas del sector, logra un resultado de poco más del 89%, ya que la publicidad realiza una tarea muy importante, existen eventos donde se promueve a México y al sector aeronáutico y aeroespacial mexicano, se da a conocer el crecimiento del sector que ha tenido en los últimos años, se muestra la capacidad y profesionalismo de las empresas, de esta forma se promueve al sector y la confianza de invertir en México.

Por último, la dimensión servicios de venta y postventa a sus clientes por las empresas del sector tuvo un resultado del 100%, la estrategia nacional es convertir a la industria en un destino que atienda el ciclo completo de una aeronave, por lo que las empresas de cada región se enfilan a la estrategia nacional, constituida por tres objetivos fundamentales, los cuales se han enfocado en el desarrollo de proyectos de alto valor.

En cuanto a las variables independientes, la I+D y Alta tecnología desempeñan un papel muy importante en la competitividad del sector aeronáutico y aeroespacial, en el caso de la I+D, una de sus dimensiones, la innovación de producto, da como resultado un valor por encima del 44%, y comprende las mejoras en los productos, lo que significa que las empresas consideran conveniente cuidar cada una de las actividades por las cuales atraviesa la manufactura de las aeropartes y componentes, la innovación de producto no se limita a realizar mejoras en los productos, ya que esta continúa con la incorporación del valor agregado, principalmente, la producción está encaminada a completar el ciclo terminal de una aeronave.

El propósito de la innovación de proceso en las empresas son los cambios en las técnicas de producción, que arroja un resultado del 39%, se localiza en la categoría de que son suficientes los cambios, hay un gran potencial en el mercado internacional para la fabricación de materiales compuestos, esto se debe a la creciente demanda por fabricar aeronaves más eficientes.

La innovación de procesos externa permite a las empresas del sector aeronáutico y aeroespacial apropiarse de nueva tecnología por medio de la cooperación que llegan a establecer con universidades, proveedores de tecnología para desarrollar nueva tecnología para su proceso de empaque, de igual manera colaboran con organizaciones públicas para desarrollar nuevas innovaciones, en la innovación de proceso externo, se incluyen la cooperación de las empresas con universidades en la generación de tecnología, de acuerdo con los resultados del trabajo en campo, del 30%, se pudo conocer que el sector no coopera en casi nada con las universidades para la creación de tecnología, situación que se explica por la poca vinculación que existe entre el sector académico y el sector productivo. En la innovación de proceso externo también se incluyen las compras de tecnología que las empresas realizan, con un resultado regular de poco más del 28%.

Para el caso de las empresas aeronáuticas y aeroespaciales mexicanas la principal fuente de innovación externa es la cooperación activa que mantienen con su proveedor de tecnología con la finalidad de desarrollar proyectos de innovación que le permita aumentar su producción ya que el casi 29% de las empresas encuestadas contesto que colabora de manera regular, de igual manera se pudo conocer que existe un número reducido de empresas, un 25% que realizan cooperación con los clientes y/o proveedores para el desarrollo de innovaciones de proceso, ya que por medio de esta dimensión se puede realizar proyectos de transferencia de tecnología de las industrias, a las universidades, a los clientes y a los proveedores.

Los costos relacionados en la compra del terreno, de la maquinaria y del equipo nuevo son altos, factor que puede explicar porque algunas empresas no incorporan nueva tecnología a sus proyectos de innovación.

Los recursos humanos en las empresas del sector aeronáutico y aeroespacial cumplen un papel muy importante en cada una de las actividades en las que participan ya que por un lado está la inversión para la capacitación de personal, en personal calificado y en la educación de los trabajadores, cuidan que los procesos de fabricación de todas las aeropartes y componentes cumplan con las normas de calidad. Dentro de la industria, prácticamente todas las empresas realizan muy altas cantidades de inversión y es elevada la proporción de capacitación y educación a su personal.

En términos generales se puede concluir que en las empresas del sector aeronáutico y aeroespacial de México cuentan con un proceso de escalamiento industrial, ya que en una primera etapa, manufacturaban piezas simples y ensambles sencillos, con una visión innovadora, el país se encuentra en un segundo ciclo con técnicas más complejas en la fabricación de aeropartes, turbinas, arneses, fuselajes, trenes de aterrizaje, es decir, actividades de mayor envergadura y valor agregado, esta transformación de la industria aeroespacial y aeronáutica mexicana se dirige hacia una tercera fase, como es el diseño e ingeniería y el ensamble completo de aeronaves, dadas las perspectivas a corto, mediano y largo plazo el crecimiento de la economía mexicana, se puede considerar esta una de las principales estrategias para que se consolide y aumentar su participación como un sector estratégico en el mercado

internacional.

La alta tecnología en las empresas de la industria aeroespacial y aeronáutica no está solamente constituida por el conjunto de adaptaciones de maquinaria y equipo con el que cuentan sino también está integrada por las modificaciones en que realizan en la organización para combinar nuevas técnicas y conocimientos, así como los sistemas de información a los que tienen acceso.

Las proporciones de adaptaciones de maquinaria y de equipo representan una tercera parte de la producción de bienes de la industria, de acuerdo al resultado del trabajo en campo es de un poco mayor al 35%, rubro que alcanza el nivel de regular en relación a las adaptaciones, las empresas se han visto en la necesidad de realizar modificaciones en su organización para combinar nuevas técnicas y conocimientos.

Los sistemas de información ejercen un rol destacado en las empresas del ramo aeronáutico y aeroespacial mexicano, a las cuales tienen acceso las empresas están integrados por las bases de datos, para llevar a cabo el control de calidad, los programas de producción, el abastecimiento de los proveedores, entrada a internet, así como las páginas creadas por organismos nacionales e internacionales, que les permiten la toma de decisiones, el resultado que arroja esta dimensión es de suficiente con arriba del 37%.

Los resultados de esta investigación contribuyen a explicar el proceso del análisis de la competitividad del sector aeronáutico y aeroespacial de México en el mercado internacional, desde un principio las grandes empresas transnacionales han persuadido a muchas PYMES, las cuales han buscado en tiempos presentes a iniciar su expansión y entrar en el mercado mundial, de la misma forma, se ha observado el nacimiento de diversas instituciones que se han fijado como objetivo asociarse a las firmas en el mapa de la competitividad, la investigación y la formación.

Esta integración de las multinacionales y sus proveedores son de exigencia para desarrollar sus capacidades si desean conservar sus relaciones de exclusividad, donde la colaboración se impone en pos de la competitividad y hace más fuerte la integración en la economía mundial, ejerciendo también fuertes presiones sobre las empresas y sus medios de administración y

estrategia.

El sector aeronáutico y aeroespacial de México trabaja para desarrollar un conglomerado con ventajas competitivas que le permita asegurar su continuidad, sin embargo deberá de evolucionar a la par de la apertura de una industria cada vez más competitiva, donde la capacidad de adaptación e innovación de las empresas, tanto en el plano técnico, como en el educativo, el organizacional y el institucional, las empresas mexicanas se deben convertir en agentes para incorporar y expandir el agrupamiento aeronáutico y aeroespacial en México (Casalet, 2013).

Para mantener la estructura de funcionamiento y el progreso competitivo internacional alcanzado que se caracteriza por una constante expansión internacional para mantener las ventajas competitivas en esta industria, donde la organización empresarial de los proveedores locales se une de manera rigurosa a otras empresas que operan como fabricantes de equipo original (OEM, por sus siglas en inglés) y que de acuerdo a los resultados obtenidos se obtienen correlaciones entre las variables independientes I+D y alta tecnología y la variable dependiente la competitividad, como correlaciones positivas considerables a correlaciones moderadas sustanciales, este sector según la SE y ProMéxico, ha tenido apoyos tecnológicos, de crédito e incentivos, se ha garantizado el acceso a la certificación y normas internacionales, todos estos apoyos han tenido un papel importante, promoviendo la inserción de las firmas a una industria estratégica para el país (Secretaría de Economía y ProMéxico, 2014).

A pesar de la formación de programas, políticas públicas e iniciativas permanecen graves impedimentos en la evaluación del desempeño competitivo de las empresas, siendo algunos factores que lo afectan como el grado de apertura económica y la exposición a la globalización, el crecimiento y las condiciones de financiamiento e inversión, la fortaleza y la estabilidad del tejido productivo del país, las reglas bajo las cuales funciona la economía junto con los mercados y el sistema microempresarial, que funge como el núcleo base de la competitividad (Villarreal, 2003).

En relación con otros países de economías emergentes y que han desarrollado la industria aeronáutica y aeroespacial, las empresas mexicanas tienen los siguientes factores como ventajas competitivas, debido a 1) la proximidad geográfica, 2) la reducción en los costos de transporte,

3) los beneficios de capital humano, al contar con visas especiales, 4) el compromiso del gobierno mexicano con los acuerdos de la Organización Mundial de la Propiedad Intelectual (OMPI), y 5) las menores diferencias en tiempos, el trabajo del gobierno mexicano y sus políticas públicas en los diversos niveles han contribuido en el avance de esta industria, asimismo el impulso de los diferentes centros de investigación e instituciones académicas han favorecido las certificaciones de calidad, los cursos de capacitación, las consultorías y las disponibilidad de recursos, por medio de los cuales las empresas se comprometen en tareas de investigación, ingeniería, diseño y desarrollos en un futuro próximo.

Por otra parte, se debe considerar que las PYMES tienen como primer paso de entrada como proveedor, la certificación, en donde la inversión inicial proviene de fondos internos de la propia empresa, de igual forma, no cuentan con la habilidad para convertirse en socios de riesgo por no tener la capacidad financiera, gerencial o tecnológica, lo cual lleva a la necesidad de lograr asociaciones (consorcios) que se desempeñen como intermediarios entre varias PYMES y los grandes fabricantes de equipo original (OEM's), como ocurre con Brasil.

Se requiere de emprender acciones específicas conjuntas para activar la I+D, así como Alta Tecnología, incluyendo que las empresas basen su ventajas competitivas en la cercanía geográfica o en los bajos salarios, que se dediquen a innovar y no únicamente a maquilar, en el sector aeronáutico y aeroespacial mexicano tienen que ocurrir dos procesos equivalentes, el primero la IED con suficiente capacidad tecnológica para estimular el aprendizaje tecnológico y el segundo que las PYMES mexicanas se conviertan en proveedores especializados de la compleja cadena de producción y logren ser fabricantes del ciclo completo de una aeronave.

RECOMENDACIONES

El sector aeronáutico y aeroespacial de México actualmente requiere de promover la inversión que efectúan los actores públicos y privados en factores como la innovación y el cambio tecnológico, la búsqueda de nuevos mercados para la producción, reducir costos productivos y de transporte, cercanía de mercados desarrollados y emergentes, por mencionar algunos. Además en esta industria resulta importante el incrementar la inversión privada, sea esta de origen nacional o extranjero, presentar a los inversionistas una vocación de rentabilidad y exportadora, de tal manera que se destinen mayores recursos a esta actividad; situación por la cual en esta investigación, la pregunta general va en ese sentido: ¿Cuáles son los factores que influyen en el análisis de la competitividad del sector aeronáutico y aeroespacial de México en el mercado internacional?

Se concluye entonces que el análisis de la competitividad del sector aeronáutico y aeroespacial está determinado por las variables: I+D y Alta Tecnología. En el escenario internacional, y de acuerdo a lo que menciona Porter (1990), la competitividad es el grado en que un país, Estado, región o empresa produce bienes o servicios bajo condiciones de libre mercado, enfrentando la competencia de los mercados nacionales o internacionales, mejorando simultáneamente los ingresos reales de sus empleados y consecuentemente la productividad de sus empresas. Sin embargo la falta de políticas públicas que promuevan el impulso y el desarrollo de una industria nacional, tanto en infraestructura, como en el uso y apropiación de los conocimientos y capacidades necesarios en el sector. Sin dejar de atender el impulso los convenios y negociaciones con las empresas extranjeras para el resultado de la inclusión de empresas mexicanas.

La validez de esta investigación la determina el marco teórico que lo sustenta como las teorías del comercio internacional, así como los conceptos de la competitividad de autores como Porter, Krugman, Villarreal, Rubio y Aragón, Saavedra, Bonales entre otros, ya que se revisan los diferentes modelos de competitividad, las dimensiones y los indicadores de cada modelo; de donde se infieren las variables independientes que se manejan en ésta investigación, que determinan la metodología y el instrumento objeto de estudio. Una vez obtenidos los datos a través del cuestionario y de las 56 empresas encuestadas y de acuerdo a los resultados obtenidos

se comprueban la hipótesis general y las específicas.

Las recomendaciones que se indican a continuación después de desarrollar la investigación en el análisis de la competitividad del sector aeronáutico y aeroespacial de México con relación al mercado internacional fueron las siguientes:

Se considera conveniente que en futuras investigaciones se estudie con mayor profundidad la relación que existe entre la competitividad de las empresas de la industria aeronáutica y aeroespacial mexicana y la aplicación del análisis de clúster jerárquico, ya que en esta investigación se limita al estudio del análisis de conglomerados.

Se considera conveniente que en políticas públicas se cree un marco regulatorio para crear estímulos a las empresa que innoven y que dentro de sus políticas y procedimientos se den los compromisos con el fin de que las empresas transnacionales tengan la seguridad de que al recibir los incentivos de la IED, tenga como resultado que existan más acciones que alienten las operaciones dentro del progreso competitivo.

De igual forma se recomienda gestionar tareas y compromisos que integren a las empresas con el potencial tecnológico para que se puedan ocupar nuevos lugares y niveles en la cadena de valor con el objetivo de elevar la I+D en proyectos conjuntos en áreas esenciales para el avance de los materiales compuestos, nuevos combustibles y de menor impacto en la situación ambiental.

Asimismo se recomienda que en futuras investigaciones se analice con más detalle la relación que sostienen las empresas del sector aeronáutico y aeroespacial mexicano con las universidades, centros de investigación e instituciones de desarrollo tecnológico, con el objetivo de gestar conocimiento, ya que no existe casi nada de cooperación entre las empresas y las universidades.

Se recomienda que en posteriores investigaciones se investigue la cooperación en las innovaciones de procesos externa, ya que representan una oportunidad para las empresas de la

industria aeronáutica y aeroespacial mexicana de poder realizar una transferencia de tecnología de las organizaciones, a las universidades y a los clientes y proveedores.

Se recomienda que en venideras futuras investigaciones se puntualice como influyen las adaptaciones de maquinaria y equipo en las empresas del sector aeronáutico y aeroespacial de México, ya que en esta investigación se estudian de manera muy general.

Se aconseja que para futuras investigaciones se especifiquen los costos de producción para llevar a cabo innovaciones tecnológicas, ya que en esta investigación se ubicaron en un nivel regular y representan un factor para medir ventajas competitivas como la calidad en la mano de obra y la posición geográfica estratégica para que México se incorpore entre los 10 principales países de la industria aeronáutica y aeroespacial a nivel mundial para el año 2020.

BIBLIOGRAFÍA

Abascal, A. F. (2011). *Industria aeroespacial en Nuevo León. México.*

Abdel M., y Romo M. (2004). *Sobre el concepto de competitividad, Documentos de Trabajo en Estudios de Competitividad.* Instituto Tecnológico Autónomo de México (ITAM)-Centro de Estudios de Competitividad.

Aerospace and Defense Industries Association in Europe (2016). Recuperado de <http://www.asd-europe.org/civil-aviation/> el día 20 de julio de 2016.

Aerospace Industries Association of Canada (2016). Recuperado de <http://aiac.ca/> el día 20 de Julio de 2016.

Aerospace Globalization 2.0: The Next Stage (2009). Recuperado de <http://www.fac.org.uk/wp-content/uploads/2013/01/200909-AeroStrategy-Globalization-Commentary.pdf> el día 18 de Julio de 2016.

Airbus (2016). Recuperado de <http://www.airbus.com/es/> el día 19 de julio de 2016.

Altenburg, T., Hillebrand, W., y Meyer-Stamer, J. (1998). *Building Systemic Competitiveness Concept and Case Studies from Mexico, Brazil, Paraguay, Korea and Thailand* Recuperado de <http://www.meyer-stamer.de/1998/sysco98.pdf> el día 1 de abril de 2017.

Altenburg, T., y Messner, D. (2002). *América Latina competitiva: Desafíos para la economía, la sociedad y el estado.* Caracas, Venezuela: Nueva Sociedad. Recuperado de http://saludpublica.bvsp.org.bo/textocompleto/bvsp/boxp68/america_latina-competitiva.pdf el día 30 de marzo de 2017.

Ambastha, A., y Momaya, K. (2004). *Competitiveness of Firms: Review of theory, frameworks and models, Singapore Management Review*, Vol. 26, no. 1; First half 2004, p. 45-61.

Amsden, A. (1989). *Asia's Next Giant: South Korea and Late Industrialization*, Oxford University Press, mencionado en *Competitividad sistémica: nuevo desafío para las empresas y la política* (Esser, K., Hillebrand, W., Messner, D., Meyer-Stamer, J., Instituto Alemán de Desarrollo, IAD, Berlín, 1996).

Ander-Egg, E. (1994). *Técnicas de Investigación Social*, edit. El Ateneo, 23ª ed., México.

Andersen, A. (1999). *Diccionario de economía y negocios.* España, Madrid: Espasa Calpe.

Anderson, D., Sweeney, D., y Williams, T. (2008). *Estadística para administración y economía.* Cengage Learning Editores, S.A. de C.V., 10a. edición, México, D.F.

Appleyard, D., Field, A. (2007). *Economía Internacional*, México McGraw-Hill.

- Aregional.com (2007). *Planeación Sistémica para impulsar la Competitividad y el Desarrollo Regional en México (2007)*. Revista mexicana especializada. Recuperado de <http://aregional.com/docs/publicaciones/Planeacion.pdf> el día 13 de marzo de 2016.
- BAE Systems (2016). Recuperado de <http://www.baesystems.com/en/what-we-do/air> el día 19 de julio de 2016.
- Becker, G., S. (1964). *Human Capital. A theoretical and empirical analysis, with special reference to Education*. Columbia University Press, New York and London.
- BCG, *The Boston Consulting Group* (2011). *Made in America, Again: Why Manufacturing will return to U.S.?* Recuperado de <https://www.bcg.com/documents/file84471.pdf> el día 14 de marzo de 2017.
- Bell, M. y Pavitt K. (1992). *Accumulating technological capability in developing countries, Proceedings of the World Bank Annual Conference on Development Economics*, Washington, Banco Mundial, 1992.
- Bell, M., y Pavitt, K. (1995). *The development of technological capabilities*, en I. Haque (ed.), *Trade Technology and International Competitiveness: Interaction of the Public and the Private Sectors*, Banco Mundial, Washington, p. 69-101.
- Bell, M., y Pavitt, K. (1997). *Technological accumulation and industrial growth: Contrasts between developed and developing countries*, en D. Archibugi, y J. Michie (ed.), *Technology, Globalization and Economic Performance*, Cambridge University Press.
- Berumen, S. (2006). *Competitividad y desarrollo local en la economía global*. España, Madrid: Editorial ESIC.
- Bueno, E., Cruz, I. y Durán, J. (1989). *"Economía de la Empresa. Análisis de las decisiones empresariales"*, Pirámide, Madrid.
- Boeing: *The Boeing Company* (2016). Recuperado de <http://www.boeing.com/> el día 19 de julio de 2016.
- Bombardier (2016). Recuperado de <http://www.bombardier.com/en/home.html> el día 19 de julio de 2016.
- Bonales, J., Pedraza, O., y Prado, I. (2015). *Competitividad internacional de las empresas mexicanas exportadoras porcícolas*. Investigación Administrativa, núm. 116, julio-diciembre, 2015, pp. 25-41 Escuela Superior de Comercio y Administración, Unidad Santo Tomás, Distrito Federal, México.
- Bonales, J. (2011). *Competitividad empresarial: Empresas exportadoras de aguacate a los Estados Unidos de América*, Editorial Académica Española.

- Bougrine H. (2001). *Competitividad y Comercio Exterior*, Revista de comercio exterior, México.
- Briones, G. (2002, 2008). *Métodos y técnicas de investigación para las ciencias sociales*. Editorial Trillas.
- Brown, F., y Domínguez-Villalobos, L. (2013). *¿Tiene la industria aeronáutica mexicana las condiciones para integrarse a la cadena de valor internacional de alto valor agregado?* Flacso México (Ed.), *La industria aeroespacial: complejidad productiva e institucional*. México. (pp. 135-161).
- Broekel, T., y Boschma, R. (2010). *Aviation, Space or Aerospace? Exploring the Knowledge Networks of Two Industries in the Netherlands* European Planning Studies, 2010, vol. 19, issue 7, pp. 1205-1227.
- Buckley, P., J., Le Pass, C., y Prescott, K. (1988). *Measures of International Competitiveness: A Critical Survey*, University of Bradford Management Centre, Journal of Marketing Management, 1988, 4, No. 2, pp. 175-200 Recuperado de https://www.researchgate.net/profile/Peter_Buckley/publication/233254623_Measures_of_International_Competitiveness_A_Critical_Survey/links/00b4953c660b1ba8ce000000/Measures-of-International-Competitiveness-A-Critical-Survey.pdf el día 19 de julio de 2016.
- Cabrera, M., López, L., y Ramírez, M. (2011). *La competitividad empresarial: un marco conceptual para su estudio*. Documentos de investigación. Administración de Empresas, N.º 3. ISBN: 978-958-26-0155-3 1ª. ed.: marzo de 2011 Ediciones Fundación Universidad Central Bogotá, D. C., Colombia.
- Carrincazeaux, C. y Frigant, V. (2007). *The Internationalization of the French Aerospace Industry: To What Extent Were the 1990s a Break with the Past?* Francia SAGE Journals.
- Carrillo, J. y Hualde A. (2005). *Diagnóstico de la industria aeronáutica en Baja California. Características productivas y requerimientos actuales y potenciales de capital humano*, México, COLEF.
- Carrillo, J. y Hualde A. (2007). *La industria aeronáutica en Baja California. Características productivas y competencias laborales y profesionales*, México, COLEF.
- Carrillo, J. y Hualde A. (2013). *¿Una maquiladora diferente?: Competencias laborales y profesionales en la industria aeronáutica en Baja California* México, COLEF.
- Carrillo, J. y Hualde A. (2013). *Potencialidades y limitaciones de sectores dinámicos de alto valor agregado: La industria aeronáutica en México*, Argentina CLACSO.
- Casalet, M., Buenrostro, F., Stezano, F., Oliver, R. y Abelanda, I. (2011). *Estudio de la política de encadenamientos productivos: El clúster de la industria aeronáutica en Querétaro*. Comisión Económica para América Latina (CEPAL).

- Casalet, M. (2013). *La industria aeronáutica Complejidad productiva e institucional* México, Editorial Ravenna.
- Castellanos, C., Castellanos, M. (2010). *Concepciones teóricas referentes a la definición de la competitividad* Recuperado de <http://www.eumed.net/ce/2010a/cccm3.htm> el día 27 de Marzo de 2017.
- Caviglia, A. (2007). *Proceso de Clústerización Industrial* XXX Congreso Argentino de Profesores Universitarios de Costos, Evaluación de un proceso de clústerización industrial Argentina.
- CEPAL, (2016). Indicadores Económicos Recuperado de http://estadisticas.cepal.org/cepalstat/WEB_CEPALSTAT/Portada.asp el día 23 de julio de 2016.
- CEPAL, (2001). *Elementos de competitividad sistémica de las pequeñas y medianas empresas (pyme) del Istmo Centroamérica* Recuperado de <http://www10.iadb.org/intal/intalcdi/PE/2007/01046.pdf> el día 23 de julio de 2016.
- Cervantes, A. (2005). *Competitividad e internacionalización de las pequeñas y medianas empresas mexicanas*. (Tesis de grado). Facultad de Ciencias Políticas y Sociales, UNAM.
- Charan, R. (2007) *Know-How*. Harvard Business School (Summary).
- Chauca, M. (2003). *Competitividad de la micro, pequeña y mediana empresa manufacturera moreliana*. Morelia, México: Facultad de Economía Vasco de Quiroga, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo.
- Chesnais, F. (1981). *Competitividad: Cadenas Agroalimentarias y Territorios Rurales* Recuperado de [https://books.google.com.mx/books?id=XBm5X64hYrMC&pg=PA44&lpg=PA44&dq=La+capacidad+de+un+pa%C3%ADs+\(o+grupo+de+pa%C3%ADses\)+de+enfrentar+la+competencia+a+nivel+mundial+Chesnais,+1981&source=bl&ots=D0bcCL2be6&sig=b6Mw3uqKMh3PW5C5BOTuSbeDDX4&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwiU2P2FrqrTAhVHilQKHeJbB9sQ6AEINTAH#v=onepage&q=La%20capacidad%20de%20un%20pa%C3%ADs%20\(o%20grupo%20de%20pa%C3%ADses\)%20de%20enfrentar%20la%20competencia%20a%20nivel%20mundial%20Chesnais%2C%201981&f=false](https://books.google.com.mx/books?id=XBm5X64hYrMC&pg=PA44&lpg=PA44&dq=La+capacidad+de+un+pa%C3%ADs+(o+grupo+de+pa%C3%ADses)+de+enfrentar+la+competencia+a+nivel+mundial+Chesnais,+1981&source=bl&ots=D0bcCL2be6&sig=b6Mw3uqKMh3PW5C5BOTuSbeDDX4&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwiU2P2FrqrTAhVHilQKHeJbB9sQ6AEINTAH#v=onepage&q=La%20capacidad%20de%20un%20pa%C3%ADs%20(o%20grupo%20de%20pa%C3%ADses)%20de%20enfrentar%20la%20competencia%20a%20nivel%20mundial%20Chesnais%2C%201981&f=false) el día 25 de agosto de 2016.
- Clúster Hélice Andalucía (2011). *Memoria de Actividades Hélice 2011* Recuperado de http://heliceclúster.com/sites/heliceclúster.com/files/pdf/memoria_helice_2011.pdf el día 31 de julio de 2016.
- Cohen, S. (1994). *Speaking Freely, Foreign Affairs*, Jul/Aug 1994, Vol. 73 Issue 4, p. 194 Recuperado de <http://connection.ebscohost.com/c/editorials/19252250/speaking-freely>

el día 18 de agosto de 2016.

- Contreras, O. (2007). *Evolución de las maquiladoras en México: Política industrial y aprendizaje tecnológico*. Región y sociedad, 2007 www.scielo.org.mx
- Contreras, O., y Bracamonte, A. (2013). *Capacidades de manufactura global en regiones emergentes. La industria aeroespacial en Sonora*. Flacso México (Ed.), *La industria aeroespacial: complejidad productiva e institucional*. México. (pp. 199–223).
- Contreras, O., y Bracamonte, A. (2013). *Redes globales de producción y proveedores locales: los empresarios sonorenses frente a la expansión de la industria automotriz*. Centro de Estudios de América del Norte de El Colegio de Sonora. *Estudios Fronterizos*, vol. 9, núm. 18, julio- diciembre 2008, pp. 161-194 Recuperado de <http://www.scielo.org.mx/pdf/estfro/v9n18/v9n18a6.pdf> el día 24 de octubre de 2016.
- Cooke, P. (2005). *Regionally asymmetric knowledge capabilities and open innovation*. *Research Policy*, 34(8), 1128–1149. [doi:10.1016/j.respol.2004.12.005](https://doi.org/10.1016/j.respol.2004.12.005) el día 24 de septiembre de 2016.
- Cortina, J. M. (1993). *What is coefficient alpha? An examination of theory and applications*. *Journal of Applied Psychology*, 78, 98-104.
- Creswell, J. (2012). *Educational Research: Planning, Conducting, and Evaluating Quantitative and Qualitative Research Fourth Edition* University of Nebraska–Lincoln Pearson Recuperado de <http://basu.nahad.ir/uploads/creswell.pdf> el día 29 de septiembre de 2017.
- Cronbach, L. (1951). *Coefficient alpha and the internal structure of tests*. *Psychometrika*. 16, 297-334.
- Dávalos, L. (1996). *Competitividad Regional: un Punto de Partida*. Debates IESA. N° 3; p. 30-34.
- D'Amours, S., Poulin, D., y Allaert, F. (1999). *Les relations donneurs d'ordres sous-traitants dans l'industrie aérospatiale au Québec: une étude exploratoire* Recuperado de http://sites.utoronto.ca/isrn/publications/WorkingPapers/Working99/Damours99_Aerospace.pdf el día 30 de Julio de 2016.
- D'Alessio, F. (2004). *Administración y dirección de la producción. Enfoque estratégico y de calidad*, México, D.F., Pearson.
- De la Cruz, I., Morales, J. y Carrasco, G. (2006). *Construcción de un instrumento de evaluación de capacidades en la empresa: Una propuesta metodológica*.
- Deloitte, (2017). *Global aerospace and defense industry outlook*. Recuperado de <file:///C:/Users/Principal/Downloads/2017-global-ad-outlook-january.pdf> el día 24 de febrero de 2017.

- Dillan, T. (2013). *L'industrie aérospatiale canadienne et le rôle du gouvernement fédéral*, Canadá Division de l'économie, des ressources et des affaires internationales, Bibliothèque du Parlement Recuperado de http://publications.gc.ca/collections/collection_2016/bdp-lop/bp/YM32-2-2013-21-fra.pdf el día 29 de julio de 2016.
- DGAC, Dirección General de Aeronáutica Civil (2016). Recuperado de <http://www.sct.gob.mx/transporte-y-medicina-preventiva/aeronautica-civil/inicio/> el día 19 de julio de 2016.
- DGIPAT, Dirección General de Industrias. Pesadas y de Alta. Tecnología (2016). Recuperado de https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/43437/PRODIAT_ASM_Documento_Trabajo_2012.pdf el día 19 de julio de 2016.
- Dunning, J. H. (1993). *Multinational Enterprises and the Global Economy*. Ed. Harlow: Addison- Wesley).
- Dussel, E. (2001). *Un análisis de la competitividad de las exportaciones de prendas de vestir de Centroamérica utilizando los programas y la metodología can y magic*. México: Naciones Unidas-CEPAL. Recuperado de http://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/4875/S01030302_es.pdf?sequence=1&isAllo wed=y el día 1 de abril de 2016.
- Dussel, E. (2002). Política de competitividad empresarial y condiciones de la manufactura en México en 2002, ¿cambios con respecto al pasado? *Economía UNAM Informa* 312, p. 5-10.
- D´Cruz, J., y Rugman, A., (1993). *The double diamond model of international competitiveness: The Canadian experience*. *Management International Review*, Vol. 33, *Extensions of the Porter Diamond Framework* (1993), pp. 17-39, *Published by: Springer*. Recuperado de <http://www.jstor.org/stable/40228188> el día 27 de abril de 2017.
- ECORYS, *Research and Consulting* (2009). *La competitividad de la industria aeronáutica europea, con un enfoque en: La industria aeronáutica*, Rotterdam, Ecorys file: Recuperado de <http://C:/Users/jameraz/Downloads/summary aerospace study en%20.pdf> el día 20 de julio de 2016.
- Eissa y Ferro, (2001). *Competitividad Sistémica y Universidad*.
- Ernst, D., y Kim, L. (2002). *Global Production Networks, Knowledge Diffusion, and Local Capability Formation*, *Research Policy*, núm. 31, pp. 1417–1429. Recuperado de <http://linkinghub.elsevier.com/sci-hub.io/retrieve/pii/S0048733302000720> el día 11 de noviembre de 2016.

- Esser, K., Hillebrand, W., Messner, D. y Meyer-Stamer, J. (1994). *Competitividad sistémica. Competitividad internacional de las empresas y políticas requeridas*. Berlín: Instituto Alemán de Desarrollo.
- Esser, K., Hillebrand, W., Messner, D. y Meyer-Stamer, J. (1996). *Competitividad sistémica: Nuevo desafío para las empresas y la política*. Revista de la CEPAL, (59), 39-52. Recuperado de <http://archivo.cepal.org/pdfs/revistaCepal/Sp/059039052.pdf> el día 11 de noviembre de 2016.
- Etzkowitz, H. (2002). *La triple hélice: universidad, industria y gobierno Implicaciones para las políticas y la evaluación*. Instituto de Ciencias Políticas. SISTER, Estocolmo, 2002.
- European Aviation Safety Agency, (2016). Recuperado de <https://www.easa.europa.eu/> el día 21 de julio de 2016.
- European Management Forum, (1980). Recuperado de <http://ventajacompetitiva.weebly.com/conceptos-fundamentales.html> el día 17 de septiembre de 2016.
- Ezeala-Harrison, F. (1999). *Theory and Policy of International Competitiveness*, Ed. Praeger, Estados Unidos.
- Fagerberg, J. (1988). *International Competitiveness*, Economics Department, Norwegian Institute of International Affairs, *Economic Journal*, Vol. 98, No. 391, June 1988, pp. 355-374 Recuperado de <http://www.jstor.org/stable/223337> el día 19 de septiembre de 2016.
- Fanjzylber, F. (1988). *Competitividad internacional: evolución y lecciones*. Revista de la CEPAL, N° 36, LC/G. 1537-P, Santiago de Chile 13(36), 7-24. Recuperado de http://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/11714/036007024_es.pdf?sequence=1&isAlowed=y el día 1 de abril de 2017.
- FEMIA, Federación Mexicana de la Industria Aeronáutica, A.C. (2016). Recuperado de <http://www.femia.com.mx/> el día 19 de julio de 2016.
- Ferrer, J. (2005). *Competitividad Sistémica. Niveles analíticos para el fortalecimiento de sectores de actividad económica*. Revista de Ciencias Sociales (Ve), vol. XI, núm. 1, abril, 2005, p. 149-166 Universidad del Zulia Maracaibo, Venezuela Recuperado de <http://www.redalyc.org/pdf/280/28011110.pdf> el día 27 de marzo de 2017.
- Finmeccanica, (2016). Recuperado de <http://www.leonardocompany.com/> el día 23 de julio de 2016.
- Flores, B. (2007). *Los Desafíos de la Competitividad: La Innovación Organizacional y Tecnológica en la Empresa Michoacana*, Tesis para Obtener el Grado de Doctor en Ciencias. México, CIDEM.

- Flores, T. (2008). *El papel de la inversión extranjera directa en el desarrollo de la competitividad en México. El caso de la industria del tequila en Jalisco (1998-2005)*. (Tesis de Doctorado). Facultad de Economía, UNAM, México D.F.
- Frances, A. (2001). *Estrategias para la Empresa en la América Latina*. Ediciones IESA, Caracas.
- FUMEC, Fundación México-Estados Unidos para la Ciencia, (2016). Recuperado de <http://fumec.org.mx/v6/index.php?lang=es> el día 26 de julio de 2016.
- FUMEC y Secretaria de Economía, (2010). *Sector Aeronáutico. Aceleración de Empresas Tecnológicas* Recuperado de <http://fumec.org/v6/htdocs/aero.pdf> el día 27 de julio de 2016.
- García, M. (2014). *Polos de altos vuelos*, México Bancomext, Revista de Comercio Exterior.
- George, D., y Mallery, P. (2003). *SPSS for Windows step by step: A simple guide and reference. 11.0 update* (4th ed.) Boston: Allyn & Bacon.
- Giuliani, E., Pietrobelli, C., and Rabellotti, R. (2005). *Upgrading in Global Value Chains: Lessons from Latin American Clústeres*. World Development, 33(4), (p. 549–573) [doi:10.1016/j.worlddev.2005.01.002](https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2005.01.002) el día 27 de agosto de 2016.
- Gliem, J., y Gliem, R. (2003). *Calculating, Interpreting, and Reporting Cronbach's Alpha Reliability Coefficient for Likert-Type Scales*, Midwest Research to Practice Conference in Adult, Continuing, and Community Education Recuperado de <http://s3.spanglefish.com/s/8287/documents/psychological%20measurement/cronbach%20alpha.pdf> el día 14 de septiembre de 2017.
- Global Industrial Guide (2012). *Worldwide Industry Guide for Aerospace & Defense from Report Linker*. Recuperado de <https://www.reportlinker.com/p0185009/Aerospace-Defense-Global-Industry-Guide.html>? el día 24 de marzo de 2017.
- Guilford, J. (1954). *Psychometric Methods*, McGraw Hill, NY 1954.
- George, D., y Mallery, P. (2003). *SPSS for Windows step by step: A simple guide and reference. 11.0 update* (4th ed.) Boston: Allyn & Bacon.
- González, F. (2014). *México: Un país que vuela alto en la industria aeronáutica*, México Bancomext, Revista de Comercio Exterior.
- Guerrero, D. (1996). *La técnica, los costos, la ventaja absoluta y la competitividad*. Recuperado de <http://revistas.bancomext.gob.mx/rce/magazines/315/7/RCE7.pdf> el día 24 de marzo de 2017, México Bancomext, Revista de Comercio Exterior.
- Gutiérrez, A. (2012). *Ventaja competitiva de México en la industria aeronáutica espacial* Recuperado de

<http://tesis.bnct.ipn.mx/bitstream/handle/123456789/10798/60.pdf?sequence=1&isAllowed=y> el día 7 de julio de 2016.

Haguenauer, L. (1989). *Competitividade: Conceitos e Medidas: uma resenha da bibliografia recente com ênfase no caso brasileiro*. Texto para discussão no. 211 agostos/1989 Universidade Federal do Rio de Janeiro Instituto de Economia Industrial Recuperado de http://www.ie.ufrj.br/intranet/ie/userintranet/hpp/arquivos/05_1989_1_haguenauer.pdf el día 22 de octubre de 2016.

Hernández, A., Méndez, C., Romero, J. y León, F. (2013). *Clúster Aeronáutico. Perfil Competitivo para el Estado de Sonora, México*, UAS

Hernández, J. (2010). *Mecanismos de aprendizaje en la transferencia de conocimientos del modelo 400 y Global Express: el caso de Bombardier Aeroespace*, Querétaro. UAM-X.

Hernández, J. (2014). *Evolución e integración regional del sector aeronáutico en México* Recuperado de <http://diarium.usal.es/dptoehe/files/2014/04/Evoluci%C3%B3n-e-integracion-regional-del-sector-aerona%C3%BAtico-en-M%C3%A9xico-Juana-Hern%C3%A1ndez-Chavarria.pdf> el día 22 de julio de 2016.

Hernández, J. (2015). *Las empresas mexicanas en la cadena de valor de la industria aeronáutica* Recuperado de http://bibdigital.flacso.edu.mx:8080/dspace/bitstream/handle/123456789/5636/Hernandez_J.pdf?sequence=1 el día 10 de octubre de 2016.

Hernández, L. (2000). *La competitividad industrial en México*, ed. Plaza y Valdés, México, 402 p. Recuperado de http://clust-er.tripod.com/LIBRO_HERNANDEZ.pdf el día 17 de octubre de 2016.

Hernández, R. (2001). *Elementos de competitividad sistémica de las pequeñas y medianas empresas (PYME) del istmo centroamericano*. México D.F: CEPAL.

Hernández, R. (2004). *La dimensión meso y microeconómica de la competitividad industrial*. Washington D.C.: CEPAL.

Hernández, R., Fernández-Collado, C., y Baptista, P. (2006). *Metodología de la investigación* (3era. Edición). McGraw Hill.

Huh, J., Delorme D., y Reid L. (2006). *Perceived third-person effects and consumer attitudes on preventing and banning DTC advertising*. *Journal of Consumer Affairs*, 40, 90. Recuperado de <http://www.ijpsy.com/volumen13/num3/363/propiedades-psicomtricas-de-my-school4web-ES.pdf> el día 20 de septiembre de 2017.

Hume, D. (1752). *Political Discourses*. Ed. A. Kincaid & A. Donaldson. Reproducción de un libro publicado en 1923 Editor: Nabu Press (2 de septiembre de 2011) Recuperado de <https://books.google.com.mx/books?hl=es&lr=&id=fR9YAAAcAAJ&oi=fnd&pg=P>

[A8&dq=hume%27s+political+discourses&ots=jAD43cqh9r&sig=f3-uTJhQDUOKth2dr075mijIlxo#v=onepage&q=hume's%20political%20discourses&f=false](http://www.jstor.org/stable/2344399) el día 30 de agosto de 2016.

IATA, *International Air Transport Association*, (2016). Recuperado de <http://www.iata.org/Pages/default.aspx> el día 24 de julio de 2016.

Instituto Español de Comercio Exterior (ICEX), (2006). *El sector aeronáutico en Canadá* Recuperado de http://www.exportapymes.com/documentos/productos/Ie2243_canada_aeronautico.pdf el día 28 de julio de 2016.

Instituto Mexicano de Competitividad, (2014). *Competitividad* Recuperado de <http://imco.org.mx/competitividad/page/3/> el día 14 de octubre de 2016.

Ibáñez, R., y López P. (2006). *La industria aeronáutica en Europa: Innovación tecnológica y reorganización productiva*, Proyecto Laboratorio Industrial UE-Mercosur, Madrid, Servicios de Publicaciones

INEGI, (2016). Recuperado de <http://www.inegi.org.mx/sistemas/bie/> el día 26 de julio de 2016.

Jiménez, J. (2014). *Jalisco, Gobierno del Estado*.

Kaplan, R., y Saccuzzo, D. (1982). *Psychological Testing. Principles, Applications, and Issues*, Monterey, CA: Brooks/Cole. Recuperado de <file:///C:/Users/Principal/Downloads/PetersonAmetaanalysisofCronbachAlpha.pdf> el día 26 de septiembre de 2017.

Kelly, J. (1996). *Tormenta sobre la competitividad* En: *Debates IESA* No. 3. Enero-Marzo p.3-9.

Kerlinger, F. (2009). *Investigación del Comportamiento*, editorial McGraw-Hill.

Kim, L. (1997). *Imitation to innovation: the dynamics of Korea's technological learning*, Boston, Harvard Business School Press, 1997.

Kim, L. (2001). *The dynamics of technological learning in industrialization*, *International Social Science Journal*, vol. 53, núm. 168, 2001, pp. 297-308.

Kotler, P. (1992). *Dirección de Marketing*. Madrid: Prentice-Hall.

Krugman, P. (1994). *La competitividad: una obsesión peligrosa* Recuperado de http://www.ehu.es/Jarriola/Docencia/EcoInt/Lecturas/krugman_competitividadES.pdf el día 3 de Marzo de 2017.

Krugman, P. (1997). *El internacionalismo "moderno": La economía internacional y las mentiras de la competitividad*, de Paul Krugman, Barcelona: edición castellana de Crítica, 1997, p. 176 Recuperado de <file:///C:/Users/jameraz/Downloads/730-2679-1-PB.pdf> el día 9

de marzo de 2017.

Krugman, P., y Obstfeld, M. (2006). *Economía Internacional Teoría y política*. Séptima edición PEARSON EDUCACIÓN, S.A., Madrid, 2006.

Labarca, N. (2007). *Consideraciones teóricas de la competitividad empresarial Omnia* Año 13, No. 2 (2007) p. 158 – 184 ISSN: 1315-8856.

Lall, S. (1992). *Technological capabilities and industrialization*, World Development, vol. 20 N° 2, p. 165-186.

Lall, S. (2001). *Competitiveness, Technology and Skills*, Edward Elgar.

Lall, S. (2004). *Technology and industrial development in an era of globalization*, en H-J. Chang (ed.), *Rethinking development economics*, Londres, Anthem Press, 2004.

Lall, S., Albadalejo, M., y Mesquita M. (2005). *La competitividad industrial de América Latina y el desafío de la globalización*, Banco Interamericano de Desarrollo (BID) 1a ed. - Buenos Aires, Argentina junio, 2005 130 p. Recuperado de <https://publications.iadb.org/bitstream/handle/11319/6314/La%20competitividad%20industrial%20de%20Am%C3%A9rica%20Latina%20y%20el%20desafio%20de%20la%20Globalizaci%C3%B3n.pdf?sequence=1> el día 1 de abril de 2017.

Landau, R. (1992). *International Productivity & Competitiveness*, Edited by Bert G. Hickman Oxford University Press, Inc. 1992 Recuperado de https://books.google.com.mx/books?hl=es&lr=&id=7JtpsMqfgmEC&oi=fnd&pg=PA299&dq=Landau,+1992+technology+capital+formation+and+u.s+competitiveness&ots=m_AVTriS1V&sig=qHmREUUGO5PbZ4ejJo_jxGQrwL0#v=onepage&q=Landau%2C%201992%20technology%20capital%20formation%20and%20u.s%20competitiveness&f=false el día 1 de abril de 2017.

Lerma, A. y Márquez, E. (2010). *Comercio y marketing internacional* (4ta ed.). Recuperado de <http://biblioteca.soymercadologo.com/wp-content/uploads/2016/05/Comercio-y-Marketing-internacional-Kirchner.pdf> el día 23 de septiembre de 2017.

Levin, R. y Rubin, D. (2004). *Estadística para administración y economía*, 7ª. Edición Pearson Educación de México, S.A. de C.V., Naucalpan de Juárez, Edo. de México.

Lyra, J., García-Sánchez, J., Olarte, L., Rangel, P. y Quintana R. (2015). *Aerospace Clúster in Queretaro, Mexico*, Estados Unidos, Harvard Business School.

Lockheed-Martin, (2016). Recuperado de <http://www.lockheedmartin.com/> el día 21 de julio de 2016.

Marx, K. (1867). *El Capital. Tomo 1 Fondo de Cultura Económica*. Edición en Español de 1959. Reimpresión de 1995.

- Lopera, H. (2000). *Integración de Redes de Conocimiento: Bibliotecas Universitarias*. 2000. Recuperado de <http://www.udea.edu.co/hlopera/irc.html> el día 29 de octubre de 2016.
- Loewenthal, K. (1996). *An introduction to psychological tests and scale. English, Book, Illustrated edition* Recuperado de <http://trove.nla.gov.au/work/14019837?selectedversion=NBD12345753> el día 29 de septiembre de 2016.
- Lugones, G., Gutti, P. y Le Clech, N. (2003). *Indicadores de la sociedad del conocimiento e indicadores de innovación. Vinculaciones e implicaciones conceptuales y metodológicas*. M. y Dávila (Ed.), *Nuevas tecnologías de información y comunicación*. Argentina: Universidad Nacional de General Sacramento.
- Mani, S. (2010). *The flight from defence to civilian space: India*.
- Mathis, J., Mazier, J., y Rivaud-Danset, D. (1988). *La compétitivité industrielle*, Dunod, París. Recuperado de http://www.persee.fr/doc/AsPDF/polit_0032342x_1989_num_54_3_3879_t1_0521_0000_4.pdf el día 29 de Junio de 2016.
- Markusen, J. (1992). *Productivity, competitiveness, trade performance and real income: the nexus among four concepts*, editor Economic Council of Canada, 1992, 155 p.
- Martínez, F. (2002). *El cuestionario. Un instrumento para la investigación en las ciencias sociales*. Barcelona: Laertes Psicopedagogía.
- Martínez, M., Santero, R. Sánchez, L. y Marcos, M. (2009). *Factores de competitividad de la pyme española 2008*. Madrid, España: Fundación Escuela Organización Industrial, (EOI).
- Massachusetts Office of International Trade and Investment (2007) “Brazil Aerospace Industry” Recuperado de <https://www.export.gov/article?id=Brazil-Aerospace-and-aviation> el día 30 de Julio de 2016.
- Medina, S. (2012). *El despegue de la industria aeronáutica*, México Bancomext, Revista de Comercio Exterior.
- Mill, J., S. (1848). *Principios de economía política*, Fondo de Cultura Económica, México, 1978.
- Mill, J., S. (1844). *Ensayo sobre algunas cuestiones disputadas en economía política*. Edición de Carlos Rodríguez Braun. Alianza Editorial. Madrid, 1997.
- Molero, J., e Hidalgo, A. (2004). *Los sectores de alta tecnología*. Papeles de Economía Española, Economía de las Comunidades Autónomas, Universidad Complutense, Madrid y Universidad Politécnica de Madrid.

- Monterrey Aeroclúster, (2016). Recuperado de <http://www.monterreyaerocluster.com/es/index.php> el día 23 de Julio de 2016]
- Niosi, J. y Zhegu, M. (2005). *Aerospace Clústeres: Local or Global Knowledge Spillover?*, Montreal, Taylor & Francis Journals Recuperado de <http://chairetechno.esg.uqam.ca/upload/files/realisations/articles/niosizhegu.pdf> el día 20 de Julio de 2016.
- Niosi, J. y Zhegu, M. (2005). *Multinational Corporations, Value Chains and Knowledge Spillovers in the Global Aircraft Industry International Journal of Institutions and Economies* Vol. 2, No. 2, October 2010, pp. 109-141 Recuperado de <http://45.55.40.154/wpcontent/uploads/2015/08/Multinational-Corporations.pdf> el día 30 de octubre de 2016.
- Nunnally, J. (1967). *Psychometric theory*. New York: McGraw Hill.
- Nunnally, J. y Bernstein, I. (1994) *Psychometric theory* (3rd ed.). New York: McGraw Hill.
- Núñez, H., Romero, L. y Guerrero, A. (2103). *El síndrome del colonizado feliz o la creencia de las vías al desarrollo dependen de la IED. El caso de la industria aeronáutico en México*, México, Educación y Cultura, Asesoría y Promoción, S.C. BUAP.
- OCDE, (1992). *Technology and the Economy, The Key Relationships*, Paris, Technology/Economy Programme (TEP).
- OCDE, (1995). *Classification des secteurs et des produits de haute technologie*, Doc. DSTI/EAS/ STPP (95) 1, Paris, 1995.
- OCDE, (2002). *Manual de Frascati. Propuesta de Norma Práctica para Encuestas de Investigación y Desarrollo Experimental* Fundación Española de Ciencia y Tecnología FECYT.
- OCDE, (2006). *Manual de Oslo. Guía para la recogida e interpretación de datos sobre innovación*. Eurostat Tercera Edición.
- OCDE, (2008). *Industrial Competitiveness. In The Knowledge-Based Economy: The New Role of Governments*. Paris.
- OCDE, (2014). *The Space Economy at a Glance 2014* Recuperado de <http://www.oecd.org/science/the-space-economy-at-a-glance-2014-9789264217294-en.htm> el día 27 de julio de 2016.
- Padua, J. (2004). *Técnicas de Investigación aplicadas a las Ciencias Sociales*, El Colegio de México, editorial Fondo de Cultura Económica.
- Pérez-Escatel, A., y Pérez, O. (2009). *Competitividad y acumulación de capacidades tecnológicas en la industria manufacturera mexicana*, Investigación Económica,

- UNAM, vol. LXVIII, 268, abril-junio de 2009, pp. 159-187 Recuperado de <file:///C:/Users/jameraz/Downloads/37386-92031-1-PB.pdf> el día 1 de abril de 2016.
- Pérez-López, C. (2001). *Técnicas Estadísticas con SPSS* Universidad Complutense de Madrid. Editorial Pearson Prentice Hall Educación Madrid.
- Pérez-López, C. (2008). *Técnicas de análisis multivariante de datos. Aplicaciones con SPSS*. Editorial Pearson Prentice Hall Educación Madrid.
- Porter, M. (1980). *Estrategia Competitiva, Técnicas para el análisis de la empresa y sus competidores*, ed. The Free Press, Estados Unidos, traducido al español por la Compañía Editorial Continental, S.A., ahora Grupo Editorial Patria, S. A. de C. V., México, (1982).
- Porter, M. (1985). *Competitive Advantage, Creating and Sustaining Superior Performance*, Ed. The Free Press, Estados Unidos traducido al español por la Compañía Editorial Continental, S.A., ahora Grupo Editorial Patria, S. A. de C. V., México, (1987).
- Porter, M. (1986). “*Competition in Global Industries: A Conceptual Framework*”. ed. Boston: Harvard Business School Press.
- Porter, M. (1987). “*From Competitive Advantage to Corporate Strategy*”. *Harvard Business Review*, Mayo-Junio: 43-59.
- Porter, M. (1990). *The Competitive Advantage of Nations*, ed. The Free Press, Estados Unidos, traducido al español como *La ventaja competitiva de las naciones* por Javier Vergara Editor, S. A., Buenos Aires, Argentina, (1991)
- Porter, M. (1990b). “*¿Dónde Radica la Ventaja Competitiva de las Naciones?*” *Harvard Deusto Business Review*. Especial 100, Lo Mejor en Gestión de HDBR. IV Trimestre.
- Porter, M. (1996). *On Competition*. Harvard Business School Publishing, Boston, MA.
- Porter, M. (1998). “*International Competitiveness of Spanish Companies: Microeconomic Foundations and the Role of Clúster*”. Conferencia en Madrid organizada por el Institute for International Research.
- Porter, M. (1999). *Ser Competitivos: Nuevas aportaciones y conclusiones*. Ediciones Deusto S.A.
- ProMéxico, (2012). *Plan de Vuelo Industria Aeronáutica de México, Mapa de Ruta, Plan Nacional* Recuperado de http://mim.promexico.gob.mx/work/sites/mim/resources/LocalContent/35/2/Flight_Plan_NACIONAL_ESP.pdf el día 19 de julio de 2016.
- Prokopenko, J. (1972). *Productivity Management. A Practical Handbook*, Ginebra, Organización Internacional del Trabajo.

- Pulido, B. (2015). *Regard sur l'industrie aérospatiale á Montréal* Recuperado de <http://www.cirst.uqam.ca/fr-ca/activités/ormes.aspx> el día 29 de julio de 2016.
- PWC, (2011). *La industria aeronáutica en México*, Estados Unidos Recuperado de <https://www.pwc.com/mx/es/knowledge-center/archivo/20150604-gx-publication-aerospace-industry.pdf> el día 20 de julio de 2016.
- Quiroga, D. (2003). *Modelo matemático para determinar la competitividad de las PYME'S*. Cali: Corporación Universitaria Autónoma de Occidente.
- Reyes, N. y Vega, A. (2012). *La innovación como factor de competitividad en la industria aeronáutica del estado de Baja California, México*, México COLEF.
- Ricardo, D. (1951). *The Works and Correspondence of David Ricardo*. Ed. P. Sraffa. Cambridge: Cambridge University Press, Volúmen 1: 93-4.
- Ricardo, D. (1817). *The principles of political economy and taxation*. Baltimore: Penguin. Traducido al castellano con el título *Principios de la Economía Política y la Tributación*, Ayuso, Madrid, 1973.
- RICYT, (2001). *Manual de Bogotá*. Red Iberoamericana/Interamericana de Indicadores de Ciencia y Tecnología Normalización de Indicadores de Innovación Tecnológica en América Latina y el Caribe RICYT / OEA / CYTED COLCIENCIAS/OCYT Marzo 2001.
- Rojas, R. (2007). *Guía para realizar investigaciones sociales*. México, D.F. Edit. Plaza y Valdés.
- Romo, P. (2014). *Industria-Aeroespacial-Tendrá-Incipiente-Crecimiento-Jalisco*. Jalisco, México. El Economista. Recuperado de <http://eleconomista.com.mx/estados/2014/10/27/industria-Aeroespacial-Tendra-Incipiente-Crecimiento-Jalisco>. el día 29 de marzo de 2017.
- Rosagel, S. (2012). *Jalisco busca al sector aeroespacial. Manufactura*. Información Estratégica Para La Industria, 234, Recuperado de <http://www.manufactura.mx/industria/2012/08/28/jal>. el día 29 de octubre de 2016.
- Rubio, A. y Aragón, A. (2006). *Competitividad y recursos estratégicos en la Pymes*. Revista Europea de Dirección y Economía de la Empresa, vol. 17, núm. 1 (2008), pp. 103-126 Recuperado de https://www.researchgate.net/publication/40885790_Recursos_estrategicos_en_las_P_YMEs el día 1 de abril de 2017.
- Sabino, C. (1991). *Diccionario de economía y finanzas*. Ed. Panapo, Caracas, 1991.
- Salinas-García, R. (2102). *Desarrollo industrial y formación profesional en la industria aeronáutica en Querétaro*, México Revista de Educación y Desarrollo UAQ.

- Saavedra, M. (2010). *Hacia una propuesta metodológica para la determinación de la competitividad en la Pyme*. XII Asamblea General de ALAFEC. Lima: ALAFEC.
- Saavedra, M. (2012a). *Una propuesta para la determinación de la competitividad en la pyme latinoamericana*. Pensamiento y Gestión, 33, 93–124.
- Saavedra, M. (2012b). *Hacia la competitividad de la Pyme latinoamericana*. Macroproyecto de investigación ALAFEC. Recuperado de http://www.alafec.unam.mx/docs/macroyectos/competitividad_macro.pdf el día 30 de agosto de 2016.
- Saavedra, M., Milla, S., y Tapia, B. (2013). *Determinación de la competitividad de la PYME en el nivel micro: El caso de del Distrito Federal, México* Revista FIR, FAEDPYME International Review // Vol. 2 N° 4, julio - diciembre de 2013 // pp. 38 – 52.
- Sánchez, A., Melián, A., y Hormiga, E. (2007). *El concepto de capital intelectual y sus dimensiones*, Investigaciones Europeas de Dirección y Economía de la Empresa Vol. 13, N° 2, 2007, pp. 97-111, ISSN: 1135-2523 Universidad de Las Palmas de Gran Canaria.
- Schumpeter, J. (1944). *Historia del Análisis económico*. Ariel Economía. Barcelona, 2008.
- Scott, B., y Lodge, G. (1988). *U.S. Competitiveness in the World Economy Thunderbird International Business* Recuperado de <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/tie.5060270112/abstract> el día 27 de agosto de 2016].
- Secretaría de Desarrollo Económico del Estado de Jalisco, (2015). Recuperado de <http://sedeco.jalisco.gob.mx/> el día 19 de marzo de 2017.
- Secretaría de Desarrollo Sustentable del Estado de Querétaro (SEDESU), (2016). Recuperado de <http://www.queretaro.gob.mx/sedesu/> el día 10 de junio de 2016.
- Secretaria de Economía y DGIPAT, (2012). *Industria Aeronáutica en México* Recuperado de http://www.economia.gob.mx/files/Monografia_Industria_Aeronautica.pdf el día 19 de julio de 2016.
- Secretaria de Economía y FEMIA (2012) *Pro-Aéreo 2102-2020 Programa Estratégico en la Industria Aeronáutica* Recuperado de http://economia.gob.mx/files/comunidad_negocios/industria_comercio/PROAEREO-12-03-2012.pdf el día 19 de julio de 2016.
- Secretaria de Economía y ProMéxico, (2015) *Diagnostico sectorial sector aeronáutico* Recuperado de http://mim.promexico.gob.mx/JS/MIM/PerfilDelSector/Aeronautico/Diagnostico_Aeronautico_VF_2015.pdf el día 19 de julio de 2016.
- Smith, A. (1776). *An inquiry into the nature and causes of the wealth of nations*. En Charles W.

- Eliot, editor, *The Harvard Classics*. New York: P. F. Collier & Son Corporation. Traducida al castellano con el título *Investigación sobre la Naturaleza y Causa de la Riqueza de las Naciones* y editada en México, en 1980, por el Fondo de Cultura Económica.
- Sobrino, J. (2002). *Competitividad y ventajas competitivas: revisión teórica y ejercicio de aplicación a 30 ciudades de México*. En *Estudios Demográficos y Urbanos*, Vol. 17, Núm. 2. *El Colegio de México*, p. 311-361.
- Sokal, P., y Sneath, P. (1963). *Principles of numerical taxonomy*. Editorial Freeman San Francisco, EE.UU.
- Sokal, P., y Sneath, P. (1973). *Numerical taxonomy*. Editorial Freeman San Francisco, EE.UU.
- Solleiro, J., y Castañón, R., (2005) *Competitiveness and innovation systems: the challenges for Mexico's insertion in the global context*. *Technovation, Globalización, Ciencia y Tecnología*, p. 1059-1070.
- Solleiro, J., y Castañón, R. (2012). *Competitividad, innovación y transferencia de tecnología en México*, *Revista de Economía ICE (Información Comercial Española)*, N° 89 p. 149-161.
- Sraffa, P. (1951). *"Obras de Ricardo"*, volumen I, versión castellana en el Fondo de Cultura Económica, México.
- Sraffa, P. (1951). *"Introducción en Sraffa"* ed. 1951.
- Steimberg, F. (2004). *La nueva teoría del comercio internacional y la política comercial estratégica*, texto completo en Recuperado de www.eumed.net/cursecon/libreria/https://www.eumed.net/eumednet/cursecon/libreria/2004/fs/fs.doc el día 20 de agosto de 2016.
- Stevens, S. (1951). *"Mathematics, Measurente, and Psychophysics"*, *Handbook of Experimental Psychology*, NY 1951, p. 1, tomado de Kerlinger, Fred N., op. cit., p. 443.
- The George Washington University, (2012). *The aerospace Industry in Mexico: Baja California, Chihuahua, Sonora & Queretaro, Estados Unidos, The center of Latin America Issues, Minerva Program* Recuperado de [https://www.gwu.edu/~ibi/minerva/Fall2012/Federico Metzger Araujo.pdf](https://www.gwu.edu/~ibi/minerva/Fall2012/Federico_Metzger_Araujo.pdf) el día 20 de julio de 2016.
- Urbina, E. (2010). *Sectores emergentes y capacidades tecnológicas locales: acercamiento al caso de la industria aeroespacial en Sonora*. *Ideas CONCYTEG*, 5(64), p.1177–1186.
- Villarreal, R. (2000). *Industrialización, deuda y desequilibrio externo en México: un enfoque macroindustrial y financiero (1929-2000)*, 4ª ed. Fondo de Cultura Económica, México, 864p.

- Villarreal, R., y Ramos de Villarreal R. (2001). *La apertura de México y la paradoja de la competitividad: hacia un modelo de competitividad sistémica*, Revista de comercio exterior, México.
- Villarreal, R., de Villarreal R. (2002). *México competitivo 2020, Un Modelo de Competitividad Sistémica para el Desarrollo*. Editorial Océano, México, 356p.
- Villarreal, R. (2003). *La Empresa Competitiva Sustentable en la era del Capital Intelectual: IFA (Inteligente en la organización, Flexible en la producción y Ágil en la comercialización)*, Editorial McGraw Hill, México.
- Villarreal, R. (2004). *TLCAN 10 Años Después. Experiencia de México y Lecciones para América Latina. Hacia una Estrategia de Competitividad Sistémica*. Editorial Norma, México
- Villarreal, R. (2005). *Industrialización, Competitividad y Desequilibrio Externo en México: Un Enfoque Macroindustrial y Financiero 1929-2010*, Fondo de Cultura Económica, México.
- Villarreal, R. (2006). *El Secreto de China: Estrategia de Competitividad*, Ediciones Ruz, México.
- Villavicencio, D., Carrillo, J., Plasencia, I., y De los Santos, S. (2012) *Sonora: Ecosistema de Innovación*. Tijuana, Baja California México.
- Villavicencio, D., Hernández, J., y Souza, L. (2013). *Capacidades y oportunidades para el desarrollo de la industria aeronáutica en Querétaro*. Flacso México (Ed.), *La industria aeroespacial: complejidad productiva e institucional*. México. (p. 49-91).
- Wade, R. (1990). *Governing the Market. Economic Theory and the Role of Government in East Asian Industrialization*, Princeton, N.J., Princeton University Press, mencionado en *Competitividad sistémica: nuevo desafío para las empresas y la política* (Esser, K., Hillebrand, W., Messner, D., Meyer-Stamer, J., Instituto Alemán de Desarrollo, IAD, Berlín, 1996).
- Weiers, R. (1986). *Investigación de Mercados*, edit. Prentice Hall Interamericana, México 1986, p. 143.
- Welch, S. y Comer, J. (1988). *Quantitative Methods for Public Administration: Techniques And Applications*. Editorial Books/Cole Publishing Co. ISBN 10:0534108881/ 13: 9780534108885. U.S.A.
- World Economic Forum, (2016). *Global Competitiveness Report 2015-2016 - Reports_Report HighlightsCompetitivenessRankings.Country/Economy* Recuperado de <https://www.weforum.org/search?utf8=%E2%9C%93&query=competitividad&cx=005374784487575532108%3Azwr8u4lxoba&cof=FORID%3A11&op.x=17&op.y=14&o>

[p=Search](#) el día 13 de octubre de 2016.

World's to Exports, (2016). *Aerospace Exports by Country* (Daniel Workman). Recuperado de <http://www.worldstopexports.com/aerospace-exports-by-country/> el día 8 de julio de 2016.

Wolfe, D., Davis, Ch., y Lucas, M. (2005). *Global Networks and Local Linkages: An introduction*, Eds. *Global Networks and Local Linkages: The Paradox of Clúster Development in an Open Economy*, Montreal, McGill-Queens, University Press for Queen's School of Policy Studies. Recuperado de file:///C:/Users/jameraz/Downloads/1_GLOBAL_NETWORKS_AND_LOCAL_LINKAGES_AN.pdf el día 13 de septiembre de 2016.

ANEXOS

ANEXO 1

Matriz de congruencia

ANEXO 1

MATRIZ DE CONGRUENCIA							
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA							
Identificación	Objetivos	Marco Teórico	Hipótesis	Variables	Dimensión	Indicadores	ITEMS
Pregunta General de Investigación	Objetivo General de Investigación			Dependiente			
¿En qué medida los factores cómo la investigación y desarrollo (I+D) y la alta tecnología influyen en el análisis de la competitividad del sector aeronáutico de México en el mercado internacional?	Analizar los factores que influyen en el análisis de la competitividad del sector aeronáutico de México en el mercado internacional.	Adam Smith (1776), David Ricardo (1871), Eli Heckscher (1919), Bertil Ohlin (1933), Michael Porter (1990), Paul Krugman (2002), Abdel y Romo (2004), Rubio y Aragón (2006), Lall, Albadalejo y Mesquita (2005), Solleiro y Castañón (2005), Calva (2007), Dussel (2003), Villarreal (2004, 2007), Villarreal y Ramos (2002), Pérez-Escatel y Pérez (2009), Saavedra y Hernández (2008), Saavedra (2012a), Esser,	En un sector complejo como el aeronáutico, la I+D y la alta tecnología inciden directamente en el análisis de la competitividad del sector aeronáutico de México en el mercado internacional.	VD (Y1) = competitividad del sector aeronáutico de México en el mercado internacional	La competitividad es la capacidad de una organización para mantener o incrementar su participación en el mercado basada en nuevas estrategias empresariales, en un sostenido crecimiento de la productividad, en la capacidad interempresarial para participar en negociaciones con diferentes instituciones y otras compañías dentro de su ambiente, en la existencia de un ambiente competitivo determinado por el sector y el mercado de los consumidores y en políticas introducidas por los gobiernos nacionales y alianzas económicas regionales (Solleiro y Castañón, 2005).	Producción, producto, sistemas de comercialización, promoción y servicio	Cuestionarios y/o encuestas
Preguntas Específicas	Objetivos Específicos	Hillebrand, Messner y Meyer-Stamer (1994, 1998), OCDE (1992, 1996, 2002 y 2006), CEPAL (1996, 2001), Hernández (2001), De la Cruz, Morales y Carrasco (2006), Bonales, Pedraza y Prado (2015), Martínez, Santero, Sánchez y Marcos (2009), RICYT (2001), Manual de Frascati (2002), Manual de Oslo (2006), Manual de Bogotá (2001)	Hipótesis Específicas	Independientes			
¿Cómo influye la I+D en el análisis de la competitividad del sector aeronáutico de México en el mercado internacional?	Evaluar cómo influye la I+D en el análisis de la competitividad del sector aeronáutico de México en el mercado internacional.		Existe una relación positiva entre la I+D con el progreso de la competitividad del sector aeronáutico de México en el mercado internacional.	VI(X1) = Investigación y desarrollo	De acuerdo al Manual de Frascati (OCDE, 202), la investigación y el desarrollo (I+D) comprenden el trabajo creativo llevado a cabo de forma sistemática para incrementar el volumen de conocimientos, incluido el conocimiento del hombre, la cultura y la sociedad, y el uso de esos conocimientos para crear nuevas aplicaciones. El término I+D engloba tres actividades: investigación básica, investigación aplicada y desarrollo experimental (OCDE, 2002).	Innovación, costos y recursos humanos	Cuestionarios y/o encuestas
¿Qué relación existe entre la alta tecnología y el análisis de la competitividad del sector aeronáutico de México en el mercado internacional?	Determinar cuál es la relación que existe entre la alta tecnología y el análisis de la competitividad del sector aeronáutico de México en el mercado internacional.		Hay una asociación efectiva entre la alta tecnología y el éxito competitivo del sector aeronáutico de México en el mercado internacional.	VI(X2) = Alta tecnología	No existe una definición precisa de alta tecnología, lo cual es sustituido normalmente por una exhaustiva enumeración de los sectores y productos que son considerados como tal. No obstante, si se considera la tecnología como el stock de conocimientos que permiten la producción de nuevos productos y servicios, la alta tecnología se caracteriza por una rápida renovación de conocimientos y por su elevado grado de complejidad, lo que exige un esfuerzo continuo en investigación y una sólida base tecnológica (OCDE, 1995).	Maquinaria, equipo, acceso a la información y la organización	Cuestionarios y/o encuestas

ANEXO 2

Cuestionario

ANEXO 2



Señor Empresario (propietario), gerente general y/o gerente de planta, solicito su valiosa cooperación y apoyo para responder el presente cuestionario, con la finalidad de conocer la competitividad a nivel empresarial del sector aeroespacial de México, y recabar información que forma parte de mi investigación de tesis.

Le garantizamos total confidencialidad en los datos, los cuales serán utilizados exclusivamente para fines académicos. Si está interesado en conocer los resultados estarán a su disposición. Agradecemos de antemano su participación.

Instrucciones: Lea la pregunta y seleccione con una “X” el cuadro en el que considera que se encuentra su empresa, las opciones de respuesta tienen el siguiente orden.

No. Entrevistador		Lugar		Hora		Fecha		No. Entrevista	

I. Perfil del Entrevistado

A. Sexo	☒ 1) Masculino	☐ 2) Femenino
B. Edad		Años

Variable X1. Investigación y desarrollo

Dimensión I. Innovación del producto

Indicador 1.- La empresa realiza mejoras en el producto

1.1.- ¿En qué proporción de sus productos la empresa realiza mejoras?

5) Muy alta	4) Alta	3) Media	2) Baja	1) Muy baja

1.2.- ¿En qué nivel de calidad de sus productos la empresa realiza mejoras?

5) Muy alta	4) Alta	3) Media	2) Baja	1) Muy baja

1.3.- ¿Las mejoras en el producto que la empresa realizó durante los años 2015 y 2016 fueron?

5) Muy altas	4) Altas	3) Medias	2) Bajas	1) Muy bajas

Indicador 2.- Cuál es el uso del producto

2.1.- ¿Cuál es la cantidad promedio de consumo de su producto?

5) Muy alta	4) Alta	3) Regular	4) Baja	1) Muy baja

2.2.- ¿Durante los años 2015 y 2016 fue consumido su producto?

5) Siempre	4) Casi siempre	3) A veces	2) Casi nunca	1) Nunca

Indicador 3.- Al producto se le da valor agregado

3.1.- ¿En qué medida la empresa le da valor agregado al producto?

5) Mucho	4) Suficiente	3) Algo	2) Casi nada	1) Nada

3.2.- ¿Cuál es el nivel de calidad del valor agregado del producto?				
5) Muy alta	4) Alta	3) Media	2) Baja	1) Muy baja

3.3.- ¿El valor agregado que la empresa integró al producto en los años 2015 y 2016 fue?				
5) Muy alto	4) Alto	3) Medio	2) Bajo	1) Muy bajo

Dimensión II.- Innovación de procesos

Indicador 4.- Cambios en las técnicas de producción

4.1.- ¿Son suficientes los cambios en las técnicas de producción que realiza la empresa?				
5) Mucho	4) Suficiente	3) Algo	2) Casi nada	1) Nada

4.2.- ¿En qué nivel de calidad se realizaron cambios en las técnicas de producción?				
5) Muy alta	4) Alta	3) Media	2) Baja	1) Muy baja

4.3.- ¿Los cambios en las técnicas de producción que realizó la empresa en el 2015 y 2016 fueron?				
5) Muy altos	4) Altos	3) Medios	2) Bajos	1) Muy bajos

Indicador 5.- La empresa realiza mejoras en los procesos de producción

5.1.- ¿En qué proporción la empresa lleva a cabo mejoras en los procesos de producción?

5) Muy alta	4) Alta	3) Media	2) Baja	1) Muy baja

5.2.- ¿En qué nivel de calidad la empresa realiza mejoras en los procesos de producción?

5) Muy alta	4) Alta	3) Media	2) Baja	1) Muy baja

5.3.- ¿En los años 2015 y 2016 la empresa realizó mejoras en los procesos de producción?

5) Siempre	4) Casi siempre	3) A veces	2) Casi nunca	1) Nunca

Dimensión III. Innovación de proceso externo

Indicador 6.- La empresa coopera con universidades en la generación de tecnología

6.1.- ¿Es suficiente la cooperación con universidades para la generación de tecnología?

5) Mucho	4) Suficiente	3) Algo	2) Casi nada	1) Nada

6.2.- ¿En qué nivel de calidad ubica la cooperación con universidades en la generación de tecnología?

5) Muy alta	4) Alta	3) Media	2) Baja	1) Muy baja

6.3.- ¿La empresa cooperó en los años 2015 y 2016 con universidades en la generación de tecnología?

5) Siempre	4) Casi siempre	3) A veces	2) Casi nunca	1) Nunca

Indicador 7.- Compra de tecnología externa para el proceso productivo

7.1.- ¿En qué medida compra tecnología externa para su proceso productivo?

5) Muy alta	4) Alta	3) Regular	2) Baja	1) Muy baja

7.2.- ¿En qué nivel de calidad se encuentra la tecnología comprada externamente para su proceso productivo?

5) Muy alta	4) Alta	3) Regular	2) Baja	1) Muy baja

7.3.- ¿La empresa realizó compras de tecnología externa para su proceso productivo durante los años 2015 y 2016?

5) Siempre	4) Casi siempre	3) A veces	2) Casi nunca	1) Nunca

Indicador 8.- Colabora en el diseño de tecnología para su uso con quien la compra

8.1.- ¿En qué proporción colabora en el diseño de la tecnología para su proceso de producción con quien la compra?

5) Mucho	4) Suficiente	3) Algo	2) Casi nada	1) Nada

8.2.- ¿Su colaboración en el diseño de la tecnología para su proceso de producción con quien la compra es de calidad?

5) Muy alta	4) Alta	3) Media	2) Baja	1) Muy baja

8.3.- ¿La empresa cooperó en los años 2015 y 2016 en el diseño de la tecnología para su proceso de producción con quien la compra?

5) Siempre	4) Casi siempre	3) A veces	2) Casi nunca	1) Nunca

Indicador 9.- Cooperación activa con organizaciones en proyectos de innovación

9.1.- ¿En qué medida coopera activamente con organizaciones en la elaboración de proyectos de innovación?

5) Siempre	4) Casi siempre	3) A veces	2) Casi nada	1) Nada

9.2.- ¿Su cooperación con organizaciones en proyectos de innovación es de calidad?

5) Muy alta	4) Alta	3) Media	2) Baja	1) Muy baja

9.3.- ¿En los años 2015 y 2016 cooperó activamente con organizaciones en la elaboración de proyectos de innovación?

5) Siempre	4) Casi siempre	3) A veces	2) Casi nunca	1) Nunca

Indicador 10.- Cooperación con los clientes y/o proveedores en el desarrollo de nuevas innovaciones de proceso

10.1.- ¿En qué medida trabaja en colaboración con sus clientes y/o proveedores en el desarrollo de nuevas innovaciones?

5) Muy alta	4) Alta	3) Regular	2) Baja	1) Muy baja

10.2.- ¿En qué nivel de calidad trabaja en colaboración con sus clientes y/o proveedores en el desarrollo de nuevas innovaciones?

5) Muy alta	4) Alta	3) Media	2) Baja	1) Muy baja

10.3.- ¿La empresa en los años 2015 y 2016 trabajó en colaboración con sus clientes y/o proveedores en el desarrollo de nuevas innovaciones?

5) Siempre	4) Casi siempre	3) A veces	2) Casi nunca	1) Nunca

Dimensión IV.- Costos

Indicador 11. Costo del terreno

11.1.- ¿Cómo fue el costo en la compra del terreno?

5) Muy altos	4) Altos	3) Regular	2) Bajos	1) Muy bajos

11.2.- ¿En los años 2015 y 2016 la empresa registró el costo de la compra del terreno?

5) Siempre	4) Casi siempre	3) A veces	2) Casi nunca	1) Nunca

Indicador 12.- Costo de la maquinaria

12.1.- ¿Cómo fueron los costos en la compra de maquinaria?

5) Muy altos	4) Altos	3) Regular	2) Bajos	1) Muy bajos

12.2.- ¿En los años 2015 y 2016 las compras de maquinaria que realizó la empresa fueron?

5) Muy altas	4) Alta	3) Media	2) Baja	1) Muy baja

Indicador 13.- Costos del equipo

13.1.- ¿Los costos en la compra de equipo nuevo son?

5) Muy altos	4) Altos	3) Regular	2) Bajos	1) Muy bajos

13.2.- ¿Durante los años 2015 y 2016 registró los costos por la compra de equipo nuevo?

5) Siempre	4) Casi siempre	3) A veces	2) Casi nunca	1) Nunca

Dimensión V.- Recursos humanos**Indicador 14.- Inversiones en capacitación del personal**

14.1.- ¿En qué proporción realiza inversiones en capacitación del personal?				
5) Muy alta	4) Alta	3) Media	2) Baja	1) Muy baja

14.2.- ¿En qué nivel de calidad realiza la empresa inversiones en capacitación del personal?				
5) Muy alta	4) Alta	3) Media	2) Baja	1) Muy baja

14.3.- ¿La empresa llevó a cabo inversiones en capacitación del personal durante los años 2015 y 2016?				
5) Siempre	4) Casi siempre	3) A veces	2) Casi nunca	1) Nunca

Indicador 15.- Personal calificado

15.1.- ¿En qué proporción están calificados los trabajadores de esta empresa?				
5) Muy Alta	4) Alta	3) Regular	2) Baja	1) Muy baja

15.2.- ¿En qué nivel de calidad se encuentran calificados los trabajadores de su empresa?				
5) Muy alta	4) Alta	3) Media	2) Baja	1) Muy baja

15.3.- ¿Durante los años 2015 y 2016 calificó el desempeño de sus trabajadores?				
5) Siempre	4) Casi siempre	3) A veces	2) Casi nunca	1) Nunca

Indicador 16.- Nivel de educación de sus trabajadores

16.1.- ¿Cuál es el nivel de educación que tienen sus trabajadores?

5) Muy alta	4) Alta	3) Regular	2) Baja	1) Muy baja

16.2.- ¿Considera importante la calidad del nivel de educación de sus trabajadores?

5) Muy alta	4) Alta	3) Media	2) Baja	1) Muy baja

Variable X2. Alta tecnología**Dimensión VI. Maquinas y técnicas****Indicador 17.- Adaptaciones de maquinaria**

17.1.- ¿En qué proporción la empresa realiza adaptaciones de maquinaria?

5) Muy alta	4) Alta	3) Regular	2) Baja	1) Muy baja

17.2.- ¿Son de calidad las adaptaciones que realiza la empresa?

5) Muy alta	4) Alta	3) Media	2) Baja	1) Muy baja

17.3.- ¿Durante los años 2015 y 2016 la empresa llevó a cabo adaptaciones de maquinaria?

5) Siempre	4) Casi siempre	3) A veces	2) Casi nunca	1) Nunca

Indicador 18.- Adaptaciones de equipo

18.1.- ¿En qué medida la empresa lleva a cabo adaptaciones de equipo?

5) Muy alto	4) Alta	3) Media	2) Baja	1) Muy baja

18.2.- ¿Son de calidad las adaptaciones de equipo que realiza la empresa?

5) Muy alta	4) Alta	3) Media	2) Baja	1) Muy baja

18.3.- ¿Las adaptaciones de equipo que realizó la empresa durante los años 2015 y 2016 fueron?

5) Muy alta	4) Alta	3) Media	2) Baja	1) Muy baja

Dimensión VII. Organización**Indicador 19. Modificaciones en la organización, para combinar nuevas técnicas y conocimientos**

19.1.- ¿En qué proporción la empresa realiza modificaciones en la organización para combinar nuevas técnicas y conocimientos?

5) Mucho	4) Suficiente	3) Algo	2) Casi nada	1) Nada

19.2.- ¿Son de calidad las modificaciones que se realizan en la organización para combinar nuevas técnicas y conocimientos?

5) Muy alta	4) Alta	3) Media	2) Baja	1) Muy baja

19.3.- ¿La empresa realizó modificaciones en la organización para combinar nuevas técnicas y conocimientos durante los años 2015 y 2016?

5) Siempre	4) Casi siempre	3) A veces	2) Casi nunca	1) Nunca

Dimensión VIII. Acceso a la información**Indicador 20.- Fuentes de información con las que cuenta la empresa**

20.1.- ¿La empresa cuenta con varias fuentes de información?

5) Mucha	4) Suficiente	3) Algo	2) Casi nada	1) Nada

20.2.- ¿Como califica el nivel de calidad de las fuentes de información con las que dispone la empresa?

5) Muy alta	4) Alta	3) Media	2) Baja	1) Muy baja

20.3.- ¿Durante los años 2015 y 2016 consultó sus fuentes de información?

5) Siempre	4) Casi siempre	3) A veces	2) Casi nunca	1) Nunca

Indicador 21.- Decisiones sobre tecnología basadas en las fuentes de información

21.1.- ¿En qué proporción basa sus decisiones sobre nuevas tecnologías en relación a las fuentes de información?

5) Mucho	4) Suficiente	3) Algo	2) Casi nada	1) Nada

21.2.- ¿En los años 2015 y 2016 realizó sus decisiones en base a la información que proviene de sus fuentes de información?				
5) Siempre	4) Casi siempre	3) A veces	2) Casi nunca	1) Nunca

Variable Y1. Competitividad

Dimensión IX.- Producción

Indicador 22.- Capacidad de producción

22.1.- ¿Cómo califica la capacidad de producción de la empresa?				
5) Muy alta	4) Alta	3) Media	2) Baja	1) Muy baja

22.2.- ¿La cantidad de su producción es?				
5) Muy alta	4) Alta	3) Media	2) Baja	1) Muy baja

22.3.- ¿La capacidad de producción de la empresa es de calidad?				
5) Muy alto	4) Alta	3) Media	2) Baja	1) Muy baja

22.4.- ¿Analizó durante los años 2015 y 2016 la capacidad de producción de la empresa?				
5) Siempre	4) Casi siempre	3) A veces	2) Casi nunca	1) Nunca

Indicador 23.- La capacidad de producción es flexible

23.1.- ¿En qué medida considera que la capacidad de producción es flexible?				
5) Muy alto	4) Alta	3) Media	2) Baja	1) Muy baja

23.2.- ¿La flexibilidad en la producción es de calidad?

5) Muy alta	4) Alta	3) Media	2) Baja	1) Muy baja

Indicador 24.- Costos de producción de la empresa

24.1.- ¿Los costos de producción de la empresa son?

5) Muy altos	4) Altos	3) Medios	2) Bajos	1) Muy bajos

24.2.- ¿Considera que los costos de producción comparados con el nivel de la producción son?

5) Muy altos	4) Altos	3) Medios	2) Bajos	1) Muy bajos

24.3.- ¿En los años 2015 y 2016 analizó los costos de producción en comparación con el nivel de la producción?

5) Siempre	4) Casi siempre	3) A veces	2) Casi nunca	1) Nunca

Dimensión X. Producto

Indicador 25.- Calidad del producto

25.1.- ¿La calidad del producto con la que vende la empresa es?

5) Muy alta	4) Alta	3) Media	2) Baja	1) Muy baja

25.2.- ¿La empresa analizó durante los años 2015 y 2016 la calidad de su producto?

5) Siempre	4) Casi siempre	3) A veces	2) Casi nunca	1) Nunca

Indicador 26.- Precios del producto

26.1.- ¿Los precios del producto son?

5) Muy altos	4) Altos	3) Medios	2) Bajos	1) Muy bajos

26.2.- ¿Durante los años 2015 y 2016 analizó los cambios en los precios nacionales e internacionales?

5) Siempre	4) Casi siempre	3) A veces	2) Casi nunca	1) Nunca

Dimensión XI. Sistemas de comercialización**Indicador 27.- Canales de comercialización que utiliza la empresa**

27.1.- ¿Cuántos canales de comercialización utiliza?

5) Muchos	4) Suficientes	3) Algunos	2) Casi nada	1) Nada

27.2.- ¿Los canales de comercialización que utiliza son de calidad?

5) Muy alta	4) Alta	3) Media	2) Baja	1) Muy baja

27.3.- ¿La empresa analizó durante los años 2015 y 2016 otras opciones de comercialización?

5) Siempre	4) Casi siempre	3) A veces	2) Casi nunca	1) Nunca

Indicador 28.- Facilidades que apoyen la venta del producto

28.1.- ¿En qué medida la empresa ofrece facilidades que apoyen a la venta del producto?

5) Muchas	4) Suficientes	3) Algo	2) Casi nada	1) Nada

28.2.- ¿Qué nivel de calidad la empresa ofrece en las facilidades que apoyen a la venta del producto?

5) Muy alta	4) Alta	3) Media	2) Baja	1) Muy baja

28.3.- ¿Durante los años 2015 y 2016 proporcionó facilidades que apoyen a la venta del producto?

5) Siempre	4) Casi siempre	3) A veces	2) Casi nunca	1) Nunca

Dimensión XII.- Promoción**Indicador 29.- Publicidad para dar a conocer el producto**

29.1.- ¿En qué cantidad la empresa realiza campañas de publicidad?

5) Muchas	4) Suficientes	3) Algo	2) Casi nada	1) Nada

29.2.- ¿Es de calidad la publicidad que la empresa utiliza?

5) Muy alta	4) Alta	3) Media	2) Baja	1) Muy baja

29.3.- ¿Durante los años 2015 y 2016 la empresa hizo uso de la publicidad?

5) Siempre	4) Casi siempre	3) A veces	2) Casi nunca	1) Nunca

Dimensión XIII. Servicio

Indicador 30.- Servicios venta y postventa a sus clientes

30.1.- ¿En qué cantidad la empresa proporciona servicios de venta y postventa a sus clientes?				
5) Mucha	4) Suficiente	3) Algo	2) Casi nada	1) Nada

30.2.- ¿Son de calidad los servicios que proporciona la empresa en la venta y postventa a sus clientes?				
5) Siempre	4) Casi siempre	3) A veces	2) Casi nunca	1) Nunca

30.3.- ¿Durante los años 2015 y 2016 la empresa proporcionó servicios de venta y postventa a sus clientes?				
5) Siempre	4) Casi siempre	3) A veces	2) Casi nunca	1) Nunca

ANEXO 3

**Datos estadísticos de la variable
dependiente y las variables
independientes utilizando el programa
de cómputo IBM SPSS V.22**

Tabla 20. Interpretación de los datos provenientes de los cuestionarios aplicados (continua...)

Variable Investigación y Desarrollo (I+D)																													
E*	Innovación del producto								Innovación de procesos							Innovación de proceso externo													
1	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	3	2	1	5	5	5	5	5	3	3	1	1	4	4	3
2	5	5	5	4	3	5	5	5	4	4	4	4	4	4	5	5	5	1	1	1	5	5	5	5	5	5	5	5	5
3	4	4	3	5	5	5	4	4	4	4	4	4	3	5	3	3	2	2	2	2	3	3	3	3	3	2	4	3	3
4	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	4	4	3	1	4	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5
5	4	4	4	3	3	5	5	5	4	4	4	3	3	4	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
6	4	4	4	5	5	4	4	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
7	5	5	5	4	4	4	5	4	4	4	4	4	4	4	3	2	3	2	4	2	3	4	3	3	4	3	2	2	3
8	4	5	4	5	3	3	4	3	4	4	4	3	3	3	4	4	3	4	4	4	5	4	4	3	3	3	4	4	4
9	3	3	3	4	5	4	4	4	4	3	4	3	4	3	2	2	2	1	4	3	2	4	2	2	3	2	4	4	3
10	5	5	5	4	5	4	5	5	5	5	4	5	5	5	4	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
11	4	4	3	3	3	5	5	4	4	4	2	4	4	2	1	1	1	5	5	3	2	4	1	2	4	1	3	4	3
12	3	4	4	5	5	4	4	4	3	3	3	3	3	3	2	2	2	4	5	3	2	2	2	2	3	2	1	1	1
13	4	4	3	2	2	4	5	2	5	5	4	4	4	2	2	1	1	3	2	2	2	2	1	4	5	2	4	4	2
14	4	4	4	2	1	5	5	4	4	4	4	4	4	4	3	2	3	4	5	4	3	3	3	2	1	1	4	4	4

Tabla 20. Interpretación de los datos provenientes de los cuestionarios aplicados (continua...)

Variable Investigación y Desarrollo (I+D)																												
E*	Innovación del producto								Innovación de procesos						Innovación de proceso externo													
15	4	4	4	5	5	5	5	5	4	4	4	4	4	4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
16	4	4	4	3	1	5	5	1	5	5	1	4	4	1	3	2	3	3	4	2	4	4	1	4	4	4	4	4
17	4	4	5	4	4	4	4	5	3	4	4	5	4	4	3	2	2	4	5	4	3	3	5	3	3	3	4	4
18	4	4	4	4	4	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	1	5	4	5	5	4	4	5	5	5	5	4
19	3	3	3	3	4	4	3	3	3	3	2	3	2	3	2	3	2	3	2	2	2	3	3	2	3	2	3	2
20	4	5	4	3	3	4	4	4	5	4	4	5	5	5	3	4	3	3	4	4	2	2	4	5	5	5	5	5
21	3	4	2	3	5	3	5	2	2	4	2	4	5	4	3	2	1	4	5	5	2	2	1	4	5	4	4	4
22	3	3	4	2	2	5	5	4	4	3	4	3	4	3	2	2	4	5	5	4	5	4	5	4	3	4	4	3
23	5	5	3	1	3	4	4	3	3	5	5	2	5	2	4	3	3	4	5	3	3	5	5	3	3	3	5	5
24	2	3	3	3	4	3	3	3	2	2	2	3	3	2	1	2	1	1	1	2	2	2	3	1	1	1	3	3
25	4	3	4	4	5	4	4	4	4	4	4	4	3	4	2	2	1	4	1	1	3	4	3	4	2	2	4	4
26	3	2	4	4	5	5	5	5	4	2	3	3	2	3	3	2	3	3	5	3	4	5	4	3	4	3	4	4
27	3	3	3	3	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	1	1	1	4	4	4	1	4	1	1	4	1	3	3
28	4	4	4	3	4	4	4	4	3	3	3	3	3	3	3	4	3	2	3	3	3	4	4	3	3	3	3	3

Tabla 20. Interpretación de los datos provenientes de los cuestionarios aplicados (continua...)

Variable Investigación y Desarrollo (I+D)																													
E*	Innovación del producto								Innovación de procesos						Innovación de proceso externo														
29	3	3	4	3	4	4	4	4	3	3	3	4	4	4	2	2	2	3	4	3	5	4	4	1	1	1	2	3	2
30	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	3	4	3	4	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5
31	3	3	3	3	5	1	1	1	3	5	4	1	1	1	2	2	2	2	2	3	3	3	4	3	2	3	2	2	2
32	3	4	4	5	5	5	4	4	2	3	3	3	3	3	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	3	3
33	4	4	4	4	5	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	1	4
34	5	5	5	4	4	5	5	5	5	5	3	3	5	4	3	3	4	4	4	4	4	3	3	5	5	3	4	5	3
35	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	3	2	2	5	5	3	4	5	4	3	3	2	3	5	5
36	5	5	5	3	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	2	2	2	3	3	3	3	2	2	2	2	1	1	1
37	2	3	3	3	4	4	5	4	2	2	2	3	3	2	2	1	2	5	5	4	1	2	2	1	1	1	1	1	1
38	5	5	5	4	3	5	5	5	5	5	5	5	5	5	1	5	1	5	5	1	3	5	3	4	3	4	4	3	3
39	3	3	3	1	1	4	4	4	3	4	3	3	3	3	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
40	4	5	4	4	5	4	4	4	4	3	3	4	3	4	2	2	3	3	3	2	3	3	3	4	4	4	4	4	4
41	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

Tabla 20. Interpretación de los datos provenientes de los cuestionarios aplicados (continua...)

Variable Investigación y Desarrollo (I+D)																													
E*	Innovación del producto								Innovación de procesos						Innovación de proceso externo														
42	4	4	4	4	1	4	4	4	3	3	3	4	3	3	1	1	1	3	3	3	3	2	2	2	1	1	3	3	3
43	1	1	1	5	5	5	5	5	1	1	1	1	1	1	5	4	4	5	5	5	1	1	1	5	5	5	5	5	5
44	2	2	2	3	5	2	4	2	4	4	2	3	4	4	2	3	2	4	4	4	4	4	4	3	4	3	2	3	2
45	4	4	4	4	5	5	4	4	3	3	3	4	4	4	3	4	3	3	4	4	5	4	3	3	4	3	4	4	4
46	4	4	4	3	4	4	4	4	3	3	3	4	1	4	5	4	4	3	4	3	5	5	3	3	3	3	4	4	4
47	4	4	4	3	4	4	4	4	5	4	4	4	4	4	1	5	5	3	4	3	4	4	4	5	4	5	4	4	4
48	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	2	4	3	4	3	4	4	4	3	4	4	4	4	4

Tabla 20. Interpretación de los datos provenientes de los cuestionarios aplicados (continua...)

Variable Investigación y Desarrollo (I+D)																													
E*	Innovación del producto								Innovación de procesos						Innovación de proceso externo														
49	4	4	4	2	3	4	3	3	2	2	2	2	3	3	4	4	3	1	1	1	4	1	2	2	2	2	1	1	1
50	4	5	3	2	5	5	4	5	3	3	3	3	3	4	5	5	5	5	4	5	3	4	4	3	2	3	4	4	3
51	4	4	4	3	3	4	4	4	3	3	3	3	4	4	2	2	1	3	4	4	4	4	3	3	4	3	3	3	3
52	3	4	4	4	4	4	4	3	4	3	3	4	4	1	5	4	3	4	3	3	1	3	2	4	3	3	4	3	3
53	4	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	3	3	2	1	4	4	2	2	2	2	2	2
54	3	4	2	1	2	4	4	4	4	4	2	3	4	3	2	2	2	5	5	4	2	4	1	2	4	1	2	4	2
55	4	4	5	2	3	5	4	4	3	3	1	4	3	2	1	2	1	1	2	1	2	2	1	1	2	1	2	2	2
56	3	4	3	3	4	4	4	3	4	3	3	3	3	3	3	4	3	5	5	5	4	5	2	2	5	4	4	5	4
Σ	209	219	211	190	214	234	233	213	199	200	182	196	197	187	149	152	136	177	196	170	171	188	162	164	173	152	184	185	178

Tabla 20. Interpretación de los datos provenientes de los cuestionarios aplicados (continua...)

Variable Investigación y Desarrollo (I+D)														
E*	Costos						Recursos Humanos							
1	1	1	4	5	4	5	4	4	5	5	5	4	4	4
2	4	5	4	3	4	5	4	4	4	4	4	5	5	5
3	3	1	2	2	3	5	4	4	3	4	4	3	4	4
4	5	5	5	3	3	5	5	5	5	5	5	5	5	5
5	1	1	4	4	4	5	4	4	5	4	4	5	4	5
6	1	1	1	1	1	1	4	4	3	4	4	3	5	5
7	3	3	4	4	4	5	4	4	4	3	4	5	3	5
8	5	4	3	1	4	3	4	3	3	3	4	4	4	3
9	3	5	3	2	3	3	5	5	5	5	4	5	4	5
10	4	4	5	5	4	5	5	5	5	4	5	5	4	5
11	4	3	5	2	5	2	3	4	3	4	5	1	5	5
12	3	1	3	2	3	2	4	5	5	5	5	5	4	5
13	3	1	3	3	3	3	3	3	4	4	5	4	4	5
14	3	4	5	4	5	4	5	4	5	4	4	5	3	5

Tabla 20. Interpretación de los datos provenientes de los cuestionarios aplicados (continua...)

Variable Investigación y Desarrollo (I+D)														
E*	Costos						Recursos Humanos							
15	3	3	3	1	3	1	4	4	4	4	4	4	3	4
16	4	4	4	2	4	1	1	5	4	4	4	5	4	5
17	4	1	4	4	4	4	4	4	5	4	4	4	3	5
18	4	4	4	4	4	4	4	4	5	4	4	4	4	5
19	2	2	3	3	2	3	2	3	2	3	3	3	2	3
20	4	3	3	3	4	3	4	4	4	5	5	5	5	5
21	2	4	4	2	4	1	2	2	1	3	2	2	2	3
22	4	1	4	1	4	3	3	3	3	3	5	3	1	3
23	4	1	3	2	3	2	2	2	3	4	4	1	4	4
24	3	4	2	2	3	2	2	2	2	3	3	4	3	3
25	3	3	1	1	4	4	4	4	4	4	4	5	3	3
26	3	2	5	3	4	3	4	5	4	5	5	4	4	5
27	5	1	4	4	5	4	3	3	3	4	4	4	4	4
28	3	2	4	3	4	3	3	4	3	4	5	3	4	5

Tabla 20. Interpretación de los datos provenientes de los cuestionarios aplicados (continua...)

Variable Investigación y Desarrollo (I+D)														
E*	Costos						Recursos Humanos							
29	4	2	4	2	3	2	4	4	5	3	4	5	3	5
30	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
31	4	4	4	2	4	3	3	3	4	1	2	4	1	3
32	3	4	4	1	4	1	3	3	3	3	4	4	2	2
33	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
34	4	1	3	2	5	2	5	5	5	4	5	5	4	5
35	4	1	5	3	5	3	5	5	5	5	5	5	5	5
36	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
37	2	5	4	3	4	3	1	1	1	3	3	4	3	4
38	5	5	5	1	5	1	1	1	1	4	4	2	5	5
39	3	1	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3
40	4	1	4	2	4	2	4	4	4	4	4	5	4	4
41	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

Tabla 20. Interpretación de los datos provenientes de los cuestionarios aplicados (continua...)

Variable Investigación y Desarrollo (I+D)														
E*	Costos						Recursos Humanos							
42	5	2	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	3	4
43	5	5	1	1	1	1	5	3	4	5	5	5	3	4
44	3	2	4	4	4	3	5	5	4	5	5	5	4	5
45	4	3	4	2	4	2	5	5	5	5	5	5	4	5
46	3	4	4	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4
47	3	5	4	3	4	3	5	5	5	4	4	4	4	5
48	1	1	5	1	1	4	5	4	4	4	4	4	4	4

Tabla 20. Interpretación de los datos provenientes de los cuestionarios aplicados (continua...)

Variable Investigación y Desarrollo (I+D)														
E*	Costos						Recursos Humanos							
49	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	5
50	4	1	3	3	4	3	3	4	4	5	5	5	4	5
51	3	3	3	3	4	3	3	3	3	5	5	4	4	4
52	4	3	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	5
53	3	2	4	3	4	4	3	3	3	4	4	3	4	4
54	4	4	4	2	4	3	3	4	3	4	4	4	3	5
55	2	2	2	2	2	1	1	1	1	3	3	1	2	3
56	4	4	5	2	5	3	2	4	4	5	5	5	4	5
Σ	186	151	197	143	199	162	192	200	200	215	225	216	197	237

Tabla 20. Interpretación de los datos provenientes de los cuestionarios aplicados (continua...)

Variable Alta Tecnología														
E*	Máquinas y Técnicas						Organización			Acceso a la Información				
1	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
2	5	5	4	1	4	3	4	5	5	5	5	5	5	5
3	1	1	1	4	4	4	4	4	3	5	4	4	4	4
4	4	4	5	5	4	4	4	4	5	5	5	5	5	5
5	2	2	2	1	1	1	5	5	5	5	5	5	4	5
6	1	1	1	1	1	1	4	4	4	5	5	4	1	1
7	4	4	4	4	4	4	3	3	3	4	3	4	4	4
8	3	3	2	4	4	3	3	4	4	4	5	4	5	4
9	2	4	2	2	4	2	4	4	2	4	4	4	4	3
10	3	5	3	3	5	3	4	5	4	4	5	5	5	5
11	3	4	3	2	4	1	2	4	4	5	5	5	4	4
12	1	4	1	1	4	1	5	5	5	3	5	3	3	3
13	4	4	2	3	3	3	4	4	2	5	4	3	4	3
14	4	4	3	3	4	4	3	3	2	4	4	4	1	4

Tabla 20. Interpretación de los datos provenientes de los cuestionarios aplicados (continua...)

Variable Alta Tecnología														
E*	Máquinas y Técnicas						Organización			Acceso a la Información				
15	3	4	3	4	4	3	3	3	3	4	4	5	3	3
16	5	5	3	4	4	2	4	5	3	5	4	5	4	3
17	4	4	4	3	4	4	4	4	4	3	4	4	4	5
18	3	4	4	4	4	4	3	3	4	4	4	4	5	5
19	2	4	3	3	4	3	4	3	3	3	4	3	4	3
20	4	4	5	4	4	4	4	4	4	3	3	3	4	5
21	2	1	5	4	2	4	4	4	4	3	2	4	4	4
22	3	4	3	4	4	4	4	3	3	4	5	5	5	4
23	5	4	3	4	4	4	2	4	2	3	4	3	4	4
24	3	3	2	3	3	3	4	3	3	3	4	4	3	3
25	1	1	1	4	4	4	4	4	1	4	4	4	4	4
26	3	4	3	3	4	3	4	4	4	4	4	3	4	3
27	1	4	1	1	4	1	3	3	3	3	3	3	4	3
28	3	4	3	3	4	4	3	4	3	4	4	3	4	3

Tabla 20. Interpretación de los datos provenientes de los cuestionarios aplicados (continua...)

Variable Alta Tecnología														
E*	Máquinas y Técnicas						Organización			Acceso a la Información				
29	3	3	3	2	4	2	4	4	4	3	3	4	4	4
30	4	4	4	4	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5
31	3	3	3	3	3	3	2	2	3	3	3	3	3	3
32	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	1	1
33	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
34	3	5	3	2	5	2	5	5	5	5	5	5	3	4
35	5	5	5	4	5	3	4	5	4	5	5	5	5	5
36	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	5	3	4	3
37	2	3	2	2	2	2	1	1	1	2	2	2	2	3
38	1	1	1	1	3	1	2	4	5	5	4	5	1	4
39	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
40	4	4	4	4	4	3	4	4	3	4	4	4	4	4
41	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

Tabla 20. Interpretación de los datos provenientes de los cuestionarios aplicados (continua...)

Variable Alta Tecnología														
E*	Máquinas y Técnicas						Organización			Acceso a la Información				
42	2	3	3	2	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3
43	1	1	1	1	1	1	1	1	1	5	4	4	5	5
44	3	5	4	2	4	2	4	5	4	5	5	5	5	5
45	4	4	3	4	4	4	3	4	3	5	5	5	4	3
46	3	4	3	2	4	3	3	4	3	4	4	3	3	3
47	3	4	3	4	4	4	4	4	5	5	5	5	5	4
48	3	4	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4

Tabla 20. Interpretación de los datos provenientes de los cuestionarios aplicados (continua...)

Variable Alta Tecnología														
E*	Máquinas y Técnicas						Organización			Acceso a la Información				
49	1	3	1	1	1	1	4	4	4	3	4	3	3	3
50	2	4	2	2	4	2	4	4	4	5	5	5	4	4
51	3	3	3	3	3	3	4	4	4	5	4	4	4	4
52	3	4	4	4	4	3	3	3	3	4	4	4	3	4
53	2	3	3	4	4	4	3	3	3	4	4	4	4	1
54	2	4	3	1	4	1	4	1	3	5	4	4	4	3
55	3	4	3	3	4	3	1	1	1	1	1	1	2	2
56	2	4	2	2	5	2	4	4	3	5	3	4	4	4
Σ	159	195	160	160	199	157	193	202	187	222	222	217	207	203

Tabla 20. Interpretación de los datos provenientes de los cuestionarios aplicados (continua...)

Variable Competitividad																															
E*	Producción												Producto				Sistemas de Comercialización								Promoción			Servicio de Venta y Postventa			C**
1	5	4	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5	4	5	4	4	5	5	5	5	5	5	4	4	5	5	5	370			
2	1	1	1	1	5	5	5	4	4	4	5	5	4	4	4	4	3	5	5	5	4	5	4	1	1	1	342				
3	4	4	4	3	4	4	4	3	3	3	4	5	4	4	4	3	2	3	4	4	4	4	5	4	4	5	300				
4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	4	5	4	4	3	4	4	5	5	5	5	398			
5	5	5	5	5	1	5	5	1	4	4	4	5	5	5	5	4	5	1	4	5	5	4	4	5	5	5	5	300			
6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	5	5	4	5	4	4	5	4	4	4	4	4	5	5	4	4	4	224			
7	3	3	4	5	4	3	3	2	2	5	5	5	4	5	4	4	4	5	4	5	4	5	4	4	4	5	5	337			
8	4	5	4	3	3	4	4	4	3	3	5	4	4	4	4	4	4	4	3	3	4	4	4	3	4	4	332				
9	4	4	4	5	4	4	4	4	4	5	5	5	4	5	4	4	5	4	4	4	3	4	4	5	5	5	332				
10	4	4	5	5	5	5	5	4	4	5	5	5	4	5	3	5	5	4	5	5	3	4	3	5	5	5	411				
11	3	3	5	2	2	5	2	2	2	1	5	4	4	3	3	4	4	3	4	2	5	5	1	4	5	4	312				
12	3	3	5	3	2	2	1	1	1	2	5	5	4	5	4	4	5	5	5	5	4	5	4	3	5	4	312				
13	4	3	5	2	4	4	2	4	3	2	5	3	5	3	3	4	2	3	5	4	3	4	2	4	3	4	312				
14	2	3	4	4	4	4	3	3	4	3	4	4	2	3	3	3	3	4	1	4	3	4	4	3	2	2	331				

Tabla 20. Interpretación de los datos provenientes de los cuestionarios aplicados (continua...)

Variable Competitividad																											
E*	Producción										Producto				Sistemas de Comercialización						Promoción			Servicio de Venta y Postventa			C**
15	4	4	4	5	1	3	4	3	3	5	5	5	3	4	4	4	3	4	4	5	3	3	3	5	5	5	316
16	4	3	4	5	4	4	4	3	3	5	4	5	2	4	4	4	5	1	1	1	3	3	3	5	4	5	345
17	5	4	4	5	5	5	4	4	3	5	5	5	3	5	3	3	4	4	5	5	4	4	5	5	5	5	385
18	4	4	4	5	4	4	4	3	3	5	5	5	3	5	4	4	5	5	4	5	3	3	5	4	4	4	397
19	4	4	3	4	3	4	3	4	3	4	3	3	3	3	3	3	4	4	4	3	3	4	3	4	3	3	307
20	4	4	5	5	3	4	4	3	3	4	5	5	4	5	3	3	4	3	3	3	4	4	4	4	4	4	391
21	2	2	4	4	2	2	2	3	3	3	5	5	4	4	2	2	3	3	4	3	2	2	2	1	1	1	313
22	3	3	3	2	3	4	2	4	3	2	4	4	4	4	3	3	4	4	4	4	2	2	2	5	5	5	357
23	2	2	2	1	1	4	1	4	4	3	5	5	5	5	2	4	2	2	2	2	1	1	1	5	5	5	343
24	3	3	4	3	4	4	4	3	2	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	3	3	4	3	3	312
25	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	3	4	3	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	362
26	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	5	3	4	3	4	3	4	4	5	3	4	3	5	5	5	393
27	4	3	4	4	5	5	4	3	3	3	4	4	4	4	3	3	4	2	3	4	2	2	2	3	3	3	338
28	4	5	5	4	4	5	5	2	2	4	5	4	3	3	3	4	3	3	4	4	2	3	3	3	5	4	375

Tabla 20. Interpretación de los datos provenientes de los cuestionarios aplicados (continua...)

Variable Competitividad																												
E*	Producción										Producto				Sistemas de Comercialización						Promoción			Servicio de Venta y Postventa			C**	
29	4	3	5	5	3	3	5	3	3	5	5	5	4	5	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	5	5	378
30	1	5	5	5	5	5	5	3	3	5	5	5	3	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	480
31	4	4	4	3	3	3	3	3	3	3	5	5	4	4	4	4	4	3	3	3	2	4	3	4	4	4	340	
32	3	3	4	3	4	4	4	3	3	3	4	5	3	4	4	4	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	299	
33	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	430	
34	4	3	5	4	2	4	3	3	4	5	5	5	3	5	3	5	5	4	5	4	4	5	5	5	5	5	444	
35	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	485	
36	3	3	5	5	3	5	5	4	4	4	5	5	5	1	1	3	5	3	4	4	1	2	1	5	5	5	362	
37	4	3	5	5	5	5	2	2	3	3	5	5	3	2	1	1	1	2	4	3	1	1	1	5	5	5	333	
38	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	2	5	2	5	5	5	436	
39	3	4	4	4	4	3	3	3	3	3	4	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	374	
40	4	4	4	4	4	4	4	3	2	4	4	4	3	4	5	4	5	5	5	5	4	4	3	4	5	5	433	
41	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	4	3	3	1	1	1	3	4	4	1	1	1	4	3	4	231	

Tabla 20. Interpretación de los datos provenientes de los cuestionarios aplicados (continua...)

Variable Competitividad																												
E*	Producción											Producto				Sistemas de Comercialización						Promoción			Servicio de Venta y Postventa			C**
42	3	3	4	4	3	3	4	3	3	4	4	4	3	4	1	1	1	2	3	2	2	2	2	4	4	4	369	
43	1	1	5	5	1	1	1	1	1	1	5	4	3	4	5	5	5	5	5	5	4	4	4	5	5	5	395	
44	2	2	5	2	4	4	2	3	3	3	5	5	4	4	4	4	3	4	5	4	5	5	5	5	5	5	441	
45	5	5	5	4	4	4	3	3	3	5	5	5	4	5	4	5	3	4	4	4	5	5	5	5	5	5	472	
46	4	3	4	4	4	4	4	3	3	4	4	5	3	4	3	4	3	4	4	4	4	4	3	4	4	4	440	
47	3	3	5	4	5	4	4	4	4	5	5	5	4	4	4	5	4	4	4	4	4	4	4	4	5	5	483	
48	4	4	4	4	3	4	3	3	3	3	4	4	3	5	3	4	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	440	

Tabla 20. Interpretación de los datos provenientes de los cuestionarios aplicados (continua...)

Variable Competitividad																												
E*	Producción										Producto				Sistemas de Comercialización						Promoción			Servicio de Venta y Postventa			C**	
49	2	2	2	1	3	4	2	4	4	3	2	2	4	4	1	1	1	2	2	2	1	1	1	1	1	1	328	
50	3	2	5	4	4	4	2	4	3	3	5	5	5	4	4	4	3	4	3	4	3	4	4	5	5	5	466	
51	4	4	4	4	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	2	3	2	2	3	3	3	2	2	3	4	2	431	
52	4	2	4	2	3	3	2	3	3	3	4	4	3	3	3	3	2	2	3	3	2	3	2	5	5	5	439	
53	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	3	4	4	4	4	4	3	1	3	3	3	4	4	4	428	
54	3	2	5	5	4	4	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	387	
55	2	2	1	1	1	1	1	2	1	2	4	4	2	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	329	
56	4	4	5	4	2	4	4	5	4	5	5	5	4	5	4	4	3	4	4	4	2	4	3	5	5	5	487	
Σ	191	186	229	205	196	214	185	181	172	201	251	250	204	225	184	200	192	198	208	206	174	192	178	222	226	225	20907	

Fuente: Elaboración propia con base en la investigación de campo realizada (2017).

Todos los resultados de las dimensiones, indicadores y los *ítems* de las variables independientes I+D, alta tecnología y la variable dependiente competitividad, donde se incluyen la distribución de frecuencias y el análisis estadístico se encuentran en el anexo 3 (ver anexo 3). A continuación se presentan los resultados del coeficiente de correlación (r), así como el del coeficiente de determinación (r^2), considerando a todos los valores de cada indicador, tanto de las variable dependiente competitividad y de las independientes I+D y alta tecnología. (ver tablas 25 y 26)

Tabla 22. Medidas de tendencia central y variabilidad de la variable dependiente competitividad	
N	56
Media	287.8393
Error estándar de la media	7.3121
Mediana	291
Moda	291
Desviación estándar	54.7185
Varianza	2994.065
Asimetría	-0.677
Error estándar de asimetría	0.319
Curtosis	1.365
Error estándar de curtosis	0.628
Rango	282
Mínimo	108
Máximo	390
Suma	16119
Fuente: Información obtenida de la investigación de campo (2017).	

Con respecto a la variable independiente Investigación y Desarrollo, las primeras ocho preguntas definen la dimensión I, la innovación del producto, mejoras que realizan al producto, su uso o consumo y si se le da valor agregado, la distribución de frecuencias que arrojaron las cincuenta y seis empresas al aplicarles las preguntas del cuestionario: (ver tabla 25)

Tabla 25. En qué proporción de sus productos la empresa realiza mejoras				
Amplitud del índice	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido Muy baja	2	3.6	3.6	3.6
Baja	3	5.4	5.4	8.9
Regular	14	25.0	25.0	33.9
Alta	26	46.4	46.4	80.4
Muy alta	11	19.6	19.6	100.0
Total	56	100.0	100.0	
Fuente: Elaboración propia, con datos obtenidos de la investigación de campo (2017).				

Tabla 26. En qué nivel de calidad de sus productos la empresa realiza mejoras				
Amplitud del índice	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido Muy baja	2	3.6	3.6	3.6
Baja	2	3.6	3.6	7.1
Regular	10	17.9	17.9	25.0
Alta	27	48.2	48.2	73.2
Muy alta	15	26.8	26.8	100.0
Total	56	100.0	100.0	
Fuente: Elaboración propia, con datos obtenidos de la investigación de campo (2017).				

Tabla 27. Las mejoras en el producto que la empresa realizó durante los años 2015 y 2016 fueron

Amplitud del índice	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido Muy baja	2	3.6	3.6	3.6
Baja	3	5.4	5.4	8.9
Regular	13	23.2	23.2	32.1
Alta	26	46.4	46.4	78.6
Muy alta	12	21.4	21.4	100.0
Total	56	100.0	100.0	

Fuente: Elaboración propia, con datos obtenidos de la investigación de campo (2017).

Tabla 28. Cuál es la cantidad promedio de consumo de su producto

Amplitud del índice	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido Muy baja	4	7.1	7.1	7.1
Baja	6	10.7	10.7	17.9
Regular	19	33.9	33.9	51.8
Alta	18	32.1	32.1	83.9
Muy alta	9	16.1	16.1	100.0
Total	56	100.0	100.0	

Fuente: Elaboración propia, con datos obtenidos de la investigación de campo (2017).

Tabla 29. Durante los años 2015 y 2016 fue consumido su producto					
Amplitud del índice		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Nunca	5	8.9	8.9	8.9
	Casi nunca	3	5.4	5.4	14.3
	A veces	11	19.6	19.6	33.9
	Casi siempre	15	26.8	26.8	60.7
	Siempre	22	39.3	39.3	100.0
	Total	56	100.0	100.0	
Fuente: Elaboración propia, con datos obtenidos de la investigación de campo (2017).					

Tabla 30. En qué medida la empresa le da valor agregado al producto					
Amplitud del índice		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Nada	2	3.6	3.6	3.6
	Casi nada	1	1.8	1.8	5.4
	Algo	4	7.1	7.1	12.5
	Suficiente	27	48.2	48.2	60.7
	Mucho	22	39.3	39.3	100.0
	Total	56	100.0	100.0	
Fuente: Elaboración propia, con datos obtenidos de la investigación de campo (2017).					

Tabla 31. Cuál es el nivel de calidad del valor agregado del producto				
Amplitud del índice	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido Muy baja	2	3.6	3.6	3.6
Regular	5	8.9	8.9	12.5
Alta	29	51.8	51.8	64.3
Muy alta	20	35.7	35.7	100.0
Total	56	100.0	100.0	
Fuente: Elaboración propia, con datos obtenidos de la investigación de campo (2017).				

Tabla 32. El valor agregado que la empresa integró al producto en los años 2015 y 2016 fue				
Amplitud del índice	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido Muy bajo	3	5.4	5.4	5.4
Bajo	3	5.4	5.4	10.7
Regular	10	17.9	17.9	28.6
Alto	26	46.4	46.4	75.0
Muy alto	14	25.0	25.0	100.0
Total	56	100.0	100.0	
Fuente: Elaboración propia, con datos obtenidos de la investigación de campo (2017).				

Continuando con la variable independiente Investigación y Desarrollo, las segundas seis preguntas describen la dimensión II, la innovación de los procesos, como son los cambios en las técnicas de producción, y si la empresa realiza mejoras en los procesos de producción, la distribución de frecuencias que proyectaron las cincuenta y seis empresas al aplicarles las preguntas del cuestionario:

Tabla 33. Son suficientes los cambios en las técnicas de producción que realiza la empresa					
Amplitud del índice		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Nada	3	5.4	5.4	5.4
	Casi nada	5	8.9	8.9	14.3
	Algo	16	28.6	28.6	42.9
	Suficiente	22	39.3	39.3	82.1
	Mucho	10	17.9	17.9	100.0
	Total	56	100.0	100.0	
Fuente: Elaboración propia, con datos obtenidos de la investigación de campo (2017).					

Tabla 34. En qué nivel de calidad se realizaron cambios en las técnicas de producción				
Amplitud del índice	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Muy baja	3	5.4	5.4
	Baja	4	7.1	12.5
	Regular	18	32.1	44.6
	Alta	20	35.7	80.4
	Muy alta	11	19.6	100.0
	Total	56	100.0	
Fuente: Elaboración propia, con datos obtenidos de la investigación de campo (2017).				

Tabla 35. Los cambios en las técnicas de producción que realizó la empresa en el 2015 y 2016 fueron				
Amplitud del índice	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido Muy bajos	5	8.9	8.9	8.9
Bajos	8	14.3	14.3	23.2
Regular	17	30.4	30.4	53.6
Altos	20	35.7	35.7	89.3
Muy altos	6	10.7	10.7	100.0
Total	56	100.0	100.0	
Fuente: Elaboración propia, con datos obtenidos de la investigación de campo (2017).				

Tabla 36. En qué proporción la empresa lleva a cabo mejoras en los procesos de producción				
Amplitud del índice	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido Muy baja	4	7.1	7.1	7.1
Baja	2	3.6	3.6	10.7
Regular	20	35.7	35.7	46.4
Alta	22	39.3	39.3	85.7
Muy alta	8	14.3	14.3	100.0
Total	56	100.0	100.0	
Fuente: Elaboración propia, con datos obtenidos de la investigación de campo (2017).				

Tabla 37. En qué nivel de calidad la empresa realiza mejoras en los procesos de producción				
Amplitud del índice	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido Muy baja	5	8.9	8.9	8.9
Baja	2	3.6	3.6	12.5
Regular	18	32.1	32.1	44.6
Alta	21	37.5	37.5	82.1
Muy alta	10	17.9	17.9	100.0
Total	56	100.0	100.0	
Fuente: Elaboración propia, con datos obtenidos de la investigación de campo (2017).				

Tabla 38. En los años 2015 y 2016 la empresa realizó mejoras en los procesos de producción				
Amplitud del índice	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido Nunca	6	10.7	10.7	10.7
Casi nunca	6	10.7	10.7	21.4
A veces	15	26.8	26.8	48.2
Casi siempre	21	37.5	37.5	85.7
Siempre	8	14.3	14.3	100.0
Total	56	100.0	100.0	
Fuente: Elaboración propia, con datos obtenidos de la investigación de campo (2017).				

Siguiendo con la variable independiente Investigación y Desarrollo, las siguientes quince preguntas examinan la dimensión III, la innovación de proceso externa, si la empresa coopera con las universidades en la generación de tecnología, existe compra de tecnología externa para el proceso productivo, hay cooperación activa con organizaciones en proyectos de innovación, la empresa coopera con los clientes y/o proveedores en el desarrollo de innovaciones de proceso, la distribución de frecuencias que calcularon las cincuenta y seis empresas al aplicarles las preguntas del cuestionario:

Tabla 39. Es suficiente la cooperación con universidades para la generación de tecnología					
Amplitud del índice		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Nada	10	17.9	17.9	17.9
	Casi nada	17	30.4	30.4	48.2
	Algo	16	28.6	28.6	76.8
	Suficiente	8	14.3	14.3	91.1
	Mucho	5	8.9	8.9	100.0
	Total	56	100.0	100.0	
Fuente: Elaboración propia, con datos obtenidos de la investigación de campo (2017).					

Tabla 40. En qué nivel de calidad ubica la cooperación con universidades en la generación de tecnología				
Amplitud del índice	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido Muy baja	8	14.3	14.3	14.3
Baja	24	42.9	42.9	57.1
Regular	5	8.9	8.9	66.1
Alta	14	25.0	25.0	91.1
Muy alta	5	8.9	8.9	100.0
Total	56	100.0	100.0	
Fuente: Elaboración propia, con datos obtenidos de la investigación de campo (2017).				

Tabla 41. La empresa cooperó en los años 2015 y 2016 con universidades en la generación de tecnología					
Amplitud del índice		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Nada	16	28.6	28.6	28.6
	Casi nada	14	25.0	25.0	53.6
	Algo	16	28.6	28.6	82.1
	Suficiente	6	10.7	10.7	92.9
	Mucho	4	7.1	7.1	100.0
	Total	56	100.0	100.0	
Fuente: Elaboración propia, con datos obtenidos de la investigación de campo (2017).					

Tabla 42. En qué medida compra tecnología externa para su proceso productivo					
Amplitud del índice		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Muy baja	11	19.6	19.6	19.6
	Baja	5	8.9	8.9	28.6
	Regular	15	26.8	26.8	55.4
	Alta	14	25.0	25.0	80.4
	Muy alta	11	19.6	19.6	100.0
	Total	56	100.0	100.0	
Fuente: Elaboración propia, con datos obtenidos de la investigación de campo (2017).					

Tabla 43. En qué nivel de calidad se encuentra la tecnología comprada externamente para su proceso productivo				
Amplitud del índice	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido Muy baja	9	16.1	16.1	16.1
Baja	5	8.9	8.9	25.0
Regular	7	12.5	12.5	37.5
Alta	19	33.9	33.9	71.4
Muy alta	16	28.6	28.6	100.0
Total	56	100.0	100.0	
Fuente: Elaboración propia, con datos obtenidos de la investigación de campo (2017).				

Tabla 44. La empresa realizó compras de tecnología externa para su proceso productivo durante los años 2015 y 2016				
Amplitud del índice	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido Nunca	10	17.9	17.9	17.9
Casi nunca	8	14.3	14.3	32.1
A veces	16	28.6	28.6	60.7
Casi siempre	14	25.0	25.0	85.7
Siempre	8	14.3	14.3	100.0
Total	56	100.0	100.0	
Fuente: Elaboración propia, con datos obtenidos de la investigación de campo (2017).				

Tabla 45. En qué proporción colabora en el diseño de tecnología para su proceso de producción con quien realiza sus adquisiciones

Amplitud del índice	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido Nada	10	17.9	17.9	17.9
Casi nada	10	17.9	17.9	35.7
Algo	14	25.0	25.0	60.7
Suficiente	11	19.6	19.6	80.4
Mucho	11	19.6	19.6	100.0
Total	56	100.0	100.0	

Fuente: Elaboración propia, con datos obtenidos de la investigación de campo (2017).

Tabla 46. Su colaboración en el diseño de tecnología para su proceso de producción con quien realiza sus adquisiciones es de calidad

Amplitud del índice	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido Muy baja	7	12.5	12.5	12.5
Baja	8	14.3	14.3	26.8
Regular	10	17.9	17.9	44.6
Alta	20	35.7	35.7	80.4
Muy alta	11	19.6	19.6	100.0
Total	56	100.0	100.0	

Fuente: Elaboración propia, con datos obtenidos de la investigación de campo (2017).

Tabla 47. La empresa cooperó en los años 2015 y 2016 en el diseño de la tecnología para su proceso de producción con quien realiza sus adquisiciones					
Amplitud del índice		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Nunca	13	23.2	23.2	23.2
	Casi nunca	8	14.3	14.3	37.5
	A veces	14	25.0	25.0	62.5
	Casi siempre	14	25.0	25.0	87.5
	Siempre	7	12.5	12.5	100.0
	Total	56	100.0	100.0	
Fuente: Elaboración propia, con datos obtenidos de la investigación de campo (2017).					

Tabla 48. En qué medida coopera activamente con organizaciones en la elaboración de proyectos de innovación					
Amplitud del índice		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Nada	10	17.9	17.9	17.9
	Casi nada	11	19.6	19.6	37.5
	Algo	17	30.4	30.4	67.9
	Suficiente	9	16.1	16.1	83.9
	Mucho	9	16.1	16.1	100.0
	Total	56	100.0	100.0	
Fuente: Elaboración propia, con datos obtenidos de la investigación de campo (2017).					

Tabla 49. Su cooperación con organizaciones en proyectos de innovación es de calidad				
Amplitud del índice	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido Muy baja	11	19.6	19.6	19.6
Baja	7	12.5	12.5	32.1
Regular	14	25.0	25.0	57.1
Alta	14	25.0	25.0	82.1
Muy alta	10	17.9	17.9	100.0
Total	56	100.0	100.0	
Fuente: Elaboración propia, con datos obtenidos de la investigación de campo (2017).				

Tabla 50. En los años 2015 y 2016 cooperó activamente con organizaciones en la elaboración de proyectos de innovación				
Amplitud del índice	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido Nunca	15	26.8	26.8	26.8
Casi nunca	10	17.9	17.9	44.6
A veces	15	26.8	26.8	71.4
Casi siempre	8	14.3	14.3	85.7
Siempre	8	14.3	14.3	100.0
Total	56	100.0	100.0	
Fuente: Elaboración propia, con datos obtenidos de la investigación de campo (2017).				

Tabla 51. En qué medida trabaja en colaboración con sus clientes y/o proveedores en el desarrollo de innovaciones

Amplitud del índice	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido Muy baja	8	14.3	14.3	14.3
Baja	7	12.5	12.5	26.8
Regular	10	17.9	17.9	44.6
Alta	23	41.1	41.1	85.7
Muy alta	8	14.3	14.3	100.0
Total	56	100.0	100.0	

Fuente: Elaboración propia, con datos obtenidos de la investigación de campo (2017).

Tabla 52. En qué nivel de calidad trabaja en colaboración con sus clientes y/o proveedores en el desarrollo de innovaciones

Amplitud del índice	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido Muy baja	9	16.1	16.1	16.1
Baja	4	7.1	7.1	23.2
Regular	14	25.0	25.0	48.2
Alta	19	33.9	33.9	82.1
Muy alta	10	17.9	17.9	100.0
Total	56	100.0	100.0	

Fuente: Elaboración propia, con datos obtenidos de la investigación de campo (2017).

Tabla 53. La empresa en los años 2015 y 2016 trabajó en colaboración con sus clientes y/o proveedores en el desarrollo de innovaciones					
Amplitud del índice		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Nunca	8	14.3	14.3	14.3
	Casi nunca	8	14.3	14.3	28.6
	A veces	16	28.6	28.6	57.1
	Casi siempre	14	25.0	25.0	82.1
	Siempre	10	17.9	17.9	100.0
	Total	56	100.0	100.0	
Fuente: Elaboración propia, con datos obtenidos de la investigación de campo (2017).					

Prosiguiendo con la variable independiente Investigación y Desarrollo, las próximas seis preguntas detallan la dimensión IV, los costos, considerando el costo del terreno, el de maquinaria, y el del equipo, la distribución de frecuencias que evaluaron las cincuenta y seis empresas al aplicarles las preguntas del cuestionario:

Tabla 54. Cómo fue el costo en la compra del terreno					
Amplitud del índice		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Muy bajo	6	10.7	10.7	10.7
	Bajo	4	7.1	7.1	17.9
	Regular	19	33.9	33.9	51.8
	Alto	20	35.7	35.7	87.5
	Muy alto	7	12.5	12.5	100.0
	Total	56	100.0	100.0	
Fuente: Elaboración propia, con datos obtenidos de la investigación de campo (2017).					

Tabla 55. En los años 2015 y 2016 la empresa registró el costo de la compra del terreno					
Amplitud del índice		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Nunca	19	33.9	33.9	33.9
	Casi nunca	8	14.3	14.3	48.2
	A veces	8	14.3	14.3	62.5
	Casi siempre	13	23.2	23.2	85.7
	Siempre	8	14.3	14.3	100.0
	Total	56	100.0	100.0	
Fuente: Elaboración propia, con datos obtenidos de la investigación de campo (2017).					

Tabla 56. Cómo fueron los costos en la compra de maquinaria					
Amplitud del índice		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Muy bajos	6	10.7	10.7	10.7
	Bajos	3	5.4	5.4	16.1
	Regular	13	23.2	23.2	39.3
	Altos	24	42.9	42.9	82.1
	Muy altos	10	17.9	17.9	100.0
	Total	56	100.0	100.0	
Fuente: Elaboración propia, con datos obtenidos de la investigación de campo (2017).					

Tabla 57. En los años 2015 y 2016 las compras de maquinaria que realizó la empresa fueron					
Amplitud del índice		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Nunca	12	21.4	21.4	21.4
	Casi nunca	16	28.6	28.6	50.0
	A veces	16	28.6	28.6	78.6
	Casi siempre	9	16.1	16.1	94.6
	Siempre	3	5.4	5.4	100.0
	Total	56	100.0	100.0	
Fuente: Elaboración propia, con datos obtenidos de la investigación de campo (2017).					

Tabla 58. Los costos en la compra de equipo nuevo son					
Amplitud del índice		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Muy bajos	6	10.7	10.7	10.7
	Bajos	2	3.6	3.6	14.3
	Regular	11	19.6	19.6	33.9
	Altos	29	51.8	51.8	85.7
	Muy altos	8	14.3	14.3	100.0
	Total	56	100.0	100.0	
Fuente: Elaboración propia, con datos obtenidos de la investigación de campo (2017).					

Tabla 59. Durante los años 2015 y 2016 registró los costos por la compra de equipo nuevo					
Amplitud del índice		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Nunca	11	19.6	19.6	19.6
	Casi nunca	8	14.3	14.3	33.9
	A veces	21	37.5	37.5	71.4
	Casi siempre	8	14.3	14.3	85.7
	Siempre	8	14.3	14.3	100.0
	Total	56	100.0	100.0	
Fuente: Elaboración propia, con datos obtenidos de la investigación de campo (2017).					

Siguiendo con la variable independiente Investigación y Desarrollo, las próximas ocho preguntas puntualizan la dimensión V, los recursos humanos, en qué proporción son las inversiones en la capacitación del personal, el nivel del personal calificado y el grado de educación de los trabajadores, la distribución de frecuencias que determinaron las cincuenta y seis empresas al aplicarles las preguntas del cuestionario:

Tabla 60. En qué proporción realiza inversiones en capacitación del personal					
Amplitud del índice		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Muy baja	7	12.5	12.5	12.5
	Baja	5	8.9	8.9	21.4
	Regular	13	23.2	23.2	44.6
	Alta	19	33.9	33.9	78.6
	Muy alta	12	21.4	21.4	100.0
	Total	56	100.0	100.0	
Fuente: Elaboración propia, con datos obtenidos de la investigación de campo (2017).					

Tabla 61. En qué nivel de calidad realiza la empresa inversiones en capacitación del personal				
Amplitud del índice	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido Muy baja	6	10.7	10.7	10.7
Baja	3	5.4	5.4	16.1
Regular	12	21.4	21.4	37.5
Alta	23	41.1	41.1	78.6
Muy alta	12	21.4	21.4	100.0
Total	56	100.0	100.0	
Fuente: Elaboración propia, con datos obtenidos de la investigación de campo (2017).				

Tabla 62. La empresa llevó a cabo inversiones en capacitación del personal durante los años 2015 y 2016				
Amplitud del índice	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido Nunca	7	12.5	12.5	12.5
Casi nunca	2	3.6	3.6	16.1
A veces	14	25.0	25.0	41.1
Casi siempre	18	32.1	32.1	73.2
Siempre	15	26.8	26.8	100.0
Total	56	100.0	100.0	
Fuente: Elaboración propia, con datos obtenidos de la investigación de campo (2017).				

Tabla 63. En qué proporción están calificados los trabajadores de esta empresa				
Amplitud del índice	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido Muy baja	4	7.1	7.1	7.1
Regular	11	19.6	19.6	26.8
Alta	27	48.2	48.2	75.0
Muy alta	14	25.0	25.0	100.0
Total	56	100.0	100.0	
Fuente: Elaboración propia, con datos obtenidos de la investigación de campo (2017).				

Tabla 64. En qué nivel de calidad se encuentran calificados los trabajadores de su empresa				
Amplitud del índice	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido Muy baja	3	5.4	5.4	5.4
Baja	2	3.6	3.6	8.9
Regular	5	8.9	8.9	17.9
Alta	27	48.2	48.2	66.1
Muy alta	19	33.9	33.9	100.0
Total	56	100.0	100.0	
Fuente: Elaboración propia, con datos obtenidos de la investigación de campo (2017).				

Tabla 65. Durante los años 2015 y 2016 calificó el desempeño de sus trabajadores					
Amplitud del índice		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Nunca	6	10.7	10.7	10.7
	Casi nunca	2	3.6	3.6	14.3
	A veces	7	12.5	12.5	26.8
	Casi siempre	20	35.7	35.7	62.5
	Siempre	21	37.5	37.5	100.0
	Total	56	100.0	100.0	
Fuente: Elaboración propia, con datos obtenidos de la investigación de campo (2017).					

Tabla 66. Cuál es el nivel de educación que tienen sus trabajadores					
Amplitud del índice		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Muy baja	5	8.9	8.9	8.9
	Baja	4	7.1	7.1	16.1
	Regular	12	21.4	21.4	37.5
	Alta	27	48.2	48.2	85.7
	Muy alta	8	14.3	14.3	100.0
	Total	56	100.0	100.0	
Fuente: Elaboración propia, con datos obtenidos de la investigación de campo (2017).					

Tabla 67. Considera importante la calidad del nivel de educación de sus trabajadores				
Amplitud del índice	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido Muy baja	2	3.6	3.6	3.6
Baja	1	1.8	1.8	5.4
Regular	9	16.1	16.1	21.4
Alta	14	25.0	25.0	46.4
Muy alta	30	53.6	53.6	100.0
Total	56	100.0	100.0	
Fuente: Elaboración propia, con datos obtenidos de la investigación de campo (2017).				

La distribución de frecuencias y el análisis estadístico que presentó la variable independiente Investigación y Desarrollo al aplicarle los cuestionarios a las 56 empresas fue:

Tabla 68. Estadísticos variable I+D		
N	Válido	56
	Perdidos	0
Media		145.3750
Error estándar de la media		4.02956
Mediana		148.0000
Moda		148.00
Desviación estándar		30.15449
Varianza		909.293
Asimetría		-.614
Error estándar de asimetría		.319
Curtosis		1.455
Error estándar de curtosis		.628
Rango		163.00
Mínimo		43.00
Máximo		206.00
Suma		8141.00
Fuente: Elaboración propia, con datos obtenidos de la investigación de campo (2017).		

Tabla 69. Frecuencias variable I+D					
Amplitud del índice		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	43.00	1	1.8	1.8	1.8
	91.00	1	1.8	1.8	3.6
	92.00	1	1.8	1.8	5.4
	96.00	1	1.8	1.8	7.1
	103.00	1	1.8	1.8	8.9
	104.00	1	1.8	1.8	10.7
	113.00	1	1.8	1.8	12.5
	114.00	1	1.8	1.8	14.3
	115.00	1	1.8	1.8	16.1
	116.00	1	1.8	1.8	17.9
	121.00	1	1.8	1.8	19.6
	126.00	1	1.8	1.8	21.4
	127.00	1	1.8	1.8	23.2
	128.00	1	1.8	1.8	25.0
	130.00	1	1.8	1.8	26.8
	132.00	2	3.6	3.6	30.4
	135.00	1	1.8	1.8	32.1
	137.00	2	3.6	3.6	35.7
	139.00	1	1.8	1.8	37.5
	142.00	1	1.8	1.8	39.3
	143.00	2	3.6	3.6	42.9
	145.00	1	1.8	1.8	44.6
	146.00	2	3.6	3.6	48.2
	148.00	4	7.1	7.1	55.4
	149.00	1	1.8	1.8	57.1
	152.00	1	1.8	1.8	58.9

153.00	1	1.8	1.8	60.7
156.00	1	1.8	1.8	62.5
157.00	1	1.8	1.8	64.3
158.00	2	3.6	3.6	67.9
159.00	1	1.8	1.8	69.6
160.00	1	1.8	1.8	71.4
162.00	1	1.8	1.8	73.2
164.00	2	3.6	3.6	76.8
165.00	1	1.8	1.8	78.6
168.00	1	1.8	1.8	80.4
171.00	1	1.8	1.8	82.1
173.00	1	1.8	1.8	83.9
174.00	1	1.8	1.8	85.7
175.00	2	3.6	3.6	89.3
180.00	1	1.8	1.8	91.1
184.00	1	1.8	1.8	92.9
185.00	1	1.8	1.8	94.6
200.00	1	1.8	1.8	96.4
205.00	1	1.8	1.8	98.2
206.00	1	1.8	1.8	100.0
Total	56	100.0	100.0	
Fuente: Elaboración propia, con datos obtenidos de la investigación de campo (2017).				

Con respecto a la variable independiente Alta Tecnología, las primeras seis preguntas precisan la dimensión VI, máquinas y técnicas, en qué medida se realizan adaptaciones tanto a la maquinaria, como al equipo y si son de calidad, la distribución de frecuencias que arrojaron las cincuenta y seis empresas al aplicarles las preguntas del cuestionario

Tabla 70. En qué proporción la empresa realiza adaptaciones de maquinaria					
Amplitud del índice		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Muy baja	10	17.9	17.9	17.9
	Baja	10	17.9	17.9	35.7
	Regular	20	35.7	35.7	71.4
	Alta	11	19.6	19.6	91.1
	Muy alta	5	8.9	8.9	100.0
	Total	56	100.0	100.0	
Fuente: Elaboración propia, con datos obtenidos de la investigación de campo (2017)					

Tabla 71. Son de calidad las adaptaciones que realiza la empresa					
Amplitud del índice		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Muy baja	8	14.3	14.3	14.3
	Baja	1	1.8	1.8	16.1
	Regular	10	17.9	17.9	33.9
	Alta	30	53.6	53.6	87.5
	Muy alta	7	12.5	12.5	100.0
	Total	56	100.0	100.0	
Fuente: Elaboración propia, con datos obtenidos de la investigación de campo (2017)					

Tabla 72. Durante los años 2015 y 2016 la empresa llevó a cabo adaptaciones de maquinaria					
Amplitud del índice		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Nunca	10	17.9	17.9	17.9
	Casi nunca	8	14.3	14.3	32.1
	A veces	23	41.1	41.1	73.2
	Casi siempre	10	17.9	17.9	91.1
	Siempre	5	8.9	8.9	100.0
	Total	56	100.0	100.0	
Fuente: Elaboración propia, con datos obtenidos de la investigación de campo (2017).					

Tabla 73. En qué medida la empresa lleva a cabo adaptaciones de los equipos					
Amplitud del índice		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Muy bajas	11	19.6	19.6	19.6
	Bajas	10	17.9	17.9	37.5
	Regular	13	23.2	23.2	60.7
	Casi siempre	20	35.7	35.7	96.4
	Siempre	2	3.6	3.6	100.0
	Total	56	100.0	100.0	
Fuente: Elaboración propia, con datos obtenidos de la investigación de campo (2017).					

Tabla 74. Son de calidad las adaptaciones de los equipos que realiza la empresa

Amplitud del índice	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido Muy baja	6	10.7	10.7	10.7
Baja	2	3.6	3.6	14.3
Regular	8	14.3	14.3	28.6
Alta	35	62.5	62.5	91.1
Muy alta	5	8.9	8.9	100.0
Total	56	100.0	100.0	

Fuente: Elaboración propia, con datos obtenidos de la investigación de campo (2017).

Tabla 75. Las adaptaciones de los equipos que realizó la empresa durante los años 2015 y 2016 fueron

Amplitud del índice	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido Muy bajas	11	19.6	19.6	19.6
Bajas	9	16.1	16.1	35.7
Regular	17	30.4	30.4	66.1
Altas	18	32.1	32.1	98.2
Muy altas	1	1.8	1.8	100.0
Total	56	100.0	100.0	

Fuente: Elaboración propia, con datos obtenidos de la investigación de campo (2017).

Continuando con la variable independiente Alta Tecnología, las siguientes tres preguntas señalan la dimensión VII, la organización, que modificaciones realiza la empresa en la organización para combinar nuevas técnicas y conocimientos y de que calidad las efectúa, la distribución de frecuencias que proyectaron las cincuenta y seis empresas al aplicarles las preguntas del cuestionario:

Tabla 76. En qué proporción la empresa realiza modificaciones en la organización para combinar nuevas técnicas y conocimientos					
Amplitud del índice		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Nada	5	8.9	8.9	8.9
	Casi nada	4	7.1	7.1	16.1
	Algo	13	23.2	23.2	39.3
	Suficiente	29	51.8	51.8	91.1
	Mucho	5	8.9	8.9	100.0
	Total	56	100.0	100.0	
Fuente: Elaboración propia, con datos obtenidos de la investigación de campo (2017).					

Tabla 77. Son de calidad las modificaciones que se realizan en la organización para combinar nuevas técnicas y conocimientos					
Amplitud del índice		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Muy baja	6	10.7	10.7	10.7
	Baja	1	1.8	1.8	12.5
	Regular	12	21.4	21.4	33.9
	Alta	27	48.2	48.2	82.1
	Muy alta	10	17.9	17.9	100.0
	Total	56	100.0	100.0	
Fuente: Elaboración propia, con datos obtenidos de la investigación de campo (2017)					

Tabla 78. La empresa realizo modificaciones en la organización para combinar nuevas técnicas y conocimientos durante los años 2015 y 2016					
Amplitud del índice		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Nunca	6	10.7	10.7	10.7
	Casi nunca	4	7.1	7.1	17.9
	A veces	20	35.7	35.7	53.6
	Casi siempre	17	30.4	30.4	83.9
	Siempre	9	16.1	16.1	100.0
	Total	56	100.0	100.0	
Fuente: Elaboración propia, con datos obtenidos de la investigación de campo (2017).					

Siguiendo con la variable independiente Alta Tecnología, las siguientes cinco preguntas especifican la dimensión VIII, el acceso a la información, cuáles son las fuentes de información con las que cuenta la empresa y que decisiones sobre tecnología están basadas en las fuentes de información., la distribución de frecuencias que calcularon las cincuenta y seis empresas al aplicarles las preguntas del cuestionario:

Tabla 79. La empresa cuenta con varias fuentes de información					
Amplitud del índice		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Nada	2	3.6	3.6	3.6
	Casi nada	2	3.6	3.6	7.1
	Regular	13	23.2	23.2	30.4
	Suficientes	18	32.1	32.1	62.5
	Muchas	21	37.5	37.5	100.0
	Total	56	100.0	100.0	
Fuente: Elaboración propia, con datos obtenidos de la investigación de campo (2017).					

Tabla 80. Cómo califica el nivel de calidad de las fuentes de información con las que dispone la empresa				
Amplitud del índice	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido Muy baja	2	3.6	3.6	3.6
Baja	3	5.4	5.4	8.9
Regular	8	14.3	14.3	23.2
Alta	25	44.6	44.6	67.9
Muy alta	18	32.1	32.1	100.0
Total	56	100.0	100.0	
Fuente: Elaboración propia, con datos obtenidos de la investigación de campo (2017).				

Tabla 81. Durante los años 2015 y 2016 consultó sus fuentes de información				
Amplitud del índice	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido Nunca	2	3.6	3.6	3.6
Casi nunca	2	3.6	3.6	7.1
A veces	14	25.0	25.0	32.1
Casi siempre	21	37.5	37.5	69.6
Siempre	17	30.4	30.4	100.0
Total	56	100.0	100.0	
Fuente: Elaboración propia, con datos obtenidos de la investigación de campo (2017).				

Tabla 82. En qué proporción basa sus decisiones sobre nuevas tecnologías en relación a las fuentes de información					
Amplitud del índice		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Nada	5	8.9	8.9	8.9
	Casi nada	2	3.6	3.6	12.5
	Algo	10	17.9	17.9	30.4
	Suficiente	27	48.2	48.2	78.6
	Mucho	12	21.4	21.4	100.0
	Total	56	100.0	100.0	
Fuente: Elaboración propia, con datos obtenidos de la investigación de campo (2017).					

Tabla 83. En los años 2015 y 2016 realizó sus decisiones en base a la información que proviene de sus fuentes de información					
Amplitud del índice		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Nunca	4	7.1	7.1	7.1
	Casi nunca	1	1.8	1.8	8.9
	A veces	19	33.9	33.9	42.9
	Casi siempre	20	35.7	35.7	78.6
	Siempre	12	21.4	21.4	100.0
	Total	56	100.0	100.0	
Fuente: Elaboración propia, con datos obtenidos de la investigación de campo (2017).					

La distribución de frecuencias y el análisis estadístico que presentó la variable independiente Alta Tecnología al aplicarle los cuestionarios a las 56 empresas fue:

Tabla 84. Estadísticos variable Alta Tecnología		
N	Válido	56
	Perdidos	0
Media		47.9107
Error estándar de la media		1.43886
Mediana		49.0000
Moda		55.00
Desviación estándar		10.76742
Varianza		115.937
Asimetría		-.928
Error estándar de asimetría		.319
Curtosis		1.727
Error estándar de curtosis		.628
Rango		56.00
Mínimo		14.00
Máximo		70.00
Suma		2683.00
Fuente: Elaboración propia, con datos obtenidos de la investigación de campo (2017).		

Tabla 85. Frecuencias variable Alta Tecnología					
Amplitud del índice		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	14.00	1	1.8	1.8	1.8
	17.00	1	1.8	1.8	3.6
	27.00	1	1.8	1.8	5.4
	30.00	1	1.8	1.8	7.1
	32.00	1	1.8	1.8	8.9
	34.00	1	1.8	1.8	10.7
	36.00	1	1.8	1.8	12.5
	37.00	1	1.8	1.8	14.3
	38.00	1	1.8	1.8	16.1
	39.00	1	1.8	1.8	17.9
	40.00	1	1.8	1.8	19.6
	42.00	1	1.8	1.8	21.4
	43.00	1	1.8	1.8	23.2
	44.00	3	5.4	5.4	28.6
	45.00	1	1.8	1.8	30.4
	46.00	3	5.4	5.4	35.7
	47.00	4	7.1	7.1	42.9
	48.00	3	5.4	5.4	48.2
	49.00	2	3.6	3.6	51.8
	50.00	4	7.1	7.1	58.9
	51.00	3	5.4	5.4	64.3
	52.00	2	3.6	3.6	67.9
	54.00	2	3.6	3.6	71.4
	55.00	5	8.9	8.9	80.4
	56.00	2	3.6	3.6	83.9
	57.00	1	1.8	1.8	85.7

58.00	1	1.8	1.8	87.5
59.00	2	3.6	3.6	91.1
61.00	1	1.8	1.8	92.9
64.00	2	3.6	3.6	96.4
65.00	1	1.8	1.8	98.2
70.00	1	1.8	1.8	100.0
Total	56	100.0	100.0	
Fuente: Elaboración propia, con datos obtenidos de la investigación de campo (2017).				

Prosiguiendo con la variable dependiente Competitividad, las próximas diez preguntas analizan la dimensión IX, la producción, como califica la capacidad de producción, que tan flexible es, y como son los costos, la distribución de frecuencias que evaluaron las cincuenta y seis empresas al aplicarles las preguntas del cuestionario:

Tabla 86. Cómo califica la capacidad de producción de la empresa					
Amplitud del índice		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Muy baja	5	8.9	8.9	8.9
	Baja	6	10.7	10.7	19.6
	Regular	12	21.4	21.4	41.1
	Alta	27	48.2	48.2	89.3
	Muy alta	6	10.7	10.7	100.0
	Total	56	100.0	100.0	
Fuente: Elaboración propia, con datos obtenidos de la investigación de campo (2017).					

Tabla 87. La cantidad de su producción es				
Amplitud del índice	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido Muy baja	4	7.1	7.1	7.1
Baja	8	14.3	14.3	21.4
Regular	17	30.4	30.4	51.8
Alta	20	35.7	35.7	87.5
Muy alta	7	12.5	12.5	100.0
Total	56	100.0	100.0	
Fuente: Elaboración propia, con datos obtenidos de la investigación de campo (2017).				

Tabla 88. La capacidad de producción de la empresa es de calidad				
Amplitud del índice	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido Muy baja	4	7.1	7.1	7.1
Baja	2	3.6	3.6	10.7
Regular	2	3.6	3.6	14.3
Alta	25	44.6	44.6	58.9
Muy alta	23	41.1	41.1	100.0
Total	56	100.0	100.0	
Fuente: Elaboración propia, con datos obtenidos de la investigación de campo (2017).				

Tabla 89. Analizó durante los años 2015 y 2016 la capacidad de producción de la empresa					
Amplitud del índice		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Nunca	7	12.5	12.5	12.5
	Casi nunca	5	8.9	8.9	21.4
	A veces	6	10.7	10.7	32.1
	Casi siempre	20	35.7	35.7	67.9
	Siempre	18	32.1	32.1	100.0
	Total	56	100.0	100.0	
Fuente: Elaboración propia, con datos obtenidos de la investigación de campo (2017).					

Tabla 90. En qué medida considera que la capacidad de producción es flexible				
Amplitud del índice	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido Muy baja	6	10.7	10.7	10.7
Baja	5	8.9	8.9	19.6
Regular	12	21.4	21.4	41.1
Alta	21	37.5	37.5	78.6
Muy alta	12	21.4	21.4	100.0
Total	56	100.0	100.0	
Fuente: Elaboración propia, con datos obtenidos de la investigación de campo (2017).				

Tabla 91. La flexibilidad en la producción es de calidad				
Amplitud del índice	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido Muy baja	4	7.1	7.1	7.1
Baja	2	3.6	3.6	10.7
Regular	8	14.3	14.3	25.0
Alta	28	50.0	50.0	75.0
Muy alta	14	25.0	25.0	100.0
Total	56	100.0	100.0	
Fuente: Elaboración propia, con datos obtenidos de la investigación de campo (2017).				

Tabla 92. En los años 2015 y 2016 analizo la flexibilidad de la producción				
Amplitud del índice	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido Nunca	7	12.5	12.5	12.5
Casi nunca	9	16.1	16.1	28.6
A veces	10	17.9	17.9	46.4
Casi siempre	20	35.7	35.7	82.1
Siempre	10	17.9	17.9	100.0
Total	56	100.0	100.0	
Fuente: Elaboración propia, con datos obtenidos de la investigación de campo (2017).				

Tabla 93. Los costos de producción de la empresa son				
Amplitud del índice	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido Muy bajos	5	8.9	8.9	8.9
Bajos	5	8.9	8.9	17.9
Regular	23	41.1	41.1	58.9
Altos	18	32.1	32.1	91.1
Muy altos	5	8.9	8.9	100.0
Total	56	100.0	100.0	
Fuente: Elaboración propia, con datos obtenidos de la investigación de campo (2017).				

Tabla 94. Considera que los costos de producción comparados con el nivel de la producción son				
Amplitud del índice	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido Muy bajos	6	10.7	10.7	10.7
Bajos	5	8.9	8.9	19.6
Regular	27	48.2	48.2	67.9
Altos	15	26.8	26.8	94.6
Muy altos	3	5.4	5.4	100.0
Total	56	100.0	100.0	
Fuente: Elaboración propia, con datos obtenidos de la investigación de campo (2017).				

Tabla 95. En los años 2015 y 2016 analizó los costos de producción en comparación con el nivel de la producción					
Amplitud del índice		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Nunca	5	8.9	8.9	8.9
	Casi nunca	4	7.1	7.1	16.1
	A veces	17	30.4	30.4	46.4
	Casi siempre	13	23.2	23.2	69.6
	Siempre	17	30.4	30.4	100.0
	Total	56	100.0	100.0	
Fuente: Elaboración propia, con datos obtenidos de la investigación de campo (2017).					

Continuando con la variable dependiente Competitividad, las siguientes cuatro preguntas concretan la dimensión X, el producto, cuál es su calidad y como considera su precio, la distribución de frecuencias que arrojaron las cincuenta y seis empresas al aplicarles las preguntas del cuestionario:

Tabla 96. La calidad del producto con la que vende la empresa es					
Amplitud del índice		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Muy baja	1	1.8	1.8	1.8
	Baja	1	1.8	1.8	3.6
	Regular	2	3.6	3.6	7.1
	Alta	18	32.1	32.1	39.3
	Muy alta	34	60.7	60.7	100.0
	Total	56	100.0	100.0	
Fuente: Elaboración propia, con datos obtenidos de la investigación de campo (2017).					

Tabla 97. La empresa analizó durante los años 2015 y 2016 la calidad de su producto					
Amplitud del índice		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Nunca	1	1.8	1.8	1.8
	Casi nunca	1	1.8	1.8	3.6
	A veces	2	3.6	3.6	7.1
	Casi siempre	19	33.9	33.9	41.1
	Siempre	33	58.9	58.9	100.0
	Total	56	100.0	100.0	
Fuente: Elaboración propia, con datos obtenidos de la investigación de campo (2017).					

Tabla 98. Los precios del producto son					
Amplitud del índice		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Muy bajos	1	1.8	1.8	1.8
	Bajos	3	5.4	5.4	7.1
	Regular	19	33.9	33.9	41.1
	Altos	25	44.6	44.6	85.7
	Muy altos	8	14.3	14.3	100.0
	Total	56	100.0	100.0	
Fuente: Elaboración propia, con datos obtenidos de la investigación de campo (2017).					

Tabla 99. Durante los años 2015 y 2016 analizó los cambios en los precios nacionales e internacionales					
Amplitud del índice		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Nunca	3	5.4	5.4	5.4
	Casi nunca	1	1.8	1.8	7.1
	A veces	8	14.3	14.3	21.4
	Casi siempre	24	42.9	42.9	64.3
	Siempre	20	35.7	35.7	100.0
	Total	56	100.0	100.0	
Fuente: Elaboración propia, con datos obtenidos de la investigación de campo (2017).					

Siguiendo con la variable dependiente Competitividad, las siguientes seis preguntas aclaran la dimensión XI, los sistemas de comercialización, cuantos canales de comercialización utiliza, son de calidad y que facilidades ofrece la empresa para apoyar la venta del producto, la distribución de frecuencias que calcularon las cincuenta y seis empresas al aplicarles las preguntas del cuestionario:

Tabla 100. Cuántos canales de comercialización utiliza					
Amplitud del índice		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Muy baja	7	12.5	12.5	12.5
	Baja	3	5.4	5.4	17.9
	Regular	18	32.1	32.1	50.0
	Alta	23	41.1	41.1	91.1
	Muy alta	5	8.9	8.9	100.0
	Total	56	100.0	100.0	
Fuente: Elaboración propia, con datos obtenidos de la investigación de campo (2017).					

Tabla 101. Los canales de comercialización que utiliza son de calidad

Amplitud del índice	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido Muy baja	6	10.7	10.7	10.7
Baja	1	1.8	1.8	12.5
Regular	13	23.2	23.2	35.7
Alta	27	48.2	48.2	83.9
Muy alta	9	16.1	16.1	100.0
Total	56	100.0	100.0	

Fuente: Elaboración propia, con datos obtenidos de la investigación de campo (2017).

Tabla 102. La empresa analizó durante los años 2015 y 2016 otras opciones de comercialización

Amplitud del índice	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido Nunca	7	12.5	12.5	12.5
Casi nunca	5	8.9	8.9	21.4
A veces	16	28.6	28.6	50.0
Casi siempre	13	23.2	23.2	73.2
Siempre	15	26.8	26.8	100.0
Total	56	100.0	100.0	

Fuente: Elaboración propia, con datos obtenidos de la investigación de campo (2017).

TABLA 103. En qué medida la empresa ofrece facilidades que apoyen a la venta del producto

Amplitud del índice	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido Nada	3	5.4	5.4	5.4
Casi nada	8	14.3	14.3	19.6
Algo	11	19.6	19.6	39.3
Suficiente	24	42.9	42.9	82.1
Mucho	10	17.9	17.9	100.0
Total	56	100.0	100.0	

Fuente: Elaboración propia, con datos obtenidos de la investigación de campo (2017).

Tabla 104. Qué nivel de calidad la empresa ofrece en las facilidades que apoye a la venta del producto

Amplitud del índice	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido Muy baja	5	8.9	8.9	8.9
Baja	2	3.6	3.6	12.5
Regular	11	19.6	19.6	32.1
Alta	24	42.9	42.9	75.0
Muy alta	14	25.0	25.0	100.0
Total	56	100.0	100.0	

Fuente: Elaboración propia, con datos obtenidos de la investigación de campo (2017).

Tabla 105. Durante los años 2015 y 2016 proporcionó facilidades que apoyen a la venta del producto					
Amplitud del índice		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Nunca	5	8.9	8.9	8.9
	Casi nunca	4	7.1	7.1	16.1
	A veces	10	17.9	17.9	33.9
	Casi siempre	22	39.3	39.3	73.2
	Siempre	15	26.8	26.8	100.0
	Total	56	100.0	100.0	
Fuente: Elaboración propia, con datos obtenidos de la investigación de campo (2017).					

Con respecto a la variable dependiente Competitividad, las próximas tres preguntas determinan la dimensión XII, la promoción, la empresa utiliza la publicidad para dar a conocer el producto, la distribución de frecuencias que arrojaron las cincuenta y seis empresas al aplicarles las preguntas del cuestionario:

Tabla 106. En qué cantidad la empresa realiza campañas de publicidad					
Amplitud del índice		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Nada	8	14.3	14.3	14.3
	Casi nada	9	16.1	16.1	30.4
	Algo	14	25.0	25.0	55.4
	Suficiente	19	33.9	33.9	89.3
	Mucho	6	10.7	10.7	100.0
	Total	56	100.0	100.0	
Fuente: Elaboración propia, con datos obtenidos de la investigación de campo (2017).					

Tabla 107. Es de calidad la publicidad que la empresa utiliza				
Amplitud del índice	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido Muy baja	7	12.5	12.5	12.5
Baja	6	10.7	10.7	23.2
Regular	9	16.1	16.1	39.3
Alta	24	42.9	42.9	82.1
Muy alta	10	17.9	17.9	100.0
Total	56	100.0	100.0	
Fuente: Elaboración propia, con datos obtenidos de la investigación de campo (2017).				

Tabla 108. Durante los años 2015 y 2016 la empresa hizo uso de la publicidad				
Amplitud del índice	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido Nunca	9	16.1	16.1	16.1
Casi nunca	8	14.3	14.3	30.4
A veces	14	25.0	25.0	55.4
Casi siempre	14	25.0	25.0	80.4
Siempre	11	19.6	19.6	100.0
Total	56	100.0	100.0	
Fuente: Elaboración propia, con datos obtenidos de la investigación de campo (2017).				

Siguiendo con la variable dependiente Competitividad, las siguientes tres preguntas establecen la dimensión XIII, el servicio de venta y postventa, en que cantidad y calidad proporciona servicios de venta y postventa, la distribución de frecuencias que calcularon las cincuenta y seis empresas al aplicarles las preguntas del cuestionario:

Tabla 109. En qué cantidad la empresa proporciona servicios de venta y postventa a sus clientes

Amplitud del índice		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Nada	6	10.7	10.7	10.7
	Algo	8	14.3	14.3	25.0
	Suficiente	18	32.1	32.1	57.1
	Mucho	24	42.9	42.9	100.0
	Total	56	100.0	100.0	
Fuente: Elaboración propia, con datos obtenidos de la investigación de campo (2017).					

Tabla 110. Son de calidad los servicios que proporciona la empresa en la venta y postventa a sus clientes

Amplitud del índice		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Muy baja	6	10.7	10.7	10.7
	Baja	1	1.8	1.8	12.5
	Regular	7	12.5	12.5	25.0
	Alta	13	23.2	23.2	48.2
	Muy alta	29	51.8	51.8	100.0
	Total	56	100.0	100.0	
Fuente: Elaboración propia, con datos obtenidos de la investigación de campo (2017).					

Tabla 111. Durante los años 2015 y 2016 la empresa proporcionó servicios de venta y postventa a sus clientes

Amplitud del índice		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Nunca	6	10.7	10.7	10.7
	Casi nunca	2	3.6	3.6	14.3
	A veces	5	8.9	8.9	23.2
	Casi siempre	15	26.8	26.8	50.0
	Siempre	28	50.0	50.0	100.0
	Total	56	100.0	100.0	

Fuente: Elaboración propia, con datos obtenidos de la investigación de campo (2017).

La distribución de frecuencias y el análisis estadístico que presentó la variable dependiente Competitividad al aplicarle los cuestionarios a las 56 empresas fue:

Tabla 112. Estadísticos de la variable Competitividad		
N	Válido	56
	Perdidos	0
Media		94.5536
Error estándar de la media		2.54363
Mediana		96.0000
Moda		93.00 ^a
Desviación estándar		19.03482
Varianza		362.324
Asimetría		-.888
Error estándar de asimetría		.319
Curtosis		1.210
Error estándar de curtosis		.628
Rango		92.00
Mínimo		38.00
Máximo		130.00
Suma		5295.00
a. Existen múltiples modos. Se muestra el valor más pequeño. Fuente: Elaboración propia, con datos obtenidos de la investigación de campo (2017).		

Tabla 113. Frecuencias variable Competitividad					
Amplitud del índice		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	38.00	1	1.8	1.8	1.8
	45.00	1	1.8	1.8	3.6
	51.00	1	1.8	1.8	5.4
	54.00	1	1.8	1.8	7.1
	70.00	1	1.8	1.8	8.9
	71.00	1	1.8	1.8	10.7
	76.00	1	1.8	1.8	12.5
	77.00	1	1.8	1.8	14.3
	80.00	1	1.8	1.8	16.1
	81.00	2	3.6	3.6	19.6
	82.00	1	1.8	1.8	21.4
	83.00	1	1.8	1.8	23.2
	85.00	1	1.8	1.8	25.0
	87.00	1	1.8	1.8	26.8
	88.00	2	3.6	3.6	30.4
	89.00	2	3.6	3.6	33.9
	90.00	1	1.8	1.8	35.7
	91.00	2	3.6	3.6	39.3
	93.00	3	5.4	5.4	44.6
	95.00	2	3.6	3.6	48.2
	96.00	2	3.6	3.6	51.8
	98.00	1	1.8	1.8	53.6
	99.00	2	3.6	3.6	57.1
	100.00	1	1.8	1.8	58.9
	101.00	3	5.4	5.4	64.3
	102.00	1	1.8	1.8	66.1

104.00	1	1.8	1.8	67.9
105.00	2	3.6	3.6	71.4
106.00	2	3.6	3.6	75.0
107.00	1	1.8	1.8	76.8
108.00	1	1.8	1.8	78.6
110.00	2	3.6	3.6	82.1
111.00	1	1.8	1.8	83.9
112.00	1	1.8	1.8	85.7
114.00	2	3.6	3.6	89.3
117.00	1	1.8	1.8	91.1
120.00	1	1.8	1.8	92.9
122.00	2	3.6	3.6	96.4
123.00	1	1.8	1.8	98.2
130.00	1	1.8	1.8	100.0
Total	56	100.0	100.0	
Fuente: Elaboración propia, con datos obtenidos de la investigación de campo (2017).				

Tabla 114. Frecuencias variable alta tecnología clúster 1				
Puntos	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
38.00	1	4.2	4.2	4.2
46.00	1	4.2	4.2	8.3
48.00	1	4.2	4.2	12.5
49.00	1	4.2	4.2	16.7
50.00	1	4.2	4.2	20.8
51.00	2	8.3	8.3	29.2
52.00	2	8.3	8.3	37.5
54.00	1	4.2	4.2	41.7
55.00	4	16.7	16.7	58.3
56.00	1	4.2	4.2	62.5
57.00	1	4.2	4.2	66.7
58.00	1	4.2	4.2	70.8
59.00	2	8.3	8.3	79.2
61.00	1	4.2	4.2	83.3
64.00	2	8.3	8.3	91.7
65.00	1	4.2	4.2	95.8
70.00	1	4.2	4.2	100.0
Total	24	100.0	100.0	
Fuente: Elaboración propia, con datos obtenidos de la investigación de campo (2017).				

Tabla 115. Frecuencias variable I+D				
Puntos	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
146.00	1	4.2	4.2	4.2
149.00	1	4.2	4.2	8.3
153.00	1	4.2	4.2	12.5
156.00	1	4.2	4.2	16.7
157.00	1	4.2	4.2	20.8
158.00	2	8.3	8.3	29.2
160.00	1	4.2	4.2	33.3
162.00	1	4.2	4.2	37.5
164.00	2	8.3	8.3	45.8
165.00	1	4.2	4.2	50.0
168.00	1	4.2	4.2	54.2
171.00	1	4.2	4.2	58.3
173.00	1	4.2	4.2	62.5
174.00	1	4.2	4.2	66.7
175.00	2	8.3	8.3	75.0
180.00	1	4.2	4.2	79.2
184.00	1	4.2	4.2	83.3
185.00	1	4.2	4.2	87.5
200.00	1	4.2	4.2	91.7
205.00	1	4.2	4.2	95.8
206.00	1	4.2	4.2	100.0
Total	24	100.0	100.0	
Fuente: Elaboración propia, con datos obtenidos de la investigación de campo (2017).				

Tabla 115. Frecuencias variable I+D				
Puntos	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
32.00	1	4.2	4.2	4.2
36.00	1	4.2	4.2	8.3
38.00	1	4.2	4.2	12.5
42.00	1	4.2	4.2	16.7
43.00	1	4.2	4.2	20.8
47.00	1	4.2	4.2	25.0
48.00	3	12.5	12.5	37.5
49.00	2	8.3	8.3	45.8
50.00	2	8.3	8.3	54.2
51.00	2	8.3	8.3	62.5
52.00	1	4.2	4.2	66.7
55.00	3	12.5	12.5	79.2
57.00	1	4.2	4.2	83.3
58.00	1	4.2	4.2	87.5
61.00	1	4.2	4.2	91.7
64.00	1	4.2	4.2	95.8
65.00	1	4.2	4.2	100.0
Total	24	100.0	100.0	

Fuente: Elaboración propia, con datos obtenidos de la investigación de campo (2017).