



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA  
DE AGUASCALIENTES**

**CENTRO DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y ADMINISTRATIVAS**

**DEPARTAMENTO DE ADMINISTRACIÓN BÁSICA**

**TESIS**

**LA INFLUENCIA DE LA INNOVACIÓN Y LA TECNOLOGÍA EN LA  
COMPETITIVIDAD DE LAS PYMES MANUFACTURERAS DEL ESTADO DE  
AGUASCALIENTES**

**PRESENTA**

**Héctor Cuevas Vargas**

**PARA OBTAR POR EL GRADO DE DOCTOR EN CIENCIAS  
ADMINISTRATIVAS**

**TUTOR**

**Dr. Luis Aguilera Enríquez**

**COMITÉ TUTORAL**

**Dra. Gabriela Citlalli López Torres**

**Dra. Martha González Adame**

**Aguascalientes, Ags., Julio de 2016**



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA  
DE AGUASCALIENTES



CENTRO DE CIENCIAS ECONÓMICAS  
Y ADMINISTRATIVAS

**DRA. SANDRA YESENIA PINZÓN CASTRO**  
**DECANO DEL CENTRO DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y ADMINISTRATIVAS**  
**P R E S E N T E**

Por medio del presente como Tutor designado del estudiante **HECTOR CUEVAS VARGAS** con ID **173259** quien realizó la tesis titulada: **LA INFLUENCIA DE LA INNOVACIÓN Y LA TECNOLOGÍA EN LA COMPETITIVIDAD DE LAS PYMES MANUFACTURERAS DEL ESTADO DE AGUASCALIENTES**, y con fundamento en el Artículo 175, Apartado II del Reglamento General de Docencia, me permito emitir el **VOTO APROBATORIO**, para que él pueda proceder a imprimirla, y así como continuar con el procedimiento administrativo para la obtención del grado.

Pongo lo anterior a su digna consideración y sin otro particular por el momento, me permito enviarle un cordial saludo.

**A T E N T A M E N T E**  
"Se Lumen Proferre"  
Aguascalientes, Ags., a 20 de julio de 2016

**Dr. Luis Aguilera Enríquez**  
**Tutor de Tesis**

**Dra. Gabriela Citlalli López Torres**  
**Integrante del Comité Tutorial**

**Dra. Martha González Adame**  
**Integrante del Comité Tutorial**

c.c.p.- Interesado  
c.c.p.- Secretaría de Investigación y Posgrado  
c.c.p.- Consejero Académico  
c.c.p.- Minuta Secretario Técnico



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA  
DE AGUASCALIENTES



CENTRO DE CIENCIAS ECONÓMICAS  
Y ADMINISTRATIVAS

**DRA. GUADALUPE RUIZ CUELLAR**  
**DIRECCION GENERAL DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO**  
**P R E S E N T E**

Por medio de este conducto informo que el documento final de Tesis titulado: **LA INFLUENCIA DE LA INNOVACIÓN Y LA TECNOLOGÍA EN LA COMPETITIVIDAD DE LAS PYMES MANUFACTURERAS DEL ESTADO DE AGUASCALIENTES.** Presentado por el sustentante: **HECTOR CUEVAS VARGAS** con ID 173259 egresado del **DOCTORADO EN CIENCIAS ADMINISTRATIVAS**, cumple las normas y lineamientos establecidos institucionalmente. Cabe mencionar que el autor cuenta con el voto aprobatorio correspondiente.

Para efecto de los trámites que al interesado convengan se extiende la presente, reiterándole las consideraciones que el caso amerite.

**A T E N T A M E N T E**  
**"SE LUMEN PROFERRE"**  
Aguascalientes, Ags., a 25 de julio de 2016

**DRA. EN ADMÓN. SANDRA YESENIA PINZÓN CASTRO**  
**DECANO DEL CENTRO DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y ADMINISTRATIVAS**

c.c.p.- Interesado  
c.c.p.- Secretaría Técnica del Doctorado en Ciencias Administrativas  
c.c.p.- Archivo



### DICTAMEN DE REVISIÓN DE LA TESIS / TRABAJO PRÁCTICO

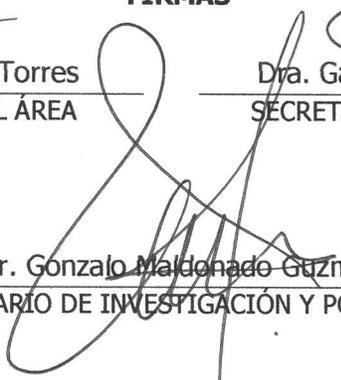
DATOS DEL ESTUDIANTE	
NOMBRE: HECTOR CUEVAS VARGAS	ID (No. de Registro): 173259
PROGRAMA: DOCTORADO EN CIENCIAS ADMINISTRATIVAS	ÁREA: ESTRATEGIAS ADMINISTRATIVAS (LGAC)
TUTOR/TUORES: DR. LUIS AGUILERA ENRÍQUEZ (Director de Tesis) DRA. GABRIELA CITLALLI LÓPEZ TORRES (Lector 1) DRA. MARTHA GONZÁLEZ ADAME (Lector 2)	
TESIS ( X )	TRABAJO PRÁCTICO ( )
OBJETIVO: Determinar la influencia que tienen la innovación y la tecnología en la competitividad de las Pequeñas y Medianas empresas manufactureras del Estado de Aguascalientes.	
DICTAMEN	
CUMPLE CON CRÉDITOS ACADÉMICOS:	( SI )
CONGRUENCIAS CON LAS LGAC DEL PROGRAMA:	( SI )
CONGRUENCIA CON LOS CUERPOS ACADÉMICOS:	( SI )
CUMPLE CON LAS NORMAS OPERATIVAS:	( SI )
COINCIDENCIA DEL OBJETIVO CON EL REGISTRO:	( SI )

Aguascalientes, Ags. a 25 de Julio de 2016

#### FIRMAS

  
 Dra. Gabriela Citlalli López Torres  
 CONSEJERO ACADÉMICO DEL ÁREA

  
 Dra. Gabriela Citlalli López Torres  
 SECRETARIO TÉCNICO DEL POSGRADO

  
 Dr. Gonzalo Maldonado Guzmán  
 SECRETARIO DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO

# La influencia de la innovación y el capital intelectual en la competitividad de las PYMES manufactureras de Aguascalientes

*Héctor Cuevas Vargas<sup>1</sup>  
Luis Aguilera Enríquez  
Martha González Adame*

## **Resumen**

El presente estudio empírico de tipo explicativo tuvo como objetivo el analizar la influencia de la innovación y el capital intelectual en la Competitividad de las Pequeñas y Medianas Empresas (PYMES) Manufactureras de Aguascalientes. Las escalas de medida fueron sometidas a un Análisis Factorial Confirmatorio (AFC), por lo que cuenta con fiabilidad compuesta y validez discriminante; y al haberse aplicado a los gerentes de 150 PYMES, los resultados obtenidos a través del Análisis de Regresión Lineal Múltiple, permiten inferir que la innovación y el capital intelectual influyen de manera positiva y significativa en la Competitividad de las PYMES, por lo que los gerentes deben poner especial cuidado en ambas variables, realizando mejoras a sus productos, procesos y a sus sistemas de gestión, así como también, invertir en capital intelectual con el objeto de encontrar otras opciones de mejora que permitan crecer y eficientar las actividades operativas dentro de sus empresas.

**Palabras clave:** Innovación, Capital Intelectual, Competitividad, Pymes manufactureras, Análisis Factorial Confirmatorio

## **Abstract**

This empirical study of explanatory type was aimed to identify the influence of the innovation and intellectual capital on the Competitiveness of Manufacturing Small and Medium Enterprises (SMEs) of Aguascalientes. The measurement scales were subjected to a Confirmatory Factor Analysis (CFA) through the Maximum Likelihood Method, which has composite reliability and discriminant validity; and that have been

---

1. Universidad Autónoma de Aguascalientes.

## Agradecimientos

A Dios, por permitirme cumplir una meta más en lo profesional y de esta manera aportar con la presente obra un poco a las Pymes manufactureras del estado de Aguascalientes.

A mi familia, por el apoyo, paciencia y amor que me brindaron durante todo el proceso doctoral, ya que el sacrificio no solo fue mío sino en gran parte, de ellos.

A mi tutor, el Dr. Luis Aguilera Enríquez, por el apoyo y confianza que siempre me brindó durante la realización de mi tesis doctoral, y por haberme inculcado el hábito y pasión por la investigación.

A mi Comité Tutoral e integrantes de mi Sínodo, porque gracias a sus aportaciones y atinados consejos permitieron que este trabajo doctoral se culminara en buen término.

Al Dr. Salvador Estrada, por sus valiosos consejos, pero sobre todo, por su amistad, consejos y colaboración en los trabajos de investigación que realizamos.

Al Profesor Joseph F. Hair Jr., por su apoyo brindado con la técnica de PLS-SEM, por haberse tomado la molestia de revisar mis resultados y por sus sabios consejos.

A la Familia Cortés Palacios, por haberme recibido en su casa, por su hospitalidad y cariño que siempre me brindaron, por lo que los considero parte importante en mi vida.

A todos mis Profesores, por los conocimientos y consejos brindados a cada momento.

A la Universidad Tecnológica del Suroeste de Guanajuato y al PRODEP, por la confianza y apoyo brindado para la realización de este Posgrado de alta Calidad Académica en la Universidad Autónoma de Aguascalientes.

A la Universidad Autónoma de Aguascalientes, por la calidad del Doctorado en Ciencias Administrativas (PNPC-CONACYT) del cual formé parte en la 3ª Generación.

A la Universidad de Guanajuato (DICIS), por todas las facilidades brindadas durante la realización de mi estancia doctoral bajo la tutela del Dr. Salvador Estrada.

## Dedicatorias

*A mis padres, Irineo Cuevas y Rosa María Vargas por ser los mejores consejeros y guías de mi vida, por su siempre apoyo incondicional en todas las metas que me he propuesto, porque han sido un ejemplo a seguir, pero sobre todo, por haber tenido el privilegio de ser su hijo;*

*A mi esposa Alejandra, por todo su apoyo, comprensión y sacrificio que le tocó vivir a mi lado en esta experiencia doctoral, y por ser parte importante en mi vida y en mi trabajo, y una excelente compañera a mi lado;*

*A mis cinco hijos, Gaby, Neo, Mateo, Emiliano y Héctor, que son lo más preciado que me ha dado Dios en la vida, por ser mi inspiración, mi brújula en el camino y mi mayor motivación en cada cosa que realizo a diario;*

*A mis hermanos, Nena, Carmen, Francisco y Rosy, por ser mis mejores amigos, quienes nunca han permitido que me rinda ante situaciones difíciles que me ha puesto el destino y siempre han sido mi apoyo en las duras batallas;*

*A mis sobrinos, Panchito, Alondra, Camila, Diana, Nicole y Helen, a quienes quiero y admiro por ser lo que son;*

*A la Sra. Blanca Estela Palacios †, por sus oraciones en cada uno de mis seminarios;*

*A mis amigos y nuevos investigadores, Bere, Grace, el Tocayo y Neftalí;*

*A todos mis alumnos y compañeros de trabajo,*

*por estar conmigo siempre,*

*ex toto corde*

*Héctor Cuevas Vargas*

## Índice General

Resumen.....	xiii
Abstract.....	xv
Capítulo 1. Introducción .....	1
1.1 Introducción al trabajo de investigación.....	2
1.2 Planteamiento del problema.....	8
1.3 Delimitación del problema.....	14
1.3.1 Pregunta general de investigación .....	14
1.3.2 Preguntas específicas de investigación.....	14
1.4 Objetivos de la investigación.....	15
1.4.1 Objetivo general .....	15
1.4.2 Objetivos específicos.....	15
1.5 Justificación de la investigación .....	16
1.6 Delimitación de la investigación.....	21
1.7 Estructura del trabajo de investigación.....	22
Capítulo 2. Marco Teórico.....	23
2.1 Introducción.....	24
2.2 Teoría de los Recursos y Capacidades.....	25
2.3 La innovación .....	31
2.3.1 Antecedentes de la innovación .....	32
2.3.2 Conceptualización de la innovación.....	39
2.3.2.1 Desarrollo del concepto de innovación a través de la historia.....	44
2.3.3 Tipos de innovación .....	53
2.3.3.1 La clasificación múltitipo .....	57
2.3.3.2 La clasificación de acuerdo al grado de fuerza de la innovación .....	59
2.3.3.3 La clasificación multicapa de la innovación.....	59
2.3.3.4. La clasificación dicotómica de la innovación.....	63
2.3.3.5 La clasificación doble dicotómica de los tipos de innovación.....	64
2.3.3.6 La clasificación vinculada a pasos de la innovación de procesos.....	65
2.3.3.7 Distintos tipos de innovación.....	68

2.3.3.7.1 Innovación tecnológica .....	68
2.3.3.7.2 Innovación de Marketing .....	71
2.3.3.7.3 Innovación organizacional o de organización.....	72
2.3.4 Innovación radical vs Innovación incremental.....	77
2.3.5 Innovación en las Pymes .....	88
2.3.6 Barreras a la innovación en las Pymes .....	94
2.3.7 Medición de la innovación .....	100
2.3.8 Relación innovación y competitividad .....	114
2.4 La Tecnología .....	127
2.4.1 Tipos de tecnologías .....	135
2.4.2 Estrategia tecnológica y adquisición de tecnología.....	136
2.4.2.1 Revoluciones tecnológicas en el mundo.....	138
2.4.3 Conceptos de tecnología de acuerdo a la literatura .....	140
2.4.4 La tecnología en las Pymes .....	143
2.4.5 Medición de la tecnología .....	150
2.4.6 Relación de la tecnología y la competitividad.....	158
2.4.7 Relación de la tecnología y la innovación.....	165
2.5 La competitividad empresarial.....	174
2.5.1 Antecedentes de la competitividad.....	175
2.5.2 Revisión del concepto de competitividad en la literatura.....	181
2.5.3 Enfoques teóricos para medir la competitividad a nivel empresa .....	187
2.5.3.1 Enfoque estructural de Porter (1980).....	189
2.5.3.2 Enfoque competitivo de Buckley et al. (1988) .....	191
2.5.3.3 Enfoque competitivo de Esser et al. (1996).....	193
2.5.3.4 Enfoque competitivo a nivel empresa de Man et al. (2002) .....	196
2.5.3.5 Enfoque competitivo a nivel empresa de Ambastha & Momaya .....	197
2.5.3.6 Enfoque competitivo basado en los recursos de la empresa.....	199
2.5.4 Competitividad en las Pymes .....	200
2.5.5 Medición de la competitividad .....	202
Capítulo 3. Planteamiento de Hipótesis.....	222
3.1 Modelo conceptual de la innovación .....	223

3.2 Modelo conceptual de la tecnología .....	223
3.3 Modelo conceptual de la competitividad empresarial .....	225
3.4 Modelo conceptual general .....	225
3.5 Formulación de las hipótesis.....	227
3.5.1 Influencia de la innovación en la competitividad.....	227
3.5.2 Influencia de la tecnología en la competitividad.....	230
3.5.3 Influencia de la tecnología en la innovación .....	233
Capítulo 4. Metodología .....	237
4.1 Proceso metodológico.....	238
4.2 Contexto de la investigación.....	240
4.3. Enfoque de la investigación .....	241
4.4 Proceso de adaptación de las escalas .....	241
4.5 Diseño del cuestionario y operacionalización de las variables.....	243
4.6 Contextualización de las Pymes .....	250
4.6.1 Empresas según su actividad económica.....	251
4.6.2 Empresas según su tamaño .....	253
4.6.3 La industria manufacturera.....	256
4.6.4 La industria manufacturera en México.....	257
4.6.5 La industria manufacturera en el estado de Aguascalientes .....	259
4.6.6 Las Pymes en la industria manufacturera del estado de Aguascalientes.....	261
4.7 Muestreo .....	263
4.7.1 Población objeto de estudio.....	264
4.7.2 Selección de la muestra .....	264
4.7.3 Muestra .....	265
4.8 Recolección de los datos.....	267
4.8.1 Resultados prueba piloto .....	268
4.8.2 Levantamiento de los datos en prueba formal.....	271
4.9 Plan de análisis.....	272
4.10 Perfil de la muestra .....	273
4.11 Fiabilidad y validez de las escalas .....	275
4.11.1 Fiabilidad del indicador .....	278

4.11.2 Fiabilidad de las escalas ..... 279

    4.11.2.1 El Índice de Fiabilidad Compuesta (IFC) ..... 282

    4.11.2.2 El Índice de la Varianza Extraída (AVE) ..... 283

4.11.3 Validez de la escala ..... 311

4.12 Distribución de los datos..... 323

4.13 Evaluación del modelo estructural..... 327

    4.13.1 Evaluación de la colinealidad..... 328

    4.13.2 Evaluación del coeficiente de determinación  $R^2$  ..... 329

    4.13.3 Evaluación de la relevancia predictiva de los constructos dependientes  $Q^2$  y los efectos de  $q^2$  ..... 330

    4.13.4 Evaluación de la significancia de los coeficientes *path* ..... 331

    4.13.5 Evaluación del tamaño del efecto  $f^2$  ..... 332

Capítulo 5. Análisis de Resultados ..... 333

5.1 Introducción ..... 334

5.2 Estadísticos descriptivos ..... 335

    5.2.1 Índice de relevancia de la variable innovación..... 336

    5.2.2 Índice de relevancia de la variable tecnología..... 337

    5.2.3 Índice de relevancia de la variable competitividad ..... 338

5.3 Modelización de ecuaciones estructurales ..... 339

    5.3.1 Modelización de ecuaciones estructurales con *partial least squares* (PLS-SEM)..... 343

5.4 Evaluación de criterios del modelo estructural..... 345

    5.4.1 Cálculo del coeficiente de determinación  $R^2$  ..... 347

    5.4.2 Cálculo de la relevancia predictiva de los constructos dependientes  $Q^2$  y los efectos de  $q^2$  ..... 349

    5.4.3 Determinación de la significancia de los coeficientes *path*..... 352

    5.4.4 Cálculo del efecto  $f^2$  ..... 353

5.5 Contrastación de las hipótesis científicas del modelo de investigación ..... 355

    5.5.1 Hipótesis Innovación → Competitividad ..... 356

    5.5.2 Hipótesis Tecnología → Competitividad ..... 356

    5.5.3 Hipótesis Tecnología → Innovación ..... 357

    5.5.4 Efectos totales de la innovación y la tecnología en la competitividad ..... 357

5.6 Análisis avanzados con PLS-SEM .....	361
5.6.1 Análisis de la matriz importancia-desempeño (IPMA) .....	361
5.6.2 Análisis de variables mediadoras .....	365
Capítulo 6. Discusión.....	370
6.1 Introducción .....	371
6.2 La influencia de la innovación y la tecnología en la competitividad.....	373
6.2.1 Influencia de la innovación en la competitividad.....	376
6.2.2 Influencia de la tecnología en la competitividad.....	380
6.3 Influencia de la tecnología en la innovación .....	386
6.4 Importancia-desempeño de la innovación y la tecnología en la competitividad .....	394
6.5 Respuesta a preguntas de investigación.....	397
7.1 Introducción .....	400
7.2 Conclusiones de la revisión teórica .....	400
7.3 Objetivos y consideraciones metodológicas .....	407
7.4 Conclusiones de la parte empírica .....	409
7.4.1 Conclusiones derivadas de la contrastación de la primera hipótesis .....	410
7.4.2 Conclusiones derivadas de la contrastación de la segunda hipótesis .....	413
7.4.3 Conclusiones derivadas de la contrastación de la tercera hipótesis.....	417
7.5 Implicaciones de la investigación .....	419
7.6 Aportación al conocimiento.....	429
7.7 Limitaciones de la investigación.....	431
7.8 Futuras líneas de investigación .....	433
Referencias.....	437
Anexos .....	480
ANEXO 1. Resultados con CB-SEM .....	481
ANEXO 2. Instrumento de Investigación.....	487

## Índice de Tablas

Tabla 1.1. Principales dificultades para el desarrollo de las MIPYMES.....	10
Tabla 1.2. Aspectos internos que influyen en la competitividad de las PYMES .....	12
Tabla 2.1. Manuales de estudio de la innovación a partir de la edición de la OECD.....	48
Tabla 2.2. Investigaciones cuantitativas .....	48
Tabla 2.3. Principales organismos en estudios de innovación.....	49
Tabla 2.4. Conceptos y/o modelos de innovación .....	50
Tabla 2.5. Tipología de la innovación .....	56
Tabla 2.6. Tipología de la innovación de acuerdo a la metodología de la OECD.....	57
Tabla 2.7. Clasificación múltiplo de los tipos de innovación.....	58
Tabla 2.8. Clasificación de los tipos de innovación de acuerdo al grado de innovatividad .....	59
Tabla 2.9. Clasificación multicapa de los tipos de innovación.....	60
Tabla 2.10. Clasificación de los tipos de innovación de acuerdo a Zawislak.....	61
Tabla 2.11. Clasificación de los tipos de innovación propuesta por Walker <i>et al.</i> (2011).....	62
Tabla 2.12. Clasificación dicotómica de los tipos de innovación en la literatura científica.....	63
Tabla 2.13. Clasificación doble dicotómica de los tipos de innovación.....	64
Tabla 2.14. Clasificación doble dicotómica de los tipos de innovación de Abernathy & Clark.....	64
Tabla 2.15. Clasificación de los tipos de innovación vinculados a los pasos del proceso de innovación.....	65
Tabla 2.16. Diferencias entre innovaciones radicales e incrementales.....	81
Tabla 2.17. Innovaciones radicales / incrementales según tipología aplicada en Mipymes de Ecuador .....	87
Tabla 2.18. Áreas de medición de gestión de la innovación.....	101
Tabla 2.19. Escala de medición sobre innovación tecnológica con dos dimensiones ...	102
Tabla 2.20. Escala de medición sobre innovación tecnológica con tres dimensiones...	103
Tabla 2.21. Escala de medición sobre innovación tecnológica con cinco dimensiones	104

Tabla 2.22. Escala de medición sobre innovación de manufactura con cuatro dimensiones ..... 106

Tabla 2.23. Escala de medición sobre innovación tecnológica con tres dimensiones en base a la AECA (1995) ..... 107

Tabla 2.24. Escala de medición sobre innovación tecnológica con dos dimensiones de Xu *et al.* (2008)..... 108

Tabla 2.25. Escala de medición sobre innovación con tres dimensiones ..... 109

Tabla 2.26. Escala de medición sobre innovación con tres dimensiones de Otero-Neira *et al.* (2009)..... 109

Tabla 2.27. Escala de medición sobre la capacidad de innovación tecnológica con siete dimensiones ..... 110

Tabla 2.28. Escala de medición sobre innovación con tres dimensiones de Lai & Lin (2012)..... 112

Tabla 2.29. Resumen de estudios en los que se mide la innovación ..... 113

Tabla 2.30. Dimensiones tecnología de fabricación ..... 151

Tabla 2.31. Dimensiones de la competencia tecnológica ..... 152

Tabla 2.32. Dimensiones de la tecnología de fabricación ..... 153

Tabla 2.33. Variables de la posición tecnológica ..... 154

Tabla 2.34. Variables de la posición tecnológica de dos enunciados ..... 154

Tabla 2.35. Dimensiones de la tecnología ..... 155

Tabla 2.36. Dimensiones de la tecnología requerida para producir más limpio..... 156

Tabla 2.37. Resumen de estudios empíricos en los que se mide la tecnología..... 157

Tabla 2.38. Indicadores referentes a las fuentes de competitividad a nivel empresa .... 198

Tabla 2.39. Visualización de la medición de la competitividad ..... 203

Tabla 2.40. Dimensiones éxito competitivo ..... 206

Tabla 2.41. Índices para medir la competitividad internacional..... 207

Tabla 2.42. Índices de la competitividad global ..... 208

Tabla 2.43. Indicadores del índice de competitividad empresarial..... 209

Tabla 2.44. Dimensiones del grado de competitividad a nivel empresa..... 210

Tabla 2.45. Índice estructural de competitividad..... 211

Tabla 2.46. Competitividad a partir del Diamante de Porter ..... 212

Tabla 2.47. Índice de competitividad..... 212

Tabla 2.48. Dimensiones índices de competitividad empresarial..... 213

Tabla 2.49. Pilares de la competitividad..... 214

Tabla 2.50. Dimensiones competitividad empresarial..... 215

Tabla 2.51. Tres dimensiones de la competitividad empresarial..... 216

Tabla 2.52. Dimensiones de la competitividad internacional ..... 217

Tabla 2.53. Dimensiones de la competitividad sostenible..... 219

Tabla 2.54. Resumen de estudios en los que se mide la competitividad empresarial ... 220

Tabla 3.1. Estudios empíricos relación innovación-competitividad..... 228

Tabla 3.2. Estudios empíricos relación tecnología-competitividad ..... 232

Tabla 3.3. Estudios empíricos relación tecnología-innovación ..... 235

Tabla 4.1. Operacionalización de la variable innovación ..... 245

Tabla 4.2. Operacionalización de la variable tecnología ..... 247

Tabla 4.3. Operacionalización de la variable competitividad..... 249

Tabla 4.4. Estratificación de las empresas según número de trabajadores y volumen de ventas ..... 253

Tabla 4.5. Estratificación de las empresas según número de trabajadores ..... 254

Tabla 4.6. Unidades económicas del sector industrial manufacturero en Aguascalientes ..... 265

Tabla 4.7. Ficha técnica del diseño de la investigación..... 267

Tabla 4.8. Estadísticos descriptivos de la muestra en la prueba piloto..... 268

Tabla 4.9. Fiabilidad de la escala de innovación en prueba piloto ..... 269

Tabla 4.10. Fiabilidad de la escala de tecnología en prueba piloto ..... 270

Tabla 4.11. Fiabilidad de la escala de competitividad en prueba piloto ..... 270

Tabla 4.12. Datos generales de las empresas manufactureras de Aguascalientes ..... 273

Tabla 4.13. Perfil sociodemográfico de los gerentes o dueños de las empresas manufactureras..... 275

Tabla 4.14. Índices de fiabilidad..... 281

Tabla 4.15. Índice de Fiabilidad Compuesta “IFC” del modelo de innovación ..... 287

Tabla 4.16. Índice de la Varianza Extraída “AVE” del modelo de innovación ..... 289

Tabla 4.17. Consistencia interna y validez convergente del modelo de medida de la innovación..... 290

Tabla 4.18. Índice de Fiabilidad Compuesta “IFC” del modelo de tecnología ..... 293

Tabla 4.19. Índice de la Varianza Extraída “AVE” del modelo de tecnología..... 294

Tabla 4.20. Consistencia interna y validez convergente del modelo de medida de la tecnología..... 296

Tabla 4.21. Índice de Fiabilidad Compuesta “IFC” del modelo de competitividad ..... 299

Tabla 4.22. Índice de la Varianza Extraída “AVE” del modelo de competitividad ..... 300

Tabla 4.23. Consistencia interna y validez convergente del modelo de medida de la competitividad ..... 301

Tabla 4.24. Índice de Fiabilidad Compuesta “IFC” del Modelo General de Medición 304

Tabla 4.25. Índice de la varianza Extraída “AVE” del Modelo General de Medición.. 307

Tabla 4.26. Consistencia interna y validez convergente del modelo de medida general de investigación ..... 309

Tabla 4.27. Índices de Validez Convergente con PLS-SEM..... 313

Tabla 4.28. Índices de Validez Discriminante con PLS-SEM..... 314

Tabla 4.29. Validez discriminante del modelo de medida de la variable innovación ... 315

Tabla 4.30. Test de las Cargas factoriales cruzadas del modelo de medida de la variable innovación..... 316

Tabla 4.31. Validez discriminante del modelo de medida de la variable tecnología .... 316

Tabla 4.32. Test de las Cargas factoriales cruzadas del modelo de medida de la variable tecnología..... 317

Tabla 4.33. Validez discriminante del modelo de medida de la variable competitividad ..... 318

Tabla 4.34. Test de las Cargas factoriales cruzadas del modelo de medida de la variable competitividad ..... 319

Tabla 4.35. Validez discriminante del modelo de medida general de investigación..... 320

Tabla 4.36. Test de las Cargas factoriales cruzadas del modelo de medida general de investigación ..... 321

Tabla 4.37. Validez discriminante del modelo de medida general de investigación de componentes jerárquicos..... 322

Tabla 4.38. Procedimiento de evaluación del modelo estructural ..... 328

Tabla 4.39. Evaluación de colinealidad del modelo estructural ..... 329

Tabla 5.1. Coeficientes de determinación..... 348

Tabla 5.2. Relevancia predictiva..... 349

Tabla 5.3. Efectos de la relevancia predictiva ..... 351

Tabla 5.4. Coeficientes *path* y su significancia ..... 353

Tabla 5.5. Tamaño del efecto de las relaciones *path* ..... 355

Tabla 5.6. Contrastación de la prueba de hipótesis del Modelo de investigación ..... 355

Tabla 5.7. Análisis del Modelo Teórico *Path* y los efectos totales en la competitividad ..... 360

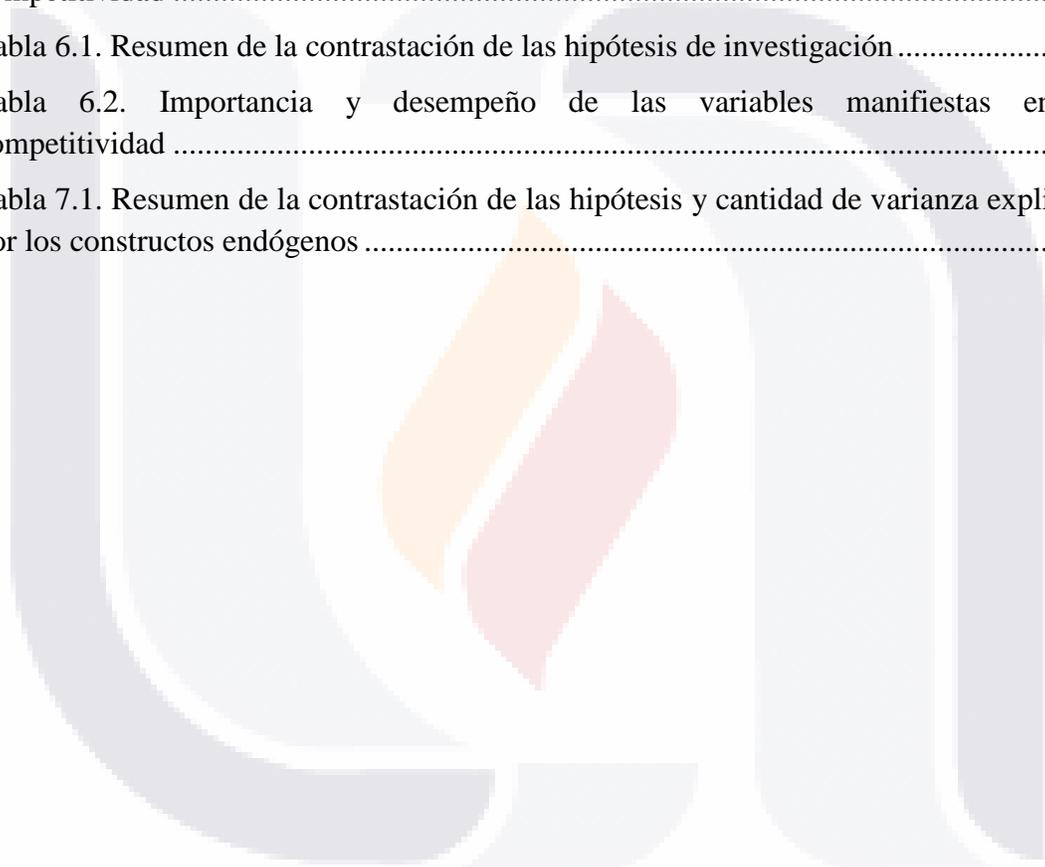
Tabla 5.8. Análisis de significancia de los coeficientes *Path* sin la variable mediadora..... 368

Tabla 5.9. Resultados del bootstrapping del efecto indirecto de la tecnología en la competitividad ..... 368

Tabla 6.1. Resumen de la contrastación de las hipótesis de investigación ..... 372

Tabla 6.2. Importancia y desempeño de las variables manifiestas en la competitividad ..... 396

Tabla 7.1. Resumen de la contrastación de las hipótesis y cantidad de varianza explicada por los constructos endógenos ..... 410



## Índice de Gráficos

Gráfico 1.1. Estructura del trabajo de tesis .....	22
Gráfico 2.1. Evolución del concepto y de los modelos de innovación .....	52
Gráfico 2.2. Revoluciones industriales .....	138
Gráfico 2.3. Evolución del concepto de Tecnología.....	143
Gráfico 2.4. Evolución del concepto de Competitividad.....	187
Gráfico 2.5. Modelo de las 3Ps.....	191
Gráfico 2.6. Fuentes de la competitividad a nivel empresa .....	197
Gráfico 2.7. Interrelaciones entre las dimensiones y medidas del modelo de competitividad a nivel empresa .....	205
Gráfico 2.8. Modelo de competitividad de las empresas de Centindamar & Kilitcioglu (2013).....	218
Gráfico 3.1. Modelo conceptual de la innovación .....	223
Gráfico 3.2. Modelo conceptual de la tecnología .....	224
Gráfico 3.3. Modelo conceptual de la competitividad empresarial .....	225
Gráfico 3.4. Modelo conceptual general .....	226
Gráfico 3.5. Modelo con relación innovación-competitividad .....	227
Gráfico 3.6. Modelo con relación tecnología-competitividad .....	231
Gráfico 3.7. Modelo con relación tecnología-innovación .....	234
Gráfico 4.1. Fases del proceso metodológico .....	239
Gráfico 4.2. Distribución nacional de unidades económicas por tamaño.....	255
Gráfico 4.3. Participación de empresas en México por actividad económica .....	257
Gráfico 4.4. Personal ocupado por actividad económica .....	258
Gráfico 4.5. Contribución al PIB nacional por actividad económica .....	258
Gráfico 4.6. Participación de empresas por actividad económica en Aguascalientes ...	259
Gráfico 4.7. Personal ocupado por actividad preponderante en Aguascalientes .....	260
Gráfico 4.8. PIB estatal por sectores económicos .....	260
Gráfico 4.9. Unidades económicas por tamaño de empresa del sector manufacturero en Aguascalientes .....	262

Gráfico 4.10. Personal ocupado por tamaño de empresa del sector manufacturero en Aguascalientes ..... 262

Gráfico 4.11. PIB del sector manufacturero por tamaño de empresa en Aguascalientes ..... 263

Gráfico 4.12. Modelo de medida de la variable innovación con Fiabilidad Compuesta 286

Gráfico 4.13. Modelo de medida de la variable innovación con AVE ..... 288

Gráfico 4.14. Modelo de medida de la variable tecnología original..... 291

Gráfico 4.15. Modelo de medida de la variable tecnología con Fiabilidad Compuesta 292

Gráfico 4.16. Modelo de medida de la variable tecnología con AVE ..... 294

Gráfico 4.17. Modelo original de medida de la variable competitividad ..... 297

Gráfico 4.18. Modelo de medida de la variable competitividad con Fiabilidad Compuesta ..... 298

Gráfico 4.19. Modelo de medida de la variable competitividad con AVE..... 300

Gráfico 4.20. Modelo de medida del modelo general de investigación con Fiabilidad Compuesta ..... 304

Gráfico 4.21. Modelo de medida del modelo general de investigación con AVE ..... 306

Gráfico 4.22. Distribución de los datos de la variable Innovación ..... 325

Gráfico 4.23. Distribución de los datos de la variable Tecnología ..... 325

Gráfico 4.24. Distribución de los datos de la variable Competitividad ..... 326

Gráfico 5.1. Análisis de la industria manufacturera de Aguascalientes ..... 336

Gráfico 5.2. Planteamiento de las Hipótesis del Modelo de Investigación ..... 345

Gráfico 5.3. Modelo estructural con coeficientes  $R^2$  ..... 346

Gráfico 5.4. Modelo estructural con coeficientes  $\beta$  y valores de  $t$ ..... 352

Gráfico 5.5. Modelo estructural con efectos indirectos y  $R^2$  ..... 358

Gráfico 5.6. Modelo estructural con efectos totales y  $R^2$ ..... 359

Gráfico 5.7. Modelo estructural con resultados del IPMA ..... 362

Gráfico 5.8. Resultados Matriz Importancia-Desempeño para el constructo Competitividad..... 363

Gráfico 5.9. Resultados Matriz Importancia-Desempeño para el constructo Innovación ..... 364

Gráfico 5.10. Modelo general de mediación..... 365

Gráfico 5.11. Modelo estructural sin la relación de la variable mediadora con la competitividad ..... 367

## Resumen

En la actualidad, la innovación y la tecnología son consideradas dos de las más importantes armas estratégicas para las empresas por el impacto que tienen en la competitividad empresarial. Es por ello importante que los directivos de la Pequeña y Mediana Empresa (Pyme) del sector Manufacturero, profundicen sobre la importancia que tiene para sus empresas la adecuada gestión de la innovación y la tecnología, ya que sus metas relacionadas con la productividad y calidad de sus productos, depende en gran medida de la implementación de estrategias que les permitan mejorar sus procesos y con ello garantizar la entrega de nuevos y mejorados productos o servicios que satisfagan las necesidades de sus clientes. Por lo tanto, en la medida en que sean capaces de captar y atender con eficiencia las demandas de sus clientes, realizando cambios significativos en el diseño de productos y servicios, en las formas de hacer las cosas y en los sistemas directivos, lograrán mayores niveles de competitividad. Asimismo, al gestionar de manera adecuada la tecnología, incrementarán su productividad y mejora en la competitividad, ya que la tecnología es considerada como un factor crucial para el éxito y permanencia de las empresas en el mercado, que facilita los procesos de innovación y contribuye a mejorar su nivel competitivo.

Con base en la revisión de la literatura se plantearon tres hipótesis las cuales representan las relaciones entre las variables objeto de estudio. Por esta razón, la presente investigación fue de tipo explicativo, no experimental, de corte transversal y con enfoque cuantitativo mediante la modelización de ecuaciones estructurales basado en varianzas (PLS-SEM) por sus siglas en inglés a través del software estadístico Smart PLS 3.2.4, el cual permitió analizar la influencia de la innovación y la tecnología en la competitividad de las Pymes manufactureras del estado de Aguascalientes, cuya información se recabó a partir de la base de datos del Sistema de Información Empresarial Mexicano (SIEM) delimitando una muestra de 230 empresas de manera aleatoria, con un nivel de confianza del 95% y un margen de error del 4%, teniendo como referencia el criterio el que este tipo de empresas tuvieran de 11 a 250 empleados.

En cuanto a los resultados obtenidos, las hipótesis muestran evidencia empírica que demuestra que una adecuada gestión de la innovación y la tecnología generarán mayores niveles de competitividad. En este sentido la H<sub>1</sub> refleja que la innovación tiene un impacto positivo y significativo en la competitividad de la Pyme manufacturera; la H<sub>2</sub> muestra que la tecnología influye de manera positiva y significativa en el la competitividad de la Pyme manufacturera; y la H<sub>3</sub> da evidencia empírica de que la tecnología influye de manera positiva y altamente significativa en la innovación de la Pyme manufacturera. Cabe destacar que un hallazgo importante del presente estudio consiste en que la innovación funge como variable mediadora de la tecnología con la competitividad, lo que implica que a mayores niveles de tecnología, las Pymes obtendrán mayores niveles de innovación y que a su vez, esto se verá reflejado en mejores niveles de competitividad. Por lo tanto, la evidencia empírica y la discusión teórica integrada en el presente estudio, sugieren una serie de implicaciones prácticas y de gestión que podrían ayudar a las Pymes manufactureras de Aguascalientes a entender mejor la innovación y la tecnología y, por lo tanto, proporcionar algunas claves para mejorar su nivel de competitividad empresarial, dado que una adecuada gestión de innovación y la tecnología, puede conducir a incrementos significativos tanto en la ventaja competitiva como en el nivel de competitividad en las empresas. Con esto, los tomadores de decisiones de este importante sector de la economía del estado de Aguascalientes, podrán destinar mayores recursos a los aspectos clave en sus empresas.

Por otra parte, la administración pública puede identificar la medida en que la innovación y la tecnología influyen en la competitividad de las Pymes manufactureras del estado de Aguascalientes, con la finalidad de diseñar políticas públicas y programas de apoyo especialmente dirigidos a las Pymes, los cuales pueden ser más pertinentes si se encaminan hacia el fortalecimiento de la tecnología, en sus modalidades de adquisición de tecnología y desarrollo tecnológico; así como también para el fortalecimiento de la innovación.

**Abstract**

Currently, innovation and technology are considered two of the most important strategic weapons for enterprises by the impact on business competitiveness. It is therefore important that managers of Small and Medium Enterprises (SMEs) in the manufacturing sector, deepen on the importance to their companies proper management of innovation and technology, as its goals related to productivity and quality of their products depends largely on the implementation of strategies to improve their processes and thereby ensure the delivery of new and improved products or services that meet the needs of their customers. Therefore, to the extent that they are able to capture and efficiently meet the demands of its customers, making significant changes in the design of products and services, in ways of doing things and managerial systems, achieve higher levels of competitiveness. Also, by properly manage the technology, increase productivity and improve competitiveness, since technology is considered crucial to the success and permanence of companies in the market, which facilitates the process of innovation and contributes to improve their competitive level.

Based on the literature review three hypotheses which represent relationships between the variables studied were raised. For this reason, this research was of explanatory type, not experimental, cross-sectional and quantitative approach using structural equation modeling based on variances (PLS-SEM) by its acronym in English using the statistical software Smart PLS 3.2.4, which made it possible to analyze the influence of innovation and technology in the competitiveness of manufacturing SMEs in the state of Aguascalientes, whose information was collected from the database system Mexican Business information (SIEM) delimiting a sample of 230 companies randomly, with a confidence level of 95% and a margin of error of 4%, with reference to the criteria which these businesses have from 11 to 250 employees.

As for the results, hypotheses show empirical evidence that proper management of innovation and technology generate higher levels of competitiveness. In this sense the H<sub>1</sub> reflects that innovation has a positive and significant impact on the competitiveness of manufacturing SMEs; the H<sub>2</sub> shows that technology influences positively and

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

significantly on the competitiveness of manufacturing SMEs; and H<sub>3</sub> gives empirical evidence that technology influences positively and highly significant on innovation of manufacturing SMEs. Notably, an important finding of this study is that innovation serves as mediating variable of technology with competitiveness, which means that higher levels of technology, SMEs will realize greater levels of innovation and turn this it will be reflected in higher levels of competitiveness. Therefore, empirical evidence and theoretical discussion integrated in the present study suggest a number of practical implications and management that could help manufacturing SMEs in Aguascalientes better understand innovation and technology and, therefore, provide some keys to improve their business competitiveness, since proper management of innovation and technology can lead to significant increases in both the competitive edge and the level of competitiveness in enterprises. With this, the decision makers of this important sector of the economy of the state of Aguascalientes, may allocate more resources to the key issues in their companies.

Moreover, public administration can identify the extent that innovation and technology influence the competitiveness of manufacturing SMEs in the state of Aguascalientes, in order to design public policies and support programs aimed specifically at SMEs, which they may be more relevant if they are directed towards strengthening technology in its modes of technology acquisition and technology development; as well as for strengthening innovation.



Capítulo 1

Introducción

### 1.1 Introducción al trabajo de investigación

Como resultado de la globalización y de la alta competencia que ha marcado el entorno, las empresas, especialmente las de menor tamaño requieren replantear sus estrategias empresariales con la finalidad de cumplir con las expectativas del mercado. Por tal razón, este tipo de empresas deben tener la capacidad para desarrollar y comercializar productos innovadores y con ello apuntalar su competitividad global (Meade & Presley, 2002). Toda vez que, cuando las empresas aplican sistemáticamente la innovación, logran diferenciarse de sus competidores y pueden ofrecer cada vez mejores alternativas de satisfacción a sus consumidores o usuarios, por lo que la innovación es también una fuente básica de ventajas competitivas únicas y sustentables, principalmente cuando se deben atender mercados diversos (Porter, 2008a).

De acuerdo con Porter (2008b), las empresas logran mejores niveles de desempeño en la medida en que son capaces de captar y atender con eficiencia las demandas de sus mercados, habilidad fundamental sobre todo en el contexto de la apertura comercial y en los negocios internacionales. Por tal razón, para alcanzar un buen desempeño en el escenario actual, es indispensable que la empresa sea innovadora, que proponga cambios significativos en el diseño de productos y servicios, en las formas de hacer las cosas y en los sistemas directivos (OECD, 2005). Toda vez que, cuando las empresas aplican sistemáticamente la innovación, logran diferenciarse de sus competidores y pueden ofrecer cada vez mejores alternativas de satisfacción a sus consumidores o usuarios, por lo que la innovación es también una fuente básica de ventajas competitivas únicas y sustentables, principalmente cuando se deben atender mercados diversos (Porter, 2008b).

Es por ello que al ser la innovación un elemento esencial que permite a las empresas mantener una posición competitiva, la gestión de la innovación es una responsabilidad y una obligación de los actuales gestores de negocio (Christensen, 1999), y en consecuencia, una adecuada gestión de la innovación según Khazanchi, Lewis & Boyer (2007), puede ayudar a las empresas a adaptarse rápidamente a los cambios del mercado.

## Capítulo 1. Introducción

---

Damanpour & Gopalakrishnan (2001) consideran que la innovación es un factor crítico o clave para la supervivencia y el éxito de las empresas; y complementando lo anterior, las empresas son innovadoras o de plano no existen (Schumpeter, 1935). Luego entonces, la efectividad en los procesos de innovación puede ayudar a las empresas a incrementar su eficiencia (Damanpour & Gopalakrishnan, 2001), al mejorar las relaciones entre las áreas funcionales, pudiendo provocar incluso, cambios en la estructura organizacional de este tipo de organizaciones (Khazanchi *et al.*, 2007).

Es de destacar que las empresas innovadoras son más flexibles, se adaptan a los cambios del entorno y de igual manera, responden más rápido y de mejor manera a las necesidades cambiantes de la sociedad en su conjunto, a fin de obtener mejores resultados (Drucker, 1985; Miles & Snow, 1978). Es por ello que el éxito creciente y sostenido de una organización siempre está en función de su capacidad para identificar y aprovechar de manera adecuada y eficiente las oportunidades del momento que presenta el mercado (Hernández, Yesca & Domínguez, 2007).

La naturaleza de las actividades innovadoras varía considerablemente de una empresa a otra, ya que algunas empresas emprenden proyectos de innovación bien definidos, como el desarrollo y lanzamiento de un nuevo producto, mientras que otras mejoran permanentemente sus productos, procesos y operaciones. Estos dos tipos de empresa pueden ser innovadoras, ya que una innovación puede consistir en la introducción de un solo y único cambio importante o de una serie de pequeños cambios progresivos que juntos constituyen un cambio significativo (OECD, 2005).

Por lo tanto, cuando las empresas realizan esfuerzos innovadores, principalmente de forma organizada y sistemática, se potencializan también procesos de acumulación de recursos tangibles e intangibles y se desarrollan capacidades específicas. Los resultados de la innovación en cuanto a la generación de mayores recursos tangibles, principalmente financieros, pueden entenderse a través de un mayor éxito comercial que se obtiene cuando se están generando constantemente ofertas útiles y significativas para el consumidor, lo cual se traduce en preferencia y lealtad hacia las empresas innovadoras.

Por otro lado, el impacto de la innovación a la creación de recursos y capacidades intangibles se hace patente a través de los procesos de acumulación de conocimiento y de aprendizaje que se estimulan al innovar (Camisón & Villar, 2010), y aunque en el corto plazo la inversión que las empresas deben realizar para innovar puede significar un gran esfuerzo empresarial o incluso una gran barrera cuando se carece de los recursos necesarios, el éxito comercial de los productos nuevos, la eficiencia de los procesos operativos, la disminución de costos y las mejores formas de conducir los negocios, finalmente se traducen en un mejor desempeño en el mediano y largo plazo (Schnarch, 2009).

Asimismo, de acuerdo con Koellinger (2008) la adopción de nuevas tecnologías, se puede ver como un facilitador del proceso de innovaciones desde la perspectiva del adoptante si la aplicación tiene éxito, las rutinas son cambiadas y el nuevo sistema se utilice realmente. La tecnología recién adoptada también puede actuar como un facilitador de innovaciones en producto o servicio desde la perspectiva del adoptante si es utilizada exitosamente para ofrecer un nuevo servicio o para entregar los productos a clientes de una manera que es nuevo para la empresa.

En el mismo sentido, Donovan (1996) sostiene que una adecuada gestión de los factores tecnológicos mejora el rendimiento de las máquinas, procesos productivos, sistemas e incluso el rendimiento de los factores humanos. Además, aumenta la capacidad de producción, disminuye los costos, facilita la adaptación a las necesidades de los clientes mejorando, con ello, el rendimiento de la empresa. Sólo tendrán una posición tecnológica que promueva el éxito las organizaciones que incorporen o desarrollen activos tecnológicos que les permitan posicionarse por delante de su competencia.

Por otra parte, la gestión tecnológica está íntimamente ligada a la competitividad de la empresa, toda vez que representa la base para la generación de nuevos productos, procesos o conocimientos que le permiten al sector empresarial alcanzar sus objetivos y metas estratégicas (Pacheco, Sánchez, & Mejía, 2010).

De la misma manera, en el entorno actual, caracterizado por una fuerte globalización, la tecnología se ha definido como un factor clave del éxito de las empresas en el mercado (Terziovski, 2010). En este sentido se ha reconocido de manera plena que la efectividad de las empresas depende de su capacidad para manejar dos tipos de interrelaciones que están afectadas por cambios continuos, siendo éstas, la relación entre organización y ambiente, y la relación entre el personal y la tecnología (Mejía, 1998: 59). De acuerdo a Demuner & Mercado (2011), la tecnología desempeña un papel crítico en la competitividad de la empresa y es considerada como uno de los recursos que plantea más dificultad en su gestión.

Es por ello que el despliegue eficaz de los recursos tecnológicos ayuda a construir una ventaja competitiva sostenible para que las empresas mejoren su resultado (Hoffman, Parejo, Bessant & Perren, 1998). Por lo tanto, la tecnología cada día adquiere mayor importancia en el ámbito organizacional, diversos estudios como los de Brynjolfsson & Hitt (1988), Mercado, Díaz & Flores (1998), Inansiti, Favaloro, Utzschneider & Richards (2005), señalan que el uso de la tecnología tiene efectos en la gestión empresarial.

Por su parte, Demuner & Mercado (2011), señalan que en la actualidad, la tecnología no solamente está reduciendo los ciclos de vida de los productos, sino que está alterando las características de los mercados y la naturaleza de las relaciones que en él se dan, toda vez que las empresas a veces provocan la obsolescencia de sus propios productos, aunado a que cada vez es más difícil tener productos singulares debido a que la tecnología está más disponible, y por ende, la imitación es difícil de evitar. Así mismo, los proveedores de equipo transfieren tecnología a los propios competidores, al venderles las máquinas que dan ventaja a la empresa. Por tal razón, mantener una tecnología de cierta relevancia en exclusividad es algo casi imposible, salvo que esa tecnología haya sido desarrollada en el interior de la empresa.

Por otra parte, el nuevo escenario coincide con la aceleración del cambio tecnológico y el acortamiento del ciclo de vida de los productos; de ahí la importancia de contar con una eficaz gestión de la tecnología de la estructura productiva en la empresa (Pedroza, 2001). En este sentido, las grandes organizaciones a menudo desarrollan su propia capacidad

innovadora gracias a su habilidad para rediseñar sus procesos de trabajo de forma continua, logrando una ventaja competitiva proveniente de su superioridad tecnológica (O'Regan *et al.*, 2005).

Asimismo se ha encontrado en la literatura que la globalización y la competencia entre los países en el mundo intensifica que la tecnología se haya convertido en un factor importante que contribuye a la competitividad y al desarrollo de la industria de un país.

En este mismo sentido, se ha encontrado que la tecnología juega un rol importante en el nivel de innovación de las empresas, por tal razón, las empresas necesitan fortalecer su capacidad tecnológica para ser más innovadoras y competitivas en las nuevas condiciones de mercados abiertos (Ortega, 2000).

A nivel conceptual, la adopción de nuevas tecnologías, se puede ver como un facilitador del proceso de innovaciones desde la perspectiva del adoptante si la aplicación tiene éxito, las rutinas son cambiadas y el nuevo sistema se utiliza realmente. De igual manera, la tecnología recién adoptada también puede actuar como un facilitador de innovaciones en producto o servicio desde la perspectiva del adoptante si ésta es utilizada exitosamente para ofrecer un nuevo servicio o para entregar los productos a clientes de una manera que es nueva para la empresa (Koellinger, 2008).

Por lo tanto, la tecnología adquiere un nivel de importancia alto como factor de supervivencia dentro de un ambiente competitivo en el que existen factores que impulsan a la empresa a tener un comportamiento innovador (Baumol, 2002).

Algunos autores como Bartlett & Ghoshal (1989), Doz & Prahalad (1987), Hamel & Prahalad (1989, 1990), que consideran la competitividad con el enfoque de la competencia hacen hincapié en el papel de los factores internos de las empresas, tales como la estrategia de la empresa, las estructuras, las competencias, las capacidades para innovar y otros recursos tangibles e intangibles para su éxito competitivo. Este punto de vista es sobre todo entre el enfoque basado en los recursos hacia la competitividad (Barney, 1991, 2001; Grant, 1991; Peteraf, 1993; Prahalad & Hamel, 1990). La capacidad para desarrollar y

desplegar capacidades y talentos de una manera mucho más eficaz que los competidores pueden ayudar en el logro de la competitividad de clase mundial (Smith, 1995).

Por tal razón, si una empresa pretende ofrecer a los clientes mayor valor y satisfacción que sus competidores, éstas deben ser operativamente eficientes, rentables, y conscientes de la calidad (Hammer & Champy, 1993; Johnson, 1992). También relacionado con esta condición hay una serie de estudios centrados en aspectos particulares como la comercialización (Corbett & Van Wassenhove, 1993), la tecnología de la información (Ross, Beath, & Goodhue, 1996), la calidad de los productos (Swann & Taghavi, 1994), y la capacidad innovadora de las empresas (Grupp, 1997).

Así pues, tanto la innovación como la tecnología han sido señaladas como elementos muy importantes para que las organizaciones puedan acceder a niveles de competitividad superiores. Ambos factores se han ligado a la acumulación de recursos tangibles e intangibles, por lo que puede pensarse que su acción conjunta pudiera impactar fuertemente en la creación de mayores capacidades en las empresas y en el incremento de su acervo de recursos. De esta forma, las empresas más innovadoras y con mayor tecnología pueden crear y sostener ventajas diferenciales aún en entornos empresariales altamente demandantes.

Por lo tanto, una adecuada gestión de la tecnología por parte de los tomadores de decisiones de las empresas les permitirá mejorar sustancialmente su nivel de innovación, lo que se puede ver reflejado en su nivel de competitividad empresarial, toda vez que al mejorar sus procesos de producción con la adquisición y/o desarrollo de tecnología, las empresas estarán en condiciones de optimizar sus tiempos de entrega y reducir sus costos de producción, permitiéndoles contar con ventajas competitivas frente a sus competidores. Asimismo, las empresas al conocer las tendencias del mercado estarán en condiciones de desarrollar nuevos o mejorados productos o servicios de acuerdo a los requerimientos de los clientes y con ello apuntalar a su nivel de competitividad empresarial.

En este sentido, por lo que respecta a las aportaciones de esta tesis doctoral, en lo que corresponde al conocimiento científico, es la generación de conocimiento aplicando la

tecnología en la que se considera el conocimiento desde el punto de vista del proceso, del equipo, las operaciones y el producto (CEGESTI, 2005), así como la fusión de los modelos teóricos de innovación de tipo tecnológica de Liao, Fei, & Chen (2007), y de la competitividad de Buckley, Pass, & Prescott (1989), lo que permitirá aportar un nuevo modelo de medición de la competitividad empresarial.

Es por ello que las principales aportaciones al conocimiento científico del presente trabajo de investigación será la comprobación de las tres hipótesis planteadas, ya que en base a ello se podrá complementar el conocimiento científico que existe en la actualidad al desarrollar una nueva escala de tecnología y la adaptación de la escala de innovación con el presente modelo teórico y con ello generar evidencia empírica del sector manufacturero del estado de Aguascalientes, México.

### **1.2 Planteamiento del problema**

En la actualidad las empresas se enfrentan a un nuevo orden en la manera en la que realizan negocios en el mundo. Su evolución estructural y estratégica ha obedecido a los constantes cambios en la exigencia de los mercados. Por tal razón, los empresarios han tenido la necesidad de enfrentarse día a día con nuevos y diferentes retos, con el fin de adaptarse lo mejor posible a un ambiente global incierto, complejo y constantemente cambiante. En este contexto, Hernández (2006), señala que el estudio de los factores estratégicos que inciden en la competitividad de las empresas en un ambiente globalizado, representan un gran reto para su supervivencia, crecimiento y desarrollo, dentro de un contexto globalizado, que ha implicado una creciente competencia empresarial, siendo la competitividad un elemento indispensable para que las empresas mejoren su rendimiento.

En este sentido, una Pequeña y Mediana empresa (Pyme) puede enfrentar situaciones de adversidad para las cuales puede reaccionar de diferentes maneras, en función de sus recursos y capacidades. Desde el punto de vista de los recursos y capacidades empresariales, se sugiere que las diferencias existentes en los niveles de éxito alcanzados por las Pymes, se explican más por las características estructurales del sector donde se

actúa, por las distintas dotaciones de recursos y capacidades de las empresas (Barney, 1991). Desde esta perspectiva, la Pyme fundamenta su éxito competitivo en una serie de recursos clave, tratando de identificarlos, desarrollarlos, protegerlos y desplegarlos para así lograr ventajas competitivas y con ello alcanzar un mejor nivel competitivo.

Sin embargo, se ha encontrado que uno de los principales problemas que enfrentan las Pymes es la falta de innovación. De acuerdo a la Encuesta de Entorno Empresarial 2010: "Problemática que Enfrentan las Empresas del Sector Industrial", realizada por la Cámara Nacional de la Industria de Transformación (CANACINTRA) se evidencian los principales problemas que padecen las empresas, toda vez que los resultados muestran que las empresas industriales no han logrado enfrentar adecuadamente a la competencia por falta de innovaciones tecnológicas, aspecto señalado por el 20% de las 472 empresas industriales encuestadas (Cámara Nacional de la Industria de Transformación, 2010).

Recientemente, dando evidencia de la realidad de las empresas en México, Miranda (2012), señala que se dieron de baja en el SIEM (Sistema de Información Empresarial Mexicano) tan solo en los primeros seis meses del 2012 más de 120 mil empresas de todo tipo, lo cual equivale al cierre del 15.7% del total registrado al inicio de este mismo año. En este mismo sentido, según el Foro Consultivo Científico y Tecnológico (2013), en nuestro país existe una frágil y rezagada capacidad de innovación por parte de las Pymes.

De igual manera, las Pymes muestran varias debilidades en el desarrollo tecnológico, dentro de las que destacan:

1. La poca capacidad de los empresarios para gestionar la tecnología como una arma estratégica (Buratti & Penco, 2001).
2. Los limitados recursos humanos disponibles para la implementación interna o para la gestión de nuevas tecnologías externas (Raffa & Zollo, 1998).
3. La débil situación financiera que les permita desarrollar o adquirir tecnología (Archibugi, Evangelista, Perani, & Rapiti, 1996).

## Capítulo 1. Introducción

Fijando la atención en la realidad de las pequeñas y medianas empresas en México y en general en América Latina, de acuerdo a una investigación cualitativa llevada a cabo por la Fundación para el Análisis Estratégico y Desarrollo de la Pequeña y Mediana Empresa (FAEDPYME) el 26 de marzo del 2012, a través de un panel de expertos que tuvo lugar en la Secretaría General Iberoamericana (SEGIB) constituido por 10 expertos Iberoamericanos de Asociaciones empresariales, de la Administración, del Sistema Financiero y de investigadores de centros universitarios en la temática de la MiPyme, se identificaron los problemas que pueden limitar el desarrollo de las MiPymes, de los cuales se destaca la limitada profesionalización de la dirección, problemas de calidad, insuficiencia de recursos tecnológicos, problemas de innovación, problemas de organización y dirección, problemas de mercado, entre otros (García, Martínez & Aragón, 2011). Tal problemática se puede apreciar en la Tabla 1.1 de acuerdo al nivel de importancia de éstos.

**Tabla 1.1. Principales dificultades para el desarrollo de las MiPymes<sup>1</sup>**

<b>Dificultades</b>	<b>Nivel de importancia</b>
Situación financiera de la empresa	4.67
Dificultad de accesos a los recursos financieros	4.17
Gestión de cobros y pagos	4.00
Problemas burocráticos con la administración	3.83
Limitada profesionalización de la dirección	3.67
Problemas de calidad	3.67
<b>Insuficiencia de recursos tecnológicos</b>	<b>3.67</b>
<b>Problemas de innovación</b>	<b>3.50</b>
Problemas de organización y dirección	3.33
Problemas de mercado	3.33
Insuficiente cualificación de sus recursos humanos	3.17
Turbulencia de la actividad empresarial que desarrolla	3.00
Elevados costos salariales	3.00
Problemas técnicos	2.83
Problemas de localización	2.67

**Fuente: García *et al.* (2011)**

<sup>1</sup> En una escala de 1= mínima a 5=máxima

Aunque las cifras anteriores pudieran ser el resultado de la conjunción de diversas circunstancias, en términos reales proporcionan un indicador del nivel de éxito competitivo y de la participación de las empresas mexicanas han logrado en los mercados abiertos, situación preocupante y que ha llevado a reflexionar sobre la necesidad de estudios más profundos como el presente, sobre cómo fortalecer la competitividad de las Pymes, toda vez que este tipo de empresas son la base de la economía mexicana.

Ante tal situación, y no obstante la importancia de las Pymes en la economía de los países, los estudios que se enfocaron en los recursos clave y capacidades competitivas a partir de la década de los 90's, la mayor parte se centraron en las grandes empresas (Rubio & Aragón, 2006; Gautam, Barney & Muhanna, 2004), dejando de lado el caso de las empresas de menor tamaño. Como resultado, los estudios de competitividad que se centran en las grandes corporaciones no pueden aplicarse directamente al nivel de las Pyme.

De los estudios realizados y que se centran en la pequeña y mediana empresa, algunos han propuesto indicadores de medición de la competitividad de la Pyme (OECD, 1992; Solleiro & Castañón, 2005; Rubio & Aragón, 2006; De la Cruz & Morales, 2006); otros han realizado aplicaciones empíricas para determinar la competitividad de las Pymes (Deniz, Livas & López, 2008; Gómez, 2001; Martínez & Álvarez, 2006; Membrillo, 2006; Santillán, 2010).

De igual manera, de los factores internos que influyen en la competitividad de las Pymes, se ha encontrado en la literatura algunos estudios realizados por distintos autores en diversas investigaciones empíricas, y de los ocho factores internos o estratégicos que más han impactado en la competitividad de las empresas objeto de estudio, se encuentran la innovación, las finanzas y la tecnología, tal y como se muestra en la Tabla 1.2.

Cabe destacar que el grado de influencia de estos factores puede variar en los distintos sectores y momentos en el tiempo. Por otro lado, estos estudios analizan, por una parte, sectores específicos dentro de la industria manufacturera, o bien, varios sectores económicos como el del comercio, la industria y los servicios en conjunto, además de que algunos abarcan a las microempresas con las pequeñas y medianas empresas.

## Capítulo 1. Introducción

Sin embargo, al estudiar los factores internos o estratégicos de la competitividad, no se ha visualizado la tecnología desde un punto de vista más amplio, en el que se considere los aspectos que propone en su definición Morcillo (1997), siendo estos: el conjunto de conocimientos, formas, métodos, instrumentos y procedimientos que permiten combinar los diferentes recursos y capacidades en los procesos productivos y organizativos para lograr que éstos sean eficientes. Toda vez que en los estudios en los que se ha analizado la tecnología, únicamente se ha hecho referencia a la maquinaria o equipo con que cuentan las empresas (Ochoa & Simons, 2004), y en algunos otros casos, solo se ha considerado como posicionamiento tecnológico, medido a través de enunciados (Aragón & Sánchez, 2005; Rubio & Aragón, 2009).

**Tabla 1.2. Aspectos internos que influyen en la competitividad de las Pymes**

Autor(es)	Innovación	Finanzas	Tecnología	Calidad	MKT	Cap. Direct.	RR.HH.	TICS
Navas y Guerras (1998)	*	*	*		*	*	*	*
Hadjimanolis (2000)	*							
Rubio y Aragón (2002)	*		*	*				
Gautam <i>et al.</i> (2004)		*	*	*	*			
Rubio y Aragón (2005)	*	*	*	*	*		*	*
Rubio y Aragón (2006)	*	*	*	*	*	*	*	
Marroquín (2008)	*				*			
Estrada <i>et al.</i> (2009)	*	*	*	*			*	
Jiménez <i>et al.</i> (2009)	*	*		*	*			
Aragón <i>et al.</i> (2010)	*		*	*		*	*	
OCDE (2010)	*	*			*	*		
Rubio y Aragón (2010)	*		*	*		*	*	
Aguilera <i>et al.</i> (2011)	*	*			*			*
FAEDPYME (2011)	*	*	*	*				*
Hernández (2012)	*	*	*	*	*			*
Velarde <i>et al.</i> (2013)		*	*			*		
Zapata <i>et al.</i> (2013)		*						
<b>TOTAL</b>	<b>14</b>	<b>12</b>	<b>11</b>	<b>10</b>	<b>9</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>5</b>

**Fuente: Elaboración propia en base a la literatura consultada**

Por tal razón, de acuerdo a la literatura científica, se ha encontrado evidencia de la influencia del posicionamiento tecnológico en la competitividad de las Pymes

manufactureras en México, pero se desconoce el grado de influencia que ejerce la tecnología en la competitividad empresarial y en la innovación de este tipo de empresas.

Por otra parte, existe la necesidad de una escala para medir la tecnología, toda vez que en los estudios encontrados únicamente se ha considerado ésta desde el punto de vista de la posición tecnológica de las empresas, dejando fuera variables clave para medir la tecnología como lo son la tecnología de proceso, la tecnología de equipo, la tecnología de producto y la tecnología de operaciones que propone la CEGESTI (2005), y en base a ello, poder establecer su relación con la innovación y la competitividad empresarial.

En este sentido, la falta de innovación en las Pymes al ser señalada como una de las principales barreras para lograr un desempeño económico y para que de esta manera puedan lograr un crecimiento sostenible (CEPAL, 2013; OECD, 2013), y la falta de financiamiento para invertir en tecnología y de esta manera desarrollar con normalidad sus actividades, son el principal problema que perciben las empresas de Iberoamérica para su desarrollo (FAEDPYME, 2009; INEGI, 2003; SE, 2003), por lo que el estudio de la innovación y la tecnología y su relación con la competitividad constituye la principal aportación de esta investigación, aunado a que la mayor parte de los estudios empíricos que analizan la tecnología se enfocan a las tecnologías de la información (TICs), así como también la carencia de estudios empíricos que utilicen una escala de tecnología que permita medir esta variable en sus distintos tipos, toda vez que al haber realizado una búsqueda en las principales bases de datos a nivel mundial<sup>2</sup>, en los últimos 10 años no se encontraron registros de estudios empíricos que midan la tecnología.

Por lo tanto, en el presente estudio se abordó la influencia directa de la innovación y la tecnología en la competitividad, el impacto que tiene la tecnología en la innovación, así como también los efectos totales de la tecnología en la competitividad, al contar con la variable innovación como variable mediadora. Una contribución adicional del presente estudio consiste en la propuesta una escala para medir la tecnología en sus distintas formas, a saber, tecnología de equipo, tecnología de proceso, tecnología de operación y

---

<sup>2</sup> Web of Science, Science Direct, Scopus, IEEE, y Emerald.

tecnología de producto, para de esta manera conocer la influencia que tiene en la innovación y en la competitividad de las Pymes manufactureras del estado de Aguascalientes, y proporcionar evidencia empírica al conocimiento y en particular a las Pymes del sector, a fin de que replanteen sus estrategias empresariales para mejorar su nivel de competitividad empresarial, que es una de las mayores preocupaciones de los gobiernos, del sector productivo y del sector académico-científico.

### **1.3 Delimitación del problema**

Con base en la problemática descrita en la presente investigación se busca dar respuesta a las siguientes preguntas de investigación, pues se considera que la explicación a estas preguntas permitirá la generación de un marco empírico que proporcione elementos suficientes para determinar cuáles de estas variables planteadas tiene un mayor impacto en la competitividad de las Pymes manufactureras del estado de Aguascalientes. En este sentido, el conocimiento que se desprenda de la presente investigación puede servir a los tomadores de decisiones de este tipo de empresas para que diseñen e implementen sus estrategias para alcanzar un mayor nivel de competitividad empresarial.

#### **1.3.1 Pregunta general de investigación**

¿Cuál es la influencia de la innovación y la tecnología en la competitividad de las Pymes manufactureras en el Estado de Aguascalientes?

#### **1.3.2 Preguntas específicas de investigación**

1. ¿Cuál es la influencia de la innovación en la competitividad de las Pymes manufactureras en el estado de Aguascalientes?
2. ¿Cuál es el impacto que tiene la tecnología en la competitividad las Pymes manufactureras en el estado de Aguascalientes?

3. ¿Cuál es el impacto que ejerce la tecnología en la innovación de las Pymes manufactureras en el estado de Aguascalientes?

Una vez planteadas las preguntas de investigación, se hace mención de que el presente estudio empírico tendrá un alcance explicativo, pues busca explicar las propiedades, características y rasgos importantes de las variables objeto de estudio dentro de la industria señalada para ello, y de tipo correlacional, toda vez que se pretende evaluar la correlación que existe entre dos o más variables que integran el modelo general de investigación (Hernández, Fernández, & Baptista, 2010).

### **1.4 Objetivos de la investigación**

En base a lo anteriormente expuesto, y de acuerdo con la revisión de la literatura y de los trabajos de investigación realizados acerca de esta temática, destacando que los estudios realizados sobre la competitividad de las Pymes en México, so se tiene conocimiento de la existencia de trabajos que se hayan realizado en los cuales se incluya la variable tecnología mediada en sus distintos tipos que señala la CEGESTI (2005), toda vez que cuando se hace mención de la variable tecnología se encontró que en realidad lo que miden es la capacidad tecnológica, el uso de tecnología, o el posicionamiento tecnológico, más no la tecnología propiamente tal.

Es por ello que en la presente investigación se ha planteado el siguiente objetivo general y tres específicos que se enuncian a continuación:

#### **1.4.1 Objetivo general**

Determinar la influencia que tienen la innovación y la tecnología en la competitividad de las Pequeñas y Medianas empresas manufactureras del estado de Aguascalientes.

#### **1.4.2 Objetivos específicos**

- Determinar la influencia de la innovación en la competitividad de las Pymes Manufactureras del estado de Aguascalientes.

- Analizar la influencia de la tecnología en la competitividad de las Pymes Manufactureras del estado de Aguascalientes.
- Determinar cuál es la influencia de la tecnología en la innovación de las Pymes manufactureras del estado de Aguascalientes.

Finalmente, retomando la información previamente presentada, la hipótesis general del presente estudio empírico, se plantea de la siguiente manera:

*La innovación y la tecnología tienen un impacto positivo y significativo en la competitividad de las Pymes del sector manufacturero del estado de Aguascalientes.*

### 1.5 Justificación de la investigación

La razón principal que motiva la realización de la presente investigación se origina por la relevancia que tienen las Pymes en la economía mundial, y por supuesto en nuestro país, particularmente en el estado de Aguascalientes, toda vez que son las principales promotoras de la competitividad, la innovación y generación de empleos, sin embargo, existe la gran necesidad de mejorar sus condiciones competitivas a través de medidas que propicien cambios estratégicos al interior de este tipo de organizaciones, a fin de mejorar sus niveles de competitividad y sus expectativas de vida en el mercado actual altamente dinámico y globalizado, superando sus particulares carencias.

Asimismo, resalta el interés por parte de los principales organismos internacionales de investigación el estudio de la innovación y la tecnología, por ser la base del desarrollo y competitividad de todo país. En este sentido se ha encontrado que organismos internacionales de investigación, como la *Marketing Science Institute*, la *International Association for Management of Technology*, la *European Industrial Research Management Association*, la OECD y la CEPAL, contemplan dentro de sus líneas prioritarias de investigación, la innovación y la tecnología, por lo que otra motivación que lleva a la delimitación del tema de investigación se fundamenta en las líneas de investigación de dichos organismos internacionales.

De acuerdo al *Marketing Science Institute* (2014-2016), dentro de su línea 3 de prioridades se encuentran los productos, servicios y mercados innovadores, toda vez que el crecimiento en forma de nuevos productos o servicios es fundamental para el éxito financiero de las organizaciones a largo plazo. En virtud de que la innovación viene en todas las formas y por ende afecta a prácticamente todos los aspectos de la comercialización, es por ello que las empresas buscan aprovechar las nuevas tecnologías y nuevas ideas para mejorar su tasa de éxito, a través de nuevos productos y servicios. Ante tal situación, se han definido los siguientes temas de interés (*Marketing Science Institute, 2014-2016*):

- ¿Cómo se anticipan y adaptan las empresas a los cambios en la estructura y mercados de la industria?
- ¿Cómo innovar nuevos modelos de negocio y protegerse de nuevas formas de competencia?
- ¿Qué toman como referencia las empresas para establecer metas para excelencia en el servicio?
- ¿Cómo pueden las empresas equilibrar la necesidad de un servicio personalizado (de alto contacto) con el autoservicio (alta tecnología)?
- ¿Cuál es el valor de las fuentes alternativas de generación de información para llegar a la innovación (por ejemplo, el *crowdsourcing*, la co-creación, y la opinión de los empleados)?
- ¿Cómo el diseño puede infundir en el desarrollo de productos y servicios?
- ¿Cómo pueden las empresas innovar para ambos extremos del espectro socio económico?

De los temas de interés antes mencionados, se puede identificar un alto involucramiento del interés en la innovación en productos y servicios para satisfacer las necesidades del mercado y que las empresas sean capaces de enfrentar el mercado tan competitivo como el que enfrentan hoy día.

Por su parte la *International Association for Management of Technology* (2014) tiene como principales tópicos de investigación los siguientes:

- El rol de la red de pymes, las grandes empresas y las organizaciones basadas en el conocimiento en la comercialización de conocimiento y tecnología.
- La gestión de la innovación en la red de pymes, grandes empresas y organizaciones basadas en el conocimiento.
- El papel de los integradores de ciencia y tecnología en la red de las pymes, grandes empresas y organizaciones basadas en el conocimiento.
- Diplomacia de tecnología en el desarrollo y transferencia de conocimiento y tecnología.
- Infraestructura necesaria para la comercialización del conocimiento y la tecnología en países desarrollados.

En donde se puede identificar plenamente el interés en las Pymes, y el papel que juega la tecnología.

Así mismo la *European Industrial Research Management Association* (2014) dentro de su programa contempla cuestiones de actualidad y preguntas de investigación y desarrollo y la gestión de la innovación, y está diseñado para ser relevante para todo tipo de personas. Para esta organización, cinco son los temas clave que impulsan el programa:

- Procesos de innovación
- Capital humano y gestión del conocimiento
- Gestión de activos de investigación y desarrollo
- Enlace a la estrategia de investigación y desarrollo y el mercado
- Marco público para la innovación

Esta perspectiva se corrobora dado los esfuerzos de organismos multinacionales para mantener estadísticas, informes y recomendaciones sobre el tema, tales como la OECD, el Foro Económico Mundial (WEF), el Banco Mundial (WB), el Banco Interamericano de Desarrollo (IDB), y la CEPAL.

De acuerdo a la OECD (2012) los gobiernos necesitan desarrollar un enfoque estratégico que fomente la innovación, toda vez que la innovación es un motor clave para el

desempeño y el crecimiento económico, por lo que es esencial para todos los gobiernos desarrollar políticas públicas que fortalezcan el desempeño y los resultados de la innovación. Así mismo la CEPAL (2013) señala que la política de ciencia, tecnología e innovación es la base medular de una sociedad.

Ante tal situación es evidente el interés por parte de estos dos últimos organismos internacionales de que en los gobiernos impulsen la innovación y la tecnología, por ser la base medular del desarrollo y competitividad de todo país, por lo que tanto el gobierno federal y local de Aguascalientes han considerado estas premisas en sus respectivos plan nacional de desarrollo y plan sexenal para el estado de Aguascalientes.

Por lo anterior, puede observarse que la propuesta de este trabajo de investigación está totalmente relacionada con los temas señalados como prioritarios en la investigación del Marketing Science Institute, la *International Association for Management of Technology* y la *European Industrial Research Management Association*, siendo de mayor relevancia este tipo de contribuciones en países en vías de desarrollo y economías que siendo dinámicas a nivel nacional, deben ahora insertarse con mayor intensidad y eficiencia al contexto mundial como es el caso del Estado de Aguascalientes.

Por otro lado, a través de la revisión de la literatura efectuada se destacan líneas de investigación pendientes en temas como:

- La innovación desde todas sus perspectivas para incrementar el desempeño de las empresas y mejorar su nivel de competitividad y crecimiento.
- La innovación en sistemas de gestión por ser el factor que menos se ha analizado en la literatura sobre innovación, a pesar de su importancia para cualquier tipo de organización, y en especial de las Pymes (Maldonado *et al.*, 2013).
- La necesidad de realizar estudios que analicen la razón por la que la tecnología presenta un efecto no lineal en los resultados de la empresa cuando está mediada por la innovación (Al-Ansari, Altalib, & Sardoh, 2013).
- La comprobación empírica de las relaciones de diferentes variables con la competitividad empresarial.

Es por ello que al valorar las distintas vías que pudiera tomar esta investigación, se optó por el análisis de las relaciones entre la tecnología y la innovación como elementos que influyen en la competitividad de las Pymes del estado de Aguascalientes. Este trabajo se realizó desde la perspectiva de la generación y explotación de recursos y capacidades, tomando en consideración tanto las tendencias y necesidades empresariales como la carencia de estudios empíricos que contemplen la relación de la innovación y la tecnología y su impacto en la competitividad de este tipo de empresas, por tal razón es importante la realización de la presente investigación, a fin de generar conocimiento científico que permita a los gerentes de las Pymes manufactureras del estado de Aguascalientes tomar acciones que les permitan alcanzar el éxito competitivo, así como también para que el gobierno ponga en práctica políticas públicas que permitan a las PYMES ser más competitivas ante el entorno global que actualmente enfrentan.

En resumen, la justificación de esta investigación tiene su soporte en los siguientes argumentos:

- Desde el punto de vista teórico, este estudio es relevante ya que aporta profundidad en el conocimiento de las variables propuestas.
- Desde una perspectiva empírica, se busca generar evidencia sobre las características de las relaciones planteadas entre la tecnología y la innovación, y de éstas con la competitividad de las Pymes en el Estado de Aguascalientes, toda vez que de acuerdo con García *et al.* (2009) estas variables no están suficientemente estudiadas, a pesar de ser tan importantes para la competitividad.
- Aguascalientes ha sido un estado pionero en las políticas de modernización (apertura, inversión extranjera directa por parte de NISSAN, se crean los primeros clústeres, industrias nuevas como la del software y las tradicionales).
- Se adopta una perspectiva que se basa en la Teoría de Recursos y Capacidades utilizada para explicar las diferencias en los niveles de desempeño de empresas que están establecidas en el mismo entorno, toda vez que esta teoría atribuye los distintos desempeños a diferencias en los acervos de recursos y capacidades que cada empresa desarrolla y que le permite crear ventajas competitivas únicas.

- El estudio permitirá un mayor acercamiento a la Pyme, principalmente para la detección de áreas de oportunidad y sus resultados serán de gran utilidad para que las instancias gubernamentales y privadas que actualmente apoyan a las Pymes sean más eficientes en los programas para el fortalecimiento de este tipo de empresas, además de vincular a la Universidad Autónoma de Aguascalientes con su entorno relevante.
- Finalmente, este trabajo tiene relevancia metodológica porque el tratamiento estadístico de los datos se realizó a través de la técnica estadística de la Modelización de Ecuaciones Estructurales basado en Varianza con PLS-SEM, que permiten determinar relaciones múltiples entre las diferentes variables que conforman el modelo que se propone, siendo esta técnica poco utilizada aún en países donde se maneja la investigación de primer nivel.

### 1.6 Delimitación de la investigación

El alcance del presente trabajo de investigación es analizar la innovación y la tecnología desde el punto de vista de las pequeñas y medianas empresas del sector manufacturero del estado de Aguascalientes y la influencia que tienen en la competitividad empresarial. En este sentido, a continuación se describe la delimitación que tendrá el estudio.

En lo que se refiere a la unidad de análisis:

- Solo se considerarán en el estudio Pymes manufactureras del estado de Aguascalientes que cuenten con 11 a 250 trabajadores.

En cuanto a los análisis estadísticos de los datos:

- Solo se determinará la influencia de las variables innovación y tecnología en la competitividad de las Pymes, siendo éstas variables latentes, consideradas como variables de segundo orden.
- De igual manera, únicamente se determinará la influencia de la tecnología en la innovación y no de manera inversa.

1.7 Estructura del trabajo de investigación

En este apartado se presenta de manera sintetizada la estructura y principales contenidos de este trabajo de investigación, el cual consta de siete capítulos, los cuales se describen en el Gráfico 1.1, comenzando por la introducción, en donde se han descrito las finalidades de la investigación, los objetivos, la justificación y la delimitación de la investigación; en el capítulo dos se presenta el marco teórico relativo a las principales teorías abordadas en el trabajo, relativas a la innovación, la tecnología y la competitividad, la relación entre las variables estudiadas y su medición; el capítulo tres relativo al planteamiento de las hipótesis, hace mención de las hipótesis que guiarán la investigación y los modelos utilizados en el análisis; en el capítulo cuatro relativo a la metodología, se encuentran los aspectos metodológicos del trabajo de investigación, la descripción del método de investigación, el diseño del cuestionario, la selección de la muestra, la descripción de la población objeto de estudio, la fiabilidad y validez de las escalas de medida; seguida del análisis de resultados en el capítulo cinco, en el que se describen los criterios de evaluación del modelo estructural y se contrastan las hipótesis planteadas; en el capítulo seis se presenta la discusión de los resultados y se da respuesta a las preguntas de investigación; y en el capítulo siete y último, se muestran las conclusiones, implicaciones y futuras líneas de investigación; culminando con las referencias bibliográficas y los anexos.

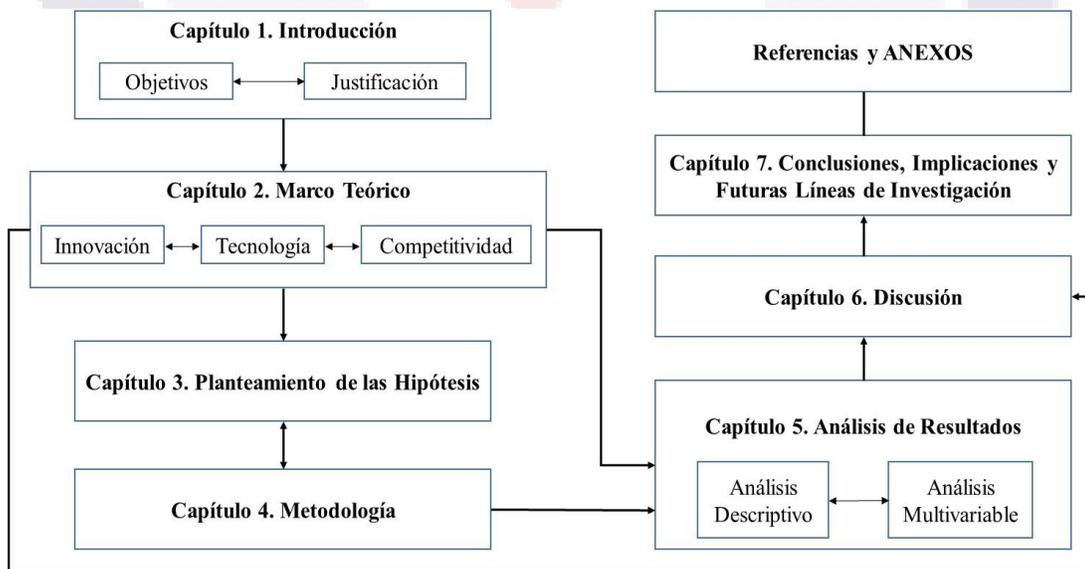


Gráfico 1.1. Estructura del trabajo de tesis. Fuente: Elaboración propia



Capítulo 2

Marco Teórico

### 2.1 Introducción

Al haberse realizado una búsqueda en la literatura respecto a los factores que han sido clave para el éxito competitivo de las organizaciones, se ha encontrado una variedad de estudios que abordan los recursos o factores clave en el éxito de las estrategias empresariales, de los cuales, algunos han resultado ser críticos y que se les confiere una mayor importancia para la competitividad y el crecimiento de las empresas (Barney, 1991; Camisón, 1997; Huck & McEwen, 1991; Pelham, 2000; Rodríguez, 2012; Rubio & Aragón, 2006; Warren & Hutchinson, 2000). Dicho análisis de investigaciones arroja que son diversos los recursos o factores internos que pueden incidir en el éxito competitivo de las Pequeñas y Medianas empresas. Los más importantes, por ser los que aparecían con mayor frecuencia, son la tecnología, la innovación, los recursos comerciales, el capital humano, las capacidades directivas, las finanzas, la cultura y la calidad del producto o servicio.

Es por ello, que de los principales recursos estratégicos que pueden incidir en el éxito competitivo de las pymes, destacan entre los más importantes la innovación y la tecnología, mismos que han sido considerados como variables de estudio y su impacto en la competitividad de este tipo de empresas.

En este sentido, se pretende llevar a cabo un análisis de las contribuciones que existen en la literatura acerca de la relación e influencia de la innovación y la tecnología en la competitividad de las Pymes, por lo tanto, en el presente capítulo se abordarán las aportaciones tanto teóricas como empíricas más relevantes en relación a los constructos que componen el modelo teórico de manera individual y sus correspondientes relaciones.

Así pues, en lo que respecta a la revisión de la literatura que sustenta el presente trabajo de investigación, ésta comienza con la teoría de los recursos y capacidades, que es la teoría en la que se sustenta nuestra investigación, para enseguida entrar de lleno al estudio de la variable innovación, posteriormente se continua con la variable tecnología y finalmente con la variable competitividad, en donde para cada una de ellas se hace una breve reseña de sus antecedentes, para posteriormente revisar su concepto y su análisis en diversos

trabajos empíricos. Finalmente se hace un análisis de la relación que tienen las variables entre sí, a través de evidencia empírica encontrada en la literatura.

### 2.2 Teoría de los Recursos y Capacidades

La mayoría de las apreciaciones relacionadas con este nivel teórico, inciden en que la competitividad es desarrollada de forma intrínseca a partir de los recursos que son generados, desarrollados y explotados por la empresa misma, lo que les permite adaptarse con el entorno en el cual se desarrollan.

Es por ello que la Teoría de los Recursos y Capacidades es una de las herramientas de la teoría estratégica que permite explicar la ventaja competitiva sostenida y el crecimiento asumiendo que las empresas son heterogéneas dado a que poseen recursos y capacidades únicos, además de que estos no son perfectamente movibles entre las empresas (Barney, 1991; Grant, 1991; Penrose, 1959).

La ventaja competitiva según lo comenta en Hernández (2006), se puede desarrollar a partir de la explotación de las oportunidades que la empresa encuentra en su entorno, y evitando las amenazas (Barney, 1991:99). De tal manera que la rentabilidad de la empresa estará en función de la magnitud y naturaleza de los recursos y capacidades que posea (Amit & Schoemaker, 1993:35).

Los recursos y capacidades además de ser promotores de la ventaja competitiva, marcan las directrices que permiten el desarrollo de estrategias a largo plazo y que ayudan a demarcar el accionar de la empresa y hecho que también permite la generación de rentas. No es suficiente que la empresa se encuentre en determinado sector industrial para que logre generar beneficios, sino que debe poseer una serie de atributos que le permitan producir eficaz y eficientemente. Sin embargo, no se puede considerar que algún sector industrial permanecerá bajo las mismas condiciones por un tiempo indeterminado.

Ante un entorno cambiante, la organización corre el riesgo de quedarse obsoleta, tanto en recursos, como en capacidades, por lo que la constante renovación le permitirá seguir obteniendo resultados óptimos.

La Teoría de los Recursos y capacidades propone que la heterogeneidad empresarial y la de sus resultados es consecuencia de las diferentes dotaciones de recursos y capacidades de los que dispone cada empresa, que constituyen por tanto la fuente de obtención de mayores rentas, en definitiva el logro de una ventaja competitiva frente a sus rivales en competencia. Este proceso general es el que defienden los autores afines a este pensamiento y se encuentra en numerosos trabajos.

El considerar a la empresa como un conjunto de recursos y capacidades implica que ésta deberá tener la habilidad para obtener la cooperación y compromiso del personal, mediante la socialización y motivación del mismo (Cross, Borgatti & Parker, 2002), para ello deberá de contar con ciertos elementos, que hagan a la empresa difícil de imitar, como el diseño organizativo, las comunicaciones, la cultura organizacional, los valores compartidos, el liderazgo, las capacidades directivas, los incentivos y la estructura.

De acuerdo a Cuervo (1993) y Fernández (1995) los recursos y capacidades de las empresas producen activos intangibles estratégicos que se traducen en variables que explican la competitividad de las empresas. Algunos autores como Hall (1992), consideran que los activos intangibles como la reputación de los productos, las habilidades de los empleados y la cultura organizacional determinan el éxito empresarial y son responsables de influir de manera relevante en la obtención de mejores resultados (Prahalad & Hamel, 1990).

Los recursos de la empresa pueden definirse como el conjunto de factores de los que dispone y que controla una empresa. Elaborar un inventario de los recursos de la empresa no es una tarea fácil. Un punto de partida útil puede ser una clasificación sencilla de los principales grupos de recursos. Se distinguen dos tipos de recursos:

Los recursos tangibles que son los más fáciles de identificar y evaluar. Se encuentran identificados en los balances de la empresa y valorados con criterios contables. Hacen referencia, por tanto, a los activos físicos y financieros de la empresa. El principal objetivo en la gestión de estos recursos es conseguir una aplicación más eficiente de los mismos. Así, los beneficios obtenidos de ellos pueden verse incrementados de distintas maneras:

puede ser utilizados de forma más productiva, transferidos a usos más beneficiosos dentro de la empresa o pueden ser vendidos a otras compañías.

Los recursos intangibles que suelen permanecer invisibles a la información contable, debido a la dificultad para su valoración. En la mayoría de los balances de situación de las empresas, la inclusión de los recursos intangibles se reduce al "fondo de comercio", siempre que haya habido operación de adquisición de algún activo de por medio. Por este motivo, el valor real de una empresa suele diferir bastante de su valor contable.

Es por ello que la mayoría de los recursos no tienen un valor intrínseco, sino que su valor deriva de su capacidad para contribuir a la actividad de la empresa. Pero identificar la contribución de los recursos individuales al producto final es bastante complejo, ya que los recursos trabajan juntos en grupos complementarios en los que las aportaciones individuales son difíciles de localizar. Por lo tanto, valorar el potencial de capacidades de una empresa requiere un análisis de la forma en que los distintos recursos colaboran en las actividades productivas (Thompson, Peteraf, Gamble, & Strickland, 2012).

Las capacidades se pueden definir como la forma en que la empresa despliega sus recursos de forma combinada. Las capacidades se pueden asociar a la idea de "flujo", mientras que los recursos se asocian con la de "stock". El análisis correcto de las capacidades es muy importante, ya que una sobrevaloración o infravaloración de las mismas puede llevar a la empresa a adoptar una estrategia inadecuada para sus circunstancias. El proceso por el cual una habilidad individual pasa a ser una capacidad colectiva recibe el nombre de rutina organizativa.

Las rutinas organizativas se definen como patrones o modelos regulares y predecibles de actividades que están formados por una secuencia de acciones coordinadas por los individuos. Establecer rutinas para desarrollar las tareas particulares en la organización facilita la dirección de la empresa.

El centro de interés de la ventaja competitiva desde finales de los ochenta y principios de los noventa, se desplazó rápidamente hacia los aspectos internos de la empresa, apreciándose esta ventaja menos dependiente de las elecciones de la empresa sobre su

posición en el mercado y más de la explotación de recursos y capacidades internas únicas, a partir de la influencia de autores tales como Mahoney & Pandian (1992), Nelson & Winter (1982), Penrose (1959), Peteraf (1993), Prahalad & Hamel (1990) y Wernerfelt (1984).

Esta visión ha sido descrita por Barney (1991), Grant (1991), Mahoney & Pandian (1992) y Peteraf (1993), quienes parten de la noción de que las empresas son fundamentalmente heterogéneas en sus recursos y capacidades internas, lo que ha estado por largo tiempo en el centro de la estrategia empresarial. Estos estudios de la concepción de la empresa basada en los recursos y de las competencias y capacidades organizativas, ayudaron a desplazar el foco de atención de la Dirección Estratégica hacia los aspectos de la ventaja competitiva, la importancia de la innovación y el papel central de los procesos internos en la empresa.

Según Wernerfelt (1984), la perspectiva basada en recursos tiene como propósito ser una herramienta para el análisis de los recursos de una organización, y de esta manera, encontrar algunas opciones estratégicas que le permitan consolidar su posición en el mercado.

Al hablar de factores estratégicos es fundamental hablar de la Teoría de los Recursos y Capacidades, la cual entiende a la empresa como un ente heterogéneo, compuesto por un acervo idiosincrático y ordenado de recursos y capacidades necesarios para competir. Esta heterogeneidad de cada empresa podrá mantenerse a largo plazo, ya que estos recursos que pueden controlar no son perfectamente móviles (Barney, 1991) y, por tanto, difíciles de ser apropiados por terceros.

Estos recursos, siguiendo a Grant (1991), pueden ser clasificados en recursos tangibles, entre los que se encuentran los recursos físicos (maquinarias, inmuebles, elementos de transporte, etc.) y los financieros (estructura financiera de la empresa que le permita acometer sus inversiones) y los recursos intangibles, los cuales constituyen la base de la ventaja competitiva de la empresa, pudiéndose clasificar, a su vez, en recursos humanos, recursos tecnológicos, reputación y recursos financieros.

Aunque esta teoría se centra principalmente en los activos intangibles, tampoco sostiene que los activos tangibles carezcan de importancia para la competitividad empresarial, si bien es cierto que la posesión de activos físicos fácilmente transmisibles origina pocas ventajas competitivas sostenibles. De este modo, la empresa pasa a ser considerada como un conjunto de activos intangibles generadores de un capital intelectual o intangible (Bueno, 1998). No obstante, la clave en la eficiencia de la empresa, según esta teoría, parece no estar sólo en los recursos que posea sino en la forma en que pueda movilizarlos de manera integrada, es decir, en las capacidades desarrolladas.

Esta teoría deriva en una nueva visión más avanzada de la empresa basada en el conocimiento, la cual considera que éste se encuentra disperso por toda la organización, es crecientemente específico y con un elevado componente tácito, dificultando, por tanto, su movilidad hacia otras empresas e incluso hacia otros niveles de las propias empresas, por lo que la principal línea de investigación dentro de esta perspectiva consiste en la determinación de aquellos rasgos del conocimiento con importantes implicaciones para la dirección de la empresa (Medina, 1998). No obstante, debe reconocerse que esta concepción de la empresa no deja ser más que una extensión de la Teoría de los Recursos y Capacidades al partir de los mismos supuestos.

En definitiva, se puede decir que desde mediados de la década de los ochenta surge con fuerza esta nueva teoría competitiva de la empresa basada en un enfoque estratégico, según la cual toda empresa cuenta con una serie de recursos y capacidades, algunos de los cuales (aquellos que cumplen determinados requisitos tales como el ser escasos, relevantes, duraderos, no móviles y difícilmente imitables), son las auténticas fuentes de ventajas competitivas. Y son los activos intangibles, en general y el conocimiento (recurso y capacidad a la vez), en particular, los que mejor cumplen estos requisitos. Así pues, a partir de este enfoque estratégico empresarial de la competencia, y de esta teoría que la desarrolla, la empresa adquiere un papel destacado en el análisis de su competitividad.

Se han encontrado una serie de investigaciones que abordan los recursos o factores clave en el éxito de las estrategias empresariales, permitiendo identificar cuáles son críticos y a cuáles se les confiere una mayor importancia para la competitividad y el crecimiento de

las empresas (Barney, 1991; Huck & McEwen, 1991; Pelham, 1997, 2000; Rubio & Aragón, 2006; Warren & Hutchinson, 2000). Este análisis de investigaciones arroja que son muchos los recursos o factores internos que inciden en el éxito competitivo de las PYMES. Los más importantes, por ser los que aparecen con mayor frecuencia, son la tecnología, la innovación, los recursos comerciales, los recursos humanos, las capacidades directivas, los recursos financieros, la cultura y la calidad del producto o servicio.

Los factores específicos de una empresa como lo son la innovación, la nueva tecnología y los conocimientos de una emprendedora son parte intrínseca de su competitividad (Escandon & Arias, 2011). Es por ello que en sus hallazgos se resalta la composición de la competitividad a partir de recursos y capacidades, destacándose que en la empresa se encuentran la innovación y las nuevas tecnologías.

Aragón & Rubio (2005a), en su investigación en la que buscan conocer los principales factores de dirección y gestión que se relacionan con el éxito competitivo de las Pymes de la industria española encontraron que la innovación en gestión o en productos y servicios, los recursos tecnológicos y los recursos financieros las hace más rentables, es por ello que los gerentes deben poner especial cuidado en estos factores estratégicos que impactan en la competitividad de las empresas; corroborándose lo anterior en un estudio llevado a cabo con Pymes mexicanas, donde encontraron que las capacidades financieras, las innovaciones, la posición tecnológica, las capacidades de marketing, la gestión y dirección de sus recursos humanos y el contar con sistemas de información tienen efectos positivos y significativos en la competitividad de las PYMES (Aragón & Rubio, 2005b).

Rubio & Aragón (2006) encontraron evidencia empírica de que las pymes más competitivas se caracterizan por ocupar una posición tecnológica fuerte/buena, que dediquen grandes esfuerzos a la obtención de información sobre las tecnologías más relevantes de su sector, al desarrollo de nuevos productos, servicios y procesos y a la dotación de mayores recursos humanos y financieros al departamento de I+D.

En otra investigación empírica aplicada a 629 Pymes de Tabasco, Aragón, Rubio, Serna, & Chablé (2010) encontraron resultados que evidencian que los recursos tecnológicos, la innovación, la calidad, la dirección de RRHH y las capacidades directivas son variables

que tanto en los modelos que no incorporan la interacción con la estrategia, como cuando se incorpora dicha interacción, implican variaciones positivas y significativas en el éxito competitivo.

Gómez, Alarcón, Gisbert, & Vaquero (2000) en su investigación aplicada a 149 pymes industriales exportadoras de Alicante, España, los resultados obtenidos muestran una relación significativa entre la presencia de las firmas en mercados extranjeros y la posesión de ciertas fortalezas empresariales, concretamente en las áreas de innovación y tecnología, marketing y financiación. Sin embargo, observamos que la estrategia de internacionalización utilizada, por la mayoría del colectivo empresarial estudiado, no se apoya en el establecimiento de acuerdos de cooperación; confirmándose que la posesión y explotación adecuada de ciertas fortalezas les permite afrontar dicha estrategia de forma individual.

### **2.3 La innovación**

En la actualidad los mercados globales, dinámicos y altamente competitivos han provocado que las empresas, principalmente las de menor tamaño, replanteen sus estrategias a fin de lograr mejores niveles de desempeño y competitividad empresarial, dentro de las que destacan la innovación como una importante estrategia que mayor rendimiento empresarial puede generar a este tipo de organizaciones.

Aunado a lo anterior, la profunda transformación que están viviendo las economías en las sociedades más avanzadas en las que las claves de la competitividad están en la innovación y en la disposición de activos intangibles o de capital intelectual, están alterando de forma considerable las políticas económicas de los diferentes países hacia la denominada economía del conocimiento. Estas políticas tienden a una mayor integración entre investigación, desarrollo e innovación (I+D+i), tecnología, innovación, competitividad, necesidades sociales, calidad de vida y desarrollo económico y social (OECD, 2005; Navas, 2002; Navas & Guerras, 1998).

De acuerdo a Galia & Legros (2004), OECD (2005), la literatura actual reconoce a la innovación como un factor esencial que facilita la ventaja competitiva e impacta en la competitividad de las empresas y naciones.

En ese sentido, Freel (2000), en su estudio concluyó que la innovación es el elemento fundamental para que las PYMES puedan mantener y mejorar su nivel de competitividad. En este sentido, la innovación se ha convertido en un factor estratégico de crecimiento y supervivencia de las organizaciones empresariales (Rubio & Aragón, 2006).

Por su parte Hill & Gareth (2009), agregan que cuando la empresa tiene la capacidad de desarrollar productos, la posibilita para cobrar un sobreprecio aprovechando los nuevos atributos del producto y la oportunidad de compra. Estos autores además señalan que las innovaciones pueden ser de carácter cuántico, porque pueden representar una separación radical de la tecnología existente, o bien pueden ser de carácter gradual porque implica una ampliación de la tecnología existente, originando un mejor resultado competitivo.

### **2.3.1 Antecedentes de la innovación**

El concepto de innovación, ya comenzaba a vislumbrarse desde los escritos de los clásicos Smith y Ricardo, aunque no lo mencionaran explícitamente. Primeramente en su obra “La riqueza de las Naciones”, Smith (1776) mencionaba que la división del trabajo aumenta las facultades productivas del mismo, a través de tres caminos, siendo uno de ellos la invención de maquinaria específica ya que explica que el trabajador enfocado a una determinada tarea intentará mejorar la forma de llevarla a cabo y tendrá incentivo a inventar nuevas herramientas y máquinas para ello.

A su vez, en esa misma obra hace referencia al concepto de “secreto manufacturero” o “de fabricación” e indica que su existencia puede causar los mismos efectos que un monopolio otorgado a una determinada compañía o individuo. Al hablar de “secreto manufacturero” también está introduciendo el concepto de innovación.

Por otra parte, Ricardo (1817) hablaba de las mejoras técnicas y los descubrimientos científicos, y de cómo ambos podrían permitir producir lo mismo utilizando una menor cantidad de mano de obra.

Años después, Marx (1867), aseguró que la técnica es conocimiento condensado, trabajo cristalizado realizado por hombres en el pasado y a quienes ni siquiera se conocen. Afirmó que las herramientas surgen a raíz de las necesidades y que el hombre empieza a ser hombre cuando supera al animal, que para él es cuando comienza a fabricar sus herramientas. De esta manera se logra aumentar la productividad marginal del trabajo. Es por ello que asegura que el cambio tecnológico es sumamente importante para comprender la dinámica económica y el desarrollo de las fuerzas productivas.

El primer economista importante en desarrollar ampliamente el concepto de proceso de innovación fue el economista austríaco Joseph Schumpeter. Es por ello que al hablar de innovación es fundamental hacer mención de los trabajos de Schumpeter que han influido notablemente en las teorías de la innovación (OECD, 2005).

Schumpeter (1934) afirmaba que el desarrollo económico está movido por la innovación, a través de un proceso dinámico en el que las nuevas tecnologías sustituyen a las antiguas. A este proceso lo llamó “destrucción creativa”, ya que según él, las innovaciones radicales originan los grandes cambios en el mundo mientras que las innovaciones progresivas alimentan de manera continua el proceso de cambio.

Schumpeter (1934, 1942) fue uno de los primeros economistas en definir la innovación. Definió cinco posibles tipos de innovación: (i) la introducción de un nuevo producto o un cambio cualitativo en un producto ya existente, (ii) innovación en procesos nueva hacia una industria, (iii) la apertura de un nuevo mercado, (iv) el desarrollo de nuevas fuentes de proveedores para materias primas u otros insumos, y (v) cambios en la organización industrial.

De acuerdo a Contreras, López & Ríos (2011) la innovación ha sido una de las acciones (ahora valor) que han cobrado fuerza, ya que requiere mayor creatividad por parte de los empresarios, sobre todo en un país periférico, ya que es en los países centro donde se

genera el mayor número de bienes de capital y donde existe el mayor nivel de desarrollo tecnológico. Se argumenta que en los países periféricos los empresarios han tenido cautivos a sus clientes y que por lo tanto no saben competir y crear valor en la producción. Que ante un esquema de globalización de los mercados se requiere crear de manera diferente los productos, lo cual implica que las tareas de diseño, consulta al cliente e inteligencia están más articuladas en el sistema productivo.

Durante las décadas de los setentas y ochentas aparece el pensamiento evolucionista o neoschumpeteriano, el cual incluye un conjunto heterogéneo de autores, que han realizado importantes aportes acerca del fenómeno de la innovación. La idea que une a estos enfoques es la concepción del desarrollo tecnológico como un proceso evolutivo, dinámico, acumulativo y sistémico. Al igual que Schumpeter (1934), le asignan a la innovación el principal papel dinamizador de la economía capitalista. De allí su nombre neoschumpeterianos.

Dos importantes autores evolucionistas, Nelson & Winter (1977), afirman que este enfoque es correctamente denominado neoschumpeteriano debido a que, si bien existen diferencias, hay una gran cantidad de similitudes. Schumpeter (1934) indicó que el capitalismo va evolucionando e hizo hincapié en la existencia de mecanismos endógenos en los procesos de desarrollo, teniendo en cuenta para ello, el crecimiento de las tecnologías. También resaltó la importancia de la innovación, analizando el concepto de “destrucción creadora”, creado por él mismo.

Las teorías evolucionistas dan un punto de vista diferente a las predominantes en las décadas anteriores, las cuales planteaban la dicotomía entre la innovación y su difusión. Aquí puede observarse un punto de disidencia con lo planteado por Schumpeter (1934).

Convencionalmente, la innovación se analiza como un proceso dividido en dos etapas: la primera consistiría en el desarrollo y primera comercialización de un nuevo producto o proceso; mientras que la segunda estaría dada por la aplicación generalizada, es decir, por la difusión de esa innovación. Bajo este análisis los problemas solo pueden resolverse en la etapa uno, y la difusión es simplemente una etapa de asimilación de la información

técnica desarrollada en la etapa de la innovación. En cambio, la visión neoschumpeteriana plantea que durante el proceso de difusión sigue teniendo lugar el progreso técnico inicialmente disparado por una innovación mayor (Napal, 2001).

Los autores evolucionistas consideran que la tecnología se va desarrollando gradualmente, y no que es un dato ya realizado en el momento en que nace. La tecnología se desarrolla y a la vez se difunde, y lo hace en un contexto determinado, con ciertas características políticas, económicas, históricas e institucionales, con el cual se va dando un proceso de retroalimentación continua. Por ello, no toda innovación generada por una empresa tendrá el mismo impacto, dependerá de la recepción de la misma en el entorno.

Del mismo modo, para estos autores neoschumpeterianos la capacidad de innovar de una firma estará influenciada por el entorno que la rodea. Aquí se observa otra disidencia con Schumpeter (1934), quién considera que el ámbito de innovación está dado dentro de la organización y define a la innovación como el establecimiento de una nueva función de producción (Ryszard, 1999).

A diferencia de la escuela neoclásica, que considera que no existen diferencias entre las empresas, el evolucionismo plantea no sólo que esas diferencias están presentes, sino que también son importantes. Coriat & Dosi (1995) establecen que las capacidades propias de cada empresa afectan las competencias que éstas tienen para innovar y para adaptar nuevas tecnologías.

Nelson & Winter (1977), cuestionan el concepto neoclásico de racionalidad maximizadora y equilibrio, y proponen una idea de racionalidad ligada a la incertidumbre y a la toma de decisiones basadas en rutinas, definidas como reglas y procedimientos de decisión (Vence Deza, 1995).

Estas rutinas son estructuras previsibles y uniformes de comportamiento, que hacen que el esquema de tareas se repita y forman parte de la memoria de la organización. Son el producto de procesos de aprendizaje y decidir en función de éstas es racional, aunque la empresa no pueda conocer todos los comportamientos posibles y compararlos para luego realizar una elección (Nelson, 1995, citado en López, 1996).

Nelson & Winter (1977) plantean el concepto de búsqueda satisfaciente y de selección, para aplicar su idea de racionalidad basada en rutinas. La conducta satisfaciente tiene que ver con la existencia de incertidumbre y establece que quién toma una decisión no tiene porqué conocer cuáles de las posibilidades son óptimas. Por eso, reemplazan el concepto de función de producción como instrumento para conceptualizar el estado del conocimiento tecnológico, por un modelo probabilístico de búsqueda, en el que la probabilidad de encontrar una técnica superior está en función de la cantidad que se invierta en esa búsqueda (Vence Deza, 1995).

Estas actividades de búsqueda son las actividades innovativas, que intentan resolver problemas relacionados con la necesidad de completar o renovar las rutinas operativas para dar respuestas que sean más acordes al contexto (Napal, 2001). Cuando las empresas emprenden actividades de búsqueda es porque consideran que es factible obtener ganancias a partir de algún cambio en sus rutinas. Los evolucionistas proponen una teoría que explique el cambio en la empresa analizando el cambio endógeno en sus actividades (López, 1996). También, introducen un criterio de selección de empresas por medio del mercado, las empresas que encontraron las mejores técnicas son las que más se expandirán (Vence Deza, 1995).

Estos autores afirman que la racionalidad económica no apunta a optimizar un objetivo, dadas ciertas condiciones sabidas, sino a adoptar un comportamiento cauteloso y defensivo, que se hace real por medio de rutinas en un proceso de decisión bajo incertidumbre. Definen a la empresa como una organización que posee ciertos conocimientos que la habilitan a actuar, y que se acumula en los propios individuos y en las tareas que ellos hacen, estas son las rutinas operativas que perduran en el tiempo al margen de que haya rotación que pueda haber de los trabajadores (Fransman, 1998, citado en Napal, 2001).

Nelson & Winter (1977), expresan que el comportamiento rutinario tiene que ver con el conocimiento acumulado en las empresas a través del tiempo, cada rutina es particular de cada firma y tiene aspectos idiosincrásicos que hacen que no sea simple la imitación por parte de otras empresas, lo que muestra cómo las rutinas son fuente de diferenciación,

pero también de competitividad (Napal, 2001). Esto es debido a que las diferencias que surgen de las rutinas pertenecen a cada organización y son muy difíciles de transferir (López, 1996). Estos autores establecen la importancia del ambiente en las actividades innovativas, ya que estas dependen de las herramientas que el medio les brinda para tomar decisiones bajo incertidumbre, tales como avances científicos disponibles, soluciones aplicadas en otras firmas, redes de cooperación, entre otras (Napal, 2001).

A pesar de que se cree que el mecanismo básico de selección en el capitalismo es el mercado, existe una gran diversidad de ambientes de selección, que dependen del sistema de instituciones existente a nivel nacional, regional o sectorial. Esta variedad hace que las empresas tomen diferente rumbo en función de los ambientes en que evolucionan (López, 1996).

Otro importante autor neoschumpeteriano es Dosi (1988), quien construye un modelo en el que el comportamiento de las empresas en relación a la innovación no es independiente de la estructura que posee la empresa, su entorno y el sector tecnológico. Plantea que no existe una división entre el comportamiento de la empresa y la dinámica del sistema en su conjunto. Además, define a la tecnología de forma amplia, ya que incluye dentro de ésta elementos inmateriales como el conocimiento, la experiencia y los mecanismos de búsqueda y aprendizaje que posee la empresa para mejorar la eficiencia productiva y desarrollar nuevos productos y procesos (Vence Deza, 1995).

A su vez, Dosi (1988) cuestiona a la teoría neoclásica que establece que las empresas, a la hora de tomar una decisión, conocen perfectamente todos los eventos y combinaciones posibles, todas las características de los productos, etc. Él afirma que los resultados de las actividades de búsqueda no son predecibles y que no pueden conocerse con certeza ni las soluciones de los problemas, ni las consecuencias de las acciones, ex ante (López, 1996).

Cabe destacar que tanto Nelson & Winter (1977), como Dosi (1988), coinciden en que el entorno determina las vías por medio de las cuales cambia el uso de las tecnologías en el tiempo. Este entorno está representado por elementos del mercado y extra mercado, como los elementos político-institucionales y financieros, entre otros. A su vez destacan que el

entorno influye, no solo en qué técnicas son elegidas o sustituidas, sino también el tipo de investigación y desarrollo que las empresas de una industria vayan a emprender (Vence Deza, 1995).

A su vez, Dosi & Malerba (1996), expresan que la empresa se relaciona con diversas instituciones a través de diferentes canales formales e informales, y que dichas relaciones dan forma a sus actividades. Los actores del entorno (universidades, bancos, el estado, entre otros) y sus conexiones son influyentes y se relacionan con la innovación y su difusión.

Pavitt & Patel (1995), realizaron un estudio en base a los países de la OCDE, acerca de cómo la distribución de las actividades tecnológicas de las empresas se relaciona con el desarrollo de los países en los cuáles éstas se encuentran. Entre sus conclusiones, mencionan que la habilidad para desarrollar e implementar innovaciones no puede ser reducida a la producción de información, sino que es algo mucho más complejo. Destacan que el entorno influye en el desarrollo de las actividades innovativas, que las empresas acumulan habilidades a diferente ritmo y en diferentes direcciones dependiendo de dónde se encuentren, de sus capacidades para acumular aprendizaje y de los incentivos y presiones que provengan de sus competidores, sus proveedores y sus clientes.

Pavitt & Patel (1995), mencionan la similitud de su esquema con el presentado por Porter (1990), en el cuál se muestra que las actividades innovativas de las empresas están afectadas por los siguientes puntos:

- Factores internos a la empresa, influenciados por las decisiones de los directivos.
- Factores externos a la empresa, influenciados por condiciones particulares del país al cual pertenece (investigación básica y capacitación relacionada).

Este último punto, muestra la especial importancia que Pavitt & Patel (1995), dan a las condiciones planteadas por la política de gobierno del país en el que reside la empresa.

### 2.3.2 Conceptualización de la innovación

En el presente apartado se tratarán algunas de los conceptos del término innovación, mismos que se enlistarán de manera cronológica.

En la interpretación clásica Schumpeteriana se define el cambio técnico como un cambio histórico e irreversible en el método de producción de las cosas y destrucción creativa (Schumpeter, 1934). De acuerdo con esta definición el cambio técnico en la práctica puede ser implementado en formas relacionadas con:

- La implementación de los bienes (productos) que son nuevos para los consumidores, o de mayor calidad que sus homólogos anteriores;
- La implementación de métodos de producción que son nuevos para industrias específicas y para actividades económicas en las que se utilizan;
- La apertura de nuevos mercados;
- La utilización de nuevas fuentes de materias primas;
- La implementación de nuevas formas de competencia que conducen a los cambios estructurales en las industrias de su aplicación.

Para Shumpeter (1939), la innovación es considerada como el establecimiento de una nueva función de producción. En este sentido, hace referencia al caso de un producto nuevo, así como a la nueva forma de organización tal como una fusión de la apertura de nuevos mercados. Desde entonces dejó abierto el concepto de innovación, no limitándolo a la innovación en tecnología para la producción y tecnologías de la información y comunicación.

Al haber comenzado la revisión del concepto innovación en la literatura, debido a la variedad de características de la innovación, ésta se expresa por muchas definiciones diferentes, las cuales reflejan el amplio espectro de aspectos de la innovación. Barnett (1953), considera la innovación como algo nuevo, es decir, como cualquier pensamiento, comportamiento, o cosa que es nueva porque es cualitativamente diferente de las formas ya existentes.

## Capítulo 2. Marco Teórico

---

De acuerdo a Thompson (1965), se entiende por innovación la generación, aceptación e implementación de nuevas ideas, procesos, productos o servicios.

Más tarde, Gabor (1970), considera la innovación como un proceso que gira en torno a la invención de productos en un mercado.

Otros autores vean a la innovación como proceso, Aiken & Hage (1971), ven la innovación como la generación, la aceptación e implementación de nuevas ideas, procesos, productos o servicios llevados a cabo por primera vez dentro de los ajustes que hace una organización.

Por su parte, Zaltman, Duncan & Holbek (1973), ven la innovación como invención, es decir, como un proceso creativo mediante el cual dos o más conceptos o entidades existentes se combinan de una manera novedosa para producir una configuración no previamente conocido por la persona involucrada.

Por su parte Sutton (1980), señala que la innovación es un proceso que implica la adopción de procedimientos o la elaboración de productos y servicios que representan cierto grado de novedad para quien los adopta, requiriendo los cambios establecidos en la forma de hacer las cosas.

Más tarde, llama la atención lo que para Freeman (1982), representaba dicho concepto, toda vez que para él la innovación es el proceso de integración de la tecnología existente y los inventos para crear o mejorar un producto, un proceso o un sistema. Por lo que innovación en un sentido económico consiste en la consolidación de un nuevo producto, proceso o sistema mejorado.

Por su parte Drucker (1985), señala que la innovación es la herramienta específica de los empresarios innovadores; el medio por el cual explotar el cambio como una oportunidad para un negocio diferente y que es capaz de ser presentado como una disciplina, capaz de ser aprendida y capaz de ser practicada. Aquí la innovación es descrita como un conducto del cambio.

Más tarde, Dosi (1988), dice que la innovación se refiere a la búsqueda para el descubrimiento, experimentación, desarrollo, imitación y adopción de nuevos productos, nuevos procesos de producción y nuevas formas de organización.

De acuerdo a Bird (1989), la innovación puede considerarse más allá de una invención, toda vez que involucra la implementación y modificación de productos, la comercialización de ideas, los sistemas y los recursos.

Por otra parte, para Elster (1990), la innovación se considera como la producción de un nuevo conocimiento tecnológico, diferente de la invención que es la creación de alguna idea científica teórica o concepto que pueda conducir a la innovación cuando se aplica el proceso de producción.

Asimismo, para Damanpour (1991), la innovación puede definirse como la introducción de nuevos productos, procesos o sistemas de gestión creados por una empresa a fin de adaptarlos a los requerimientos del mercado.

Para Daft (2001), las tres dimensiones de innovación encontradas en la literatura son productos, procesos y sistemas de gestión.

Ya en la década del 2000, García & Calantone (2002), agregan que el innovar implica desarrollar algo nuevo o diferente a lo ya establecido en el mercado.

En línea con el concepto de Schumpeter, la innovación está relacionada con los cambios a gran escala (innovación radical) o a pequeña escala (innovación incremental) que tienen un impacto significativo en los cambios estructurales en industrias y segmentos de mercado individual. En este enfoque, los nuevos métodos de producción no son necesariamente sobre la base de los nuevos descubrimientos científicos. El primer uso de tecnologías que ya tienen ha utilizado en otras industrias también se puede atribuir a nuevos métodos. En virtud de que la innovación está asociada con los procesos de fabricación del producto y su uso, el contenido de este concepto en la literatura internacional se basa en principios diferentes y cada grupo de definiciones tiene sus características específicas (Linton, 2002).

A su vez Dess & Lumpkin (2003), establecen que la innovación se refiere a los esfuerzos de una empresa para encontrar las oportunidades y nuevas soluciones, lo que implica creatividad y experimentación, lo que se ve reflejado en productos con mejoras a los procesos tecnológicos.

Por su parte Frenkel (2003), señalan que la innovación permite a las organizaciones a adquirir o mejorar sus habilidades en el sentido de comercializar sus productos y servicios en un mercado local, nacional o internacional. Toda vez que la innovación faculta a las empresas para operar de manera más eficiente y mejorar su habilidad para ofrecer productos al mercado, resaltando el importante rol de la información y el conocimiento en el cambio de procesos de tecnología.

La innovación como proceso también es vista por Rasul (2003), quien define la innovación como el proceso por el cual las ideas para nuevos (o mejorados) productos, procesos o servicios que se desarrollan y comercializan en el mercado.

Más adelante, Bateman & Snell (2004), agregan a las definiciones de innovación, que es responsabilidad de las empresas el adaptar sus productos y servicios a las demandas de los consumidores y también a las nuevas ofertas de los competidores; considerando la innovación como parte fundamental de la administración de la ventaja competitiva, junto con la calidad, la velocidad con que se ejecutan de manera oportuna las acciones que permitan dar respuesta a las demandas del mercado, porque un producto o servicio pierde las características de innovación cuando su lanzamiento demora más tiempo de los que la competencia tarda en desarrollar el propio, competitividad en costos que significa mantener un nivel suficientemente bajo para poder obtener utilidades y fijar precios para los productos en niveles que le resulten atractivos a los consumidores.

De acuerdo a la OECD (2005), por innovación se considera el cambio en los productos y procesos, la mejora de los mismos, los nuevos enfoques de marketing o las nuevas formas de distribución. Por lo tanto, una innovación es la introducción de un nuevo, o significativamente mejorado, producto (bien o servicio), de un proceso, de un nuevo método de comercialización o de un nuevo método organizativo, en las prácticas internas

de la empresa, la organización del lugar de trabajo o las relaciones exteriores (OECD, 2005). Es por ello que, para que haya innovación, hace falta como mínimo que el producto, el proceso, el método de comercialización o el método de organización sean nuevos o significativamente mejorados para la empresa.

Más allá de la dimensión de proceso Wang & Kafouros (2009), reconocen la innovación como impulsor de valor, ya que ven la innovación a través de la infusión de nuevos productos y servicios, y que dan un impulso a las economías emergentes mediante la apertura de oportunidades de comercio internacional.

Por su parte, O'Sullivan & Dooley (2009), describen la innovación como un conductor de cambio, en donde la innovación consiste en la aplicación de herramientas prácticas y técnicas que hacen cambios, grandes y pequeños, a los productos, procesos y servicios que se traduce en la introducción de algo nuevo para el organización que agrega valor a los clientes y contribuye al almacenaje del conocimiento de la empresa.

Para Lei & Bohua (2010) la innovación tecnológica, se refiere a un proceso en el que la empresa aplica los conocimientos innovados, nuevas tecnologías y nuevos procesos, y adopta nuevas formas de producción y de gestión para mejorar la calidad del producto, el desarrollo de nuevos productos y de esta manera ofrecer un nuevo servicio para capturar el mercado y entender el valor de mercado.

De las anteriores definiciones se ha encontrado que existe coincidencia en la idea de cambio, de algo nuevo y en que la innovación es tal cuando se introduce con éxito en el mercado. Por lo tanto, la diferencia de los anteriores conceptos estriba en qué es lo que cambia.

Por lo tanto, se puede apreciar que anteriormente la innovación se centraba en los pasos de las innovaciones, siendo el principal enfoque el cambio a la aplicación de la innovación y a las tipologías de la innovación; y recientemente metodológicamente cambia a distinguir la innovación de otros cambios que son evidentes.

De manera general se distinguen dos aspectos conceptuales mayores (Cooper, 1998; Gopalakrishnan & Damanpour, 1997):

- a) La innovación como un proceso que estimula el cambio (resultado del énfasis en la innovación);
- b) Innovación como un evento, objeto o producto discreto que se caracteriza por su novedosidad.

En vista de que esta clasificación es muy amplia, de acuerdo a Kotsemir, Abroskin & Meissner (2013), se puede dividir aún más. La innovación como evento, objeto o como un producto discreto se puede separar en varios aspectos: innovación como evento, innovación como objeto físico, e innovación como algo nuevo que puede tratarse de un nuevo proceso o método para la organización de algo.

### ***2.3.2.1 Desarrollo del concepto de innovación a través de la historia***

De acuerdo a Godin (2008), citado en Kotsemir et al. (2013), a continuación se presenta la evolución histórica del concepto de innovación.

#### ***Inicios del siglo XIX***

Para Godin (2008), no existe relación entre la innovación y la creatividad, la originalidad y la aplicación, toda vez que innovar se refiere a imponer el cambio al orden establecido y ante la resistencia implícita y explícita especialmente de la iglesia y la sociedad. La oposición a la innovación existía en todas las esferas de la vida, tales como la economía, la política, el derecho, la ciencia, la educación y la religión. Había una percepción negativa de la innovación y los innovadores debido al débil desarrollo de los innovadores de la ciencia que eran vistos como herejes y como personas sospechosas ya que muchas veces solo los propios inventores podían explicar lo que creaban y a que sus inventos eran algo bueno y útil para la sociedad.

#### ***Segunda mitad del siglo XIX y primera mitad del siglo XX***

Godin (2008), muestra que hubo un cambio gradual hacia una percepción más positiva en ese momento acerca de la innovación. Las teorías de la innovación se comenzaron a

desarrollar en varios campos de la ciencia, acompañados por una tendencia encaminada a explicar los cambios revolucionarios en todas las esferas de la vida por las innovaciones.

Las primeras teorías de la innovación se han desarrollado en el campo de la sociología (Tarde, 1890, 1895, 1898, 1902). La innovación fue vista como el cambio en las estructuras sociales como la gramática, la lengua, el derecho, la religión y así sucesivamente. Sin embargo, el primer uso del término "innovación" en la literatura sociológica se encuentra en Hart (1931) y luego comenzó a extenderse por el resto de los "estudios de innovación" en la sociología (Gilfillan, 1935, 1937; Ogburn, 1941). El término "cambio tecnológico" fue preferido por los sociólogos (Stern, 1927, 1937; Chapin, 1928, Davis, 1940). Luego, en la innovación antropológica se entendía como cambios culturales (Smith *et al.*, 1927).

Las primeras teorías de invenciones tecnológicas surgieron en psicología (Rossman, 1931) y los primeros prototipos de modelos de difusión de innovaciones también surgieron de la sociología (Chapin, 1928; Gilfillan, 1935). Se utilizaron algunos "modelos" similares en la antropología. Los antropólogos también se encuentran entre los primeros que se esforzaron en cuantificar la innovación tecnológica como la aceleración y el crecimiento de la cultura material. El primer análisis de los efectos (sociales) de las invenciones tecnológicas fue hecho por Stern (1937). La primera conceptualización de la innovación también se hizo en la sociología, Chapin (1917) identificó la innovación como experimentos sociales.

Los primeros enfoques prototípicos para el análisis de la evolución tecnológica (paradigmas tecno económicos) paradigma desarrollado por Dosi (1982, 1988), Freeman (1982), y Freeman & Pérez (1988), se remonta a la obra sociológica original de Odum (1937) y Davis (1940) el concepto "tecnofomas".

Los sociólogos y antropólogos analizaron la innovación como un concepto amplio de paradigma. Para estos especialistas la innovación (o invención tecnológica) fue un fenómeno (proceso de paradigma - en el cambio del contexto social o cultural) y amplio constructo. Por lo tanto, los antropólogos y sociólogos tomaron el punto de vista a "nivel macro" o, más precisamente, desde el punto de vista del "nivel de la sociedad" sobre la

innovación. Para ellos la innovación fue el trasfondo de los cambios sociales o culturales. Su análisis fue más descriptivo más que fuertemente matemáticamente computable.

Los economistas tomaron otro punto de vista sobre la innovación. Veían más la parte técnica de la innovación. Para los economistas la innovación fue en primer lugar un medio (o herramienta) para la lucha competitiva, un método para aumentar la productividad, nuevos productos, procesos o servicios, y sólo después de que "el concepto en sí", la innovación por sí misma. El pionero aquí fue Schumpeter con su concepto de destrucción creativa (Schumpeter, 1932, 1934) y la clasificación de los tipos de cambio de técnicos (Schumpeter, 1912).

Schumpeter también fue uno de los pioneros en la innovación vs. discusión dicotómica de la invención (Schumpeter, 1939). Entre las primeras discusiones documentadas en la literatura económica en forma de artículo en una revista científica, destaca la realizada por Stamp (1929). Pareto (1935) inició las discusiones en economía acerca de los innovadores vs conservadores; Pigou (1924) y más tarde Hicks (1932) y Robinson (1938) desarrollaron las primeras teorías para la clasificación de tecnologías.

### *Segunda mitad del siglo XX a finales del siglo XX*

Dentro de las principales aportaciones surgidas durante la década de los 50's, destacan los siguientes hitos en el desarrollo de conceptos de innovación: comenzando por el surgimiento del concepto de innovación organizacional (Cole, 1959, seguido por Aitken, 1965); el surgimiento de la innovación como concepto de invención comercializada de un nuevo producto (Jewkes, Sawers, & Stillerman, 1958); el surgimiento de la innovación como actividad y concepto de proceso en sociología (Nimkoff, 1957); los primeros estudios acerca del análisis de la lógica interna del proceso de innovación (Carter & Williams, 1957); los estudios sobre la difusión de la innovación (Brozen, 1951; Carter & Williams, 1957); la primera obra seminal referente a innovación y crecimiento económico (Solow, 1957); y los primeros trabajos en evaluación de investigación (Rubenstein, 1957; Quinn, 1959).

## Capítulo 2. Marco Teórico

---

Durante la década de los 60's, destacaron los estudios de innovación científica en sociología, surgimiento del término de “*lead user*”, desarrollo de teoría en innovación organizacional, primeros usos de innovación en la economía, primeros estudios de productividad científica y tecnológica, entre otros.

Durante la década de los 70's, destacan algunas oposiciones al término innovación, se da un mayor desarrollo teórico sobre el concepto de innovación en la primer comercialización de nuevos productos (procesos), y surge el modelo de necesidad-jalón.

Posteriormente, en la década de los 80's, se dan nuevos cambios, entre los que destacan el surgimiento de los estudios empíricos sobre procesos de innovación (Cooper, 1980), el modelo de innovación de la caja negra (Rosenberg, 1982), el proceso circular del modelo de innovación (Von Hippel, 1986; Fleck, 1988), el modelo de redes estratégicas o alianzas (Jarillo, 1988), entre otros.

Es en la década de los 90's cuando se incrementan las aportaciones a los conceptos y modelos de innovación, surgiendo modelos de innovación complejos (Gann, 1991, 2000), desarrollo de sistemas nacionales de innovación (Freeman, 1991, 1995; Lundvall, 1992, 1993; Nelson, 1993), el desarrollo de sistemas tecnológicos de innovación (Carlsson & Stankiewicz, 1991, Van Lente, 1993; Van Lente & Rip, 1998); los modelos de cadena de innovación (Marceau, 1992; Dodgson, 1993); así como las primeras ediciones de manuales para medir la innovación (OECD, 1992); y el desarrollo del concepto de innovación financiera (Duffie & Rahi, 1995; Persons & Warther, 1997); entre otros.

Asimismo, a finales de los 90's, se lanza la primera edición de los manuales de estudio de la innovación, mismos que se convirtieron en series, destacando el Manual de Frascati (OECD, 1963), el Manual de Oslo (OECD, 1992), el Manual de la Patente (OECD, 1994), el Manual de TBP (OECD, 1995), y el Manual de Camberra (OECD, 1996), los cuales se pueden apreciar en la Tabla 2.1, así como una breve descripción de su función.

## Capítulo 2. Marco Teórico

**Tabla 2.1. Manuales de estudio de la innovación a partir de la edición de la OECD**

Manual	Fuente
Manual de Frascati sobre la "Medición de las actividades científicas y técnicas: Propuesta de norma práctica para encuestas de I&D".	OECD, 1963
Manual de Oslo para la "Medición de la innovación".	OECD, 1992
Manual de la patente con "Información sobre patentes y su utilización como indicadores de ciencia y tecnología".	OECD, 1994
Manual de TBP como "Propuesta de norma práctica para la recolección e interpretación de información sobre la balanza de pagos tecnológicos".	OECD, 1995
Manual de Canberra sobre "Medición de Recursos Humanos en Ciencia y Tecnología".	OECD, 1996

**Fuente: Elaboración propia a partir de la OECD (1963, 1992, 1994, 1995, 1996)**

De igual manera Godin (2008) y Rothwell (1994) señalan que se incrementó el número de investigaciones cuantitativas durante esta época, tal y como se muestra en la Tabla 2.2.

**Tabla 2.2. Investigaciones cuantitativas**

Investigaciones cuantitativas	Autores
La lógica interna de los procesos de innovación	Cooper, 1980; Hayvaert, 1973; Langrish <i>et al.</i> , 1972; Myers & Marquis, 1969; Rothwell, 1976; Rothwell <i>et al.</i> , 1974; Rubenstein <i>et al.</i> , 1976; Schock, 1974; Szakasits, 1974; Utterback, 1975.
Los comportamientos innovadores de las organizaciones	Burns & Stalker, 1961; Hage & Aiken, 1970; Mulkay & Turner, 1971; Wilson, 1966; Zaltman <i>et al.</i> , 1973.
La evaluación de la investigación	Dean, 1968; Hodge, 1963; Horowitz, 1963; Lipetz, 1965; Quinn, 1960; Seiler, 1965; Yovits <i>et al.</i> , 1966.

**Fuente: Elaboración propia en base a Godin (2008) y Rothwell (1994).**

Es de destacar que la innovación es considerada como el principal instrumento de la lucha competitiva entre las empresas y entre las naciones (Godin, 2008), y durante esta época se requirió de una metodología de las innovaciones para el ámbito internacional, es por ello que a continuación se presenta la relación de los principales organismos enfocados

## Capítulo 2. Marco Teórico

a estudios de la innovación, mismas que se encuentran en Reino Unido, Alemania, Holanda, Corea del Sur, Japón, Rusia, España y en la República Checa; siendo el Instituto Fraunhofer el de mayor antigüedad, surgido en Alemania en 1972, tal y como se muestra en la Tabla 2.3.

**Tabla 2.3. Principales organismos en estudios de innovación**

Institución	Acrónimo	Origen
Science and Technology Policy Research Unit	SPRU	Reino Unido, 1996
Fraunhofer Systems and Innovation Research Institute	Fraunhofer ISI	Alemania, 1972
The University of Leiden Centre for Science and Technology Studies	CWTS	Holanda, 1982
Research and Training Center of United Nations University and Maastricht University	UNU-MERIT	Holanda, 1986
Science and Technology Policy Institute	STEPI	Corea del Sur, 1987
National Institute for Science and Technology Policy	NIESTEP	Japón, 1988
Centre for European economic Research	ZEW	Alemania, 1990
Centre for Science Research and Statistics	CSRS	Rusia, 1991
International Science and Technology Center	ISTC	Rusia, 1992
Technology Center of the Academy of Sciences of the Czech Republic		República Checa, 1994
Institute for Prospective Technological Studies	IPTS	España, 1994
Institute for Statistical Studies and Economics of Knowledge	ISSEK	Rusia, 2002

**Fuente: Elaboración propia adaptada de Godin (2008)**

Durante esta época, el tipo predominante de la innovación fue la innovación tecnológica, sin embargo, el concepto de innovaciones no tecnológicas también fue objeto de análisis. La innovación fue puramente un concepto científico, siendo considerada esta época como la "edad de oro" para el concepto de la innovación con los conceptos clave y los modelos desarrollados. Es por ello, que en la Tabla 2.4 se presenta un extracto del concepto de innovación con conceptos clave y modelos desarrollados.

## Capítulo 2. Marco Teórico

Tabla 2.4. Conceptos y/o modelos de innovación

Concepto / modelo	Autores
Sistema de innovación tecnológica y modelos de sistemas nacionales de innovación	Dosi <i>et al.</i> , 1988; Freeman, 1988, 1991, 1995; Lundvall, 1985, 1988, 1992, 1993; Nelson, 1993.
Concepto de innovación financiera	Allen & Gale, 1988; Miller & Merton, 1986; Myers & Nicholas, 1984; Ross, 1989.
Concepto de innovación de usuario	Fleck, 1988; von Hippel, 1986.
Modelo de paradigmas tecnológicos	Dosi, 1982, 1988.
Modelo de paradigmas tecno económicos	Freeman & Pérez, 1988; Pérez, 1983.
Aplicación de modelos evolucionarios en estudios de innovación	Mansfield <i>et al.</i> , 1981; Nelson & Winter, 1982.
Modelos de complejos de innovación	Gann, 1991, 2000.
Concepto de innovación social	Chambon, David, & Devevey, 1982; Laville, 1994.
Concepto de eco-innovación	Fussler & James, 1996; James, 1997.

Fuente: Adaptada de Godin (2008); Kotsemir *et al.* (2013) y Marinova & Phillimore (2003)

### *De inicios del siglo XXI*

A partir del 2000 la innovación se hizo cada vez más una palabra de moda y la concepción de la innovación se ha convertido en un concepto más vago. Los modelos de innovación cambiaron del nivel macro al nivel individual de la empresa, pero todavía no hay una comprensión unificada y comúnmente aceptada del concepto de innovación.

A continuación se describen brevemente las cinco generaciones de los modelos percibidos del proceso de innovación (Rothwell, 1994):

**Primera generación:** empuje tecnológico. Desde 1950 hasta la segunda mitad de los sesentas el modelo dominante de innovación fue el denominado empuje tecnológico (*technology-push*), este modelo lineal asume una progresión ordenada que va del descubrimiento tecnológico, pasando por la investigación aplicada, el desarrollo tecnológico y las actividades de producción, para concluir en nuevos productos al

mercado. El mercado es el lugar que recibe todos los frutos de la I+D. Un supuesto fundamental en este modelo es que a mayor I+D mayor innovación.

**Segunda generación:** el jalón de la necesidad o del mercado. A finales de los sesenta se registra un incremento de la competencia, los estudios del proceso de innovación comienzan a darle mayor énfasis al mercado, lo que lleva a concebir a la innovación como determinada por la necesidad o por el mercado (*need-pull* o *market-pull*), por lo que se percibía que las innovaciones provenían de las necesidades de los clientes claramente articuladas, por lo que se asumía que el mercado era la fuente de ideas y que el rol del departamento de I+D era reactivo.

**Tercera generación:** Modelo del acoplamiento. En la década de los setentas varios estudios empíricos mostraron que los modelos lineales de innovación por empuje tecnológico o jalón por la necesidad eran extremos o atípicos ejemplos de un proceso más general de acoplamiento entre ciencia, tecnología y mercado, que puede ser descrito como un proceso lógicamente secuencial, aunque no necesariamente continuo que puede ser dividido en una serie de etapas funcionalmente distintas, interactuantes e interdependientes, que representan la influencia de capacidades tecnológicas y necesidades del mercado dentro del marco de una empresa innovadora.

**Cuarta generación:** Modelo de integración de procesos de producción. Este modelo se caracteriza por ser paralelo pero integrado, cuyo ejemplo más notable se encuentra en la industria automotriz y en la electrónica, ambas en Japón.

**Quinta generación:** Modelo integrado, paralelo y flexible o de integración de sistemas y redes. Consiste en el uso de sofisticadas herramientas electrónicas que incrementan la velocidad y la eficiencia del desarrollo de productos a través de todo el sistema de innovación, es decir, al interior de la empresa, pero también en el exterior, a través de sus proveedores, clientes y colaboradores. En esencia, esta generación es igual a la anterior pero con una nueva tecnología del cambio tecnológico para aumentar la eficiencia de la innovación. Por lo anterior, en el Gráfico 2.1 se presenta la evolución que ha tenido el concepto y los modelos de innovación durante la historia.

## Capítulo 2. Marco Teórico

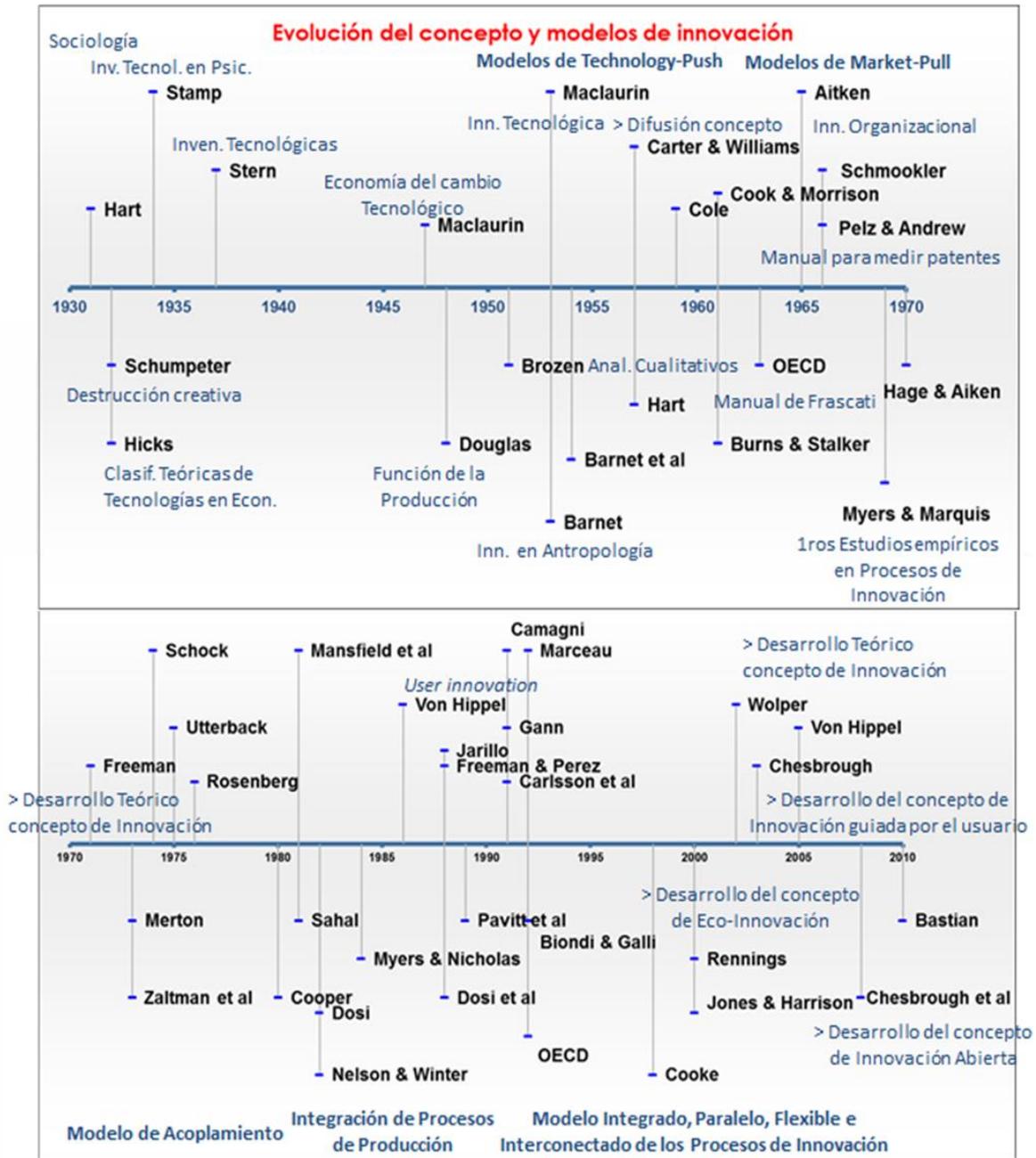


Gráfico 2.1. Evolución del concepto y de los modelos de innovación. Fuente: Elaboración propia a partir de Rothwell (1994) y Kotsemir, Abroskin & Meissner (2013)

En este sentido, al haber analizado la conceptualización de la innovación a través del tiempo, se puede decir que la innovatividad de una empresa tiene que ver con la generación e implementación de nuevas ideas, procesos, productos o servicios realizados por primera vez al interior de la organización, y que depende de la capacidad que ésta

tenga para desarrollar nuevos o mejorados productos o servicios y procesos, así como la gestión que realice de la innovación en sí. Jugando un papel importante la tecnología, el mercado, los proveedores y la competencia. Por lo tanto, cuando hablamos de innovación de la industria manufacturera de Aguascalientes, en el presente trabajo de investigación se tomará como base la siguiente definición, a partir de Damanpour (1991) y Tsai, Huang, & Kao (2001):

*Una empresa es innovadora si tiene la capacidad de introducir nuevos o mejorados productos, procesos o sistemas de gestión de acuerdo a los requerimientos del mercado. Por lo tanto, se puede entender la innovación como la introducción de nuevos o mejorados productos, procesos o sistemas de gestión por parte de una empresa a fin de satisfacer las necesidades de sus clientes.*

### 2.3.3 Tipos de innovación

Godin (2008) define distintos conceptos de innovación mismos que se describen a continuación:

Innovación como proceso para hacer algo nuevo:

- Innovación como imitación
- Innovación como invención
- Innovación como descubrimiento

Innovación como habilidades humanas para la actividad creativa.

- Innovación como imaginación
- Innovación como ingenio
- Innovación como creatividad

Innovación como cambio en todas las esferas de la vida:

- Innovación como cambio cultural
- Innovación como cambio social
- Innovación como cambio organizacional

- Innovación como cambio político
- Innovación como cambio tecnológico

Innovación como comercialización de un nuevo producto:

Cabe destacar que Ram, Cui & Wu (2010), dan otra clasificación detallada de los aspectos y dimensiones de la innovación, en la que distinguen los siguientes cinco aspectos de innovación:

1. Innovación como algo nuevo
2. Innovación como un conductor del cambio
3. Innovación como proceso
4. Innovación como conductor de valor
5. Innovación como invento

Existen multitud de definiciones y explicaciones del término innovación, ligados al ámbito económico, sociológico, etc., pero en definitiva todas tienen implícito que innovar significa introducir modificaciones en la manera de hacer las cosas, para mejorar el resultado final. Así, una innovación puede ser desde una acción sobre el precio de un artículo para conquistar un mercado, hasta la mejora de un producto antiguo o el descubrimiento de un nuevo uso para un producto ya existente.

El manual de Oslo distingue cuatro tipos de innovación, siendo éstas, la innovación de producto, proceso, de mercadotecnia y de organización. Las innovaciones de producto y proceso están estrechamente vinculadas a los conceptos de innovación tecnológica de producto e innovación tecnológica de proceso; y las innovaciones referentes a mercadotecnia y organización amplían el abanico de innovaciones cubierto por este manual, en comparación con la definición que hace de innovación (OECD, 2005). Los distintos tipos de innovación que maneja el Manual de Oslo son los siguientes:

- Innovación de productos: es la introducción de un bien o servicio nuevo, o significativamente mejorado, en cuanto a sus características o en cuanto al uso al que se destina, lo que incluye la mejora significativa de las características técnicas,

de los componentes y los materiales, de la informática integrada, de la facilidad de uso u otras características funcionales.

- Innovación de proceso: es la introducción de un nuevo, o significativamente mejorado, proceso de producción o de distribución, lo que implica cambios significativos en las técnicas, los materiales y/o programas informáticos.
- Innovación de mercadotecnia: consiste en la aplicación de un nuevo método de comercialización que implique cambios significativos del diseño o el envasado de un producto, su posicionamiento, su promoción o su tarificación.
- La innovación de organización: consiste en la introducción de un nuevo método organizativo en las prácticas, la organización del lugar de trabajo o las relaciones exteriores de la empresa.

Por su parte, Samson (1991) clasifica la innovación en tres categorías, siendo éstas:

- 1) Innovación en productos;
- 2) Innovación en procesos; e
- 3) Innovación en sistemas de gestión.

A partir de esta categorización de la innovación, Tsai, Huang & Kao (2001) define la capacidad de innovación como la inclusión de innovación de productos, la innovación de procesos y la innovación en gestión. La primera definición, la innovación de productos, es que una empresa puede ofrecer productos o servicios diferenciados o nuevos en el mercado y obtener la satisfacción de los clientes. En esta definición, la mejora del producto y el desarrollo de nuevos productos que pueden satisfacer a los clientes es la base de la innovación de productos.

La innovación de productos puede incluir tres categorías: innovación radical, innovación incremental y la innovación de sistemas en el nuevo proceso de desarrollo de productos.

Por otro lado, la innovación de proceso es un proceso en el que una empresa puede proporcionar un mejor proceso de fabricación o servicio que la operación actual con el fin de lograr un mejor rendimiento. Tsai *et al.* (2001) describen cómo un método de generación de modificación o un nuevo proceso en una etapa operativa actual o

procedimiento puede ofrecer una capacidad para un proceso innovador. Al hacerlo, un nuevo proceso puede reducir los costos operativos o generar más producción para una empresa. En el mismo orden de ideas, la innovación de procesos pertenece al ámbito de la innovación técnica.

La innovación en gestión es una capacidad que mejora el rendimiento de la empresa mediante la aplicación de nuevos reglamentos de gestión, sistemas y métodos, etc. Por lo tanto, saber cómo aumentar las funciones y los mecanismos de gestión de una empresa en términos de mejora de la eficiencia empresarial se convierte en una capacidad innovadora. En este sentido, la innovación en gestión es el aspecto de la gestión de la innovación.

Por lo anterior, es necesario identificar la tipología de la innovación basada en Benavides (1998), en la que se muestren las clases de innovación de acuerdo a su naturaleza u objeto, por el grado de novedad y por su impacto económico, las cuales se presentan en la Tabla 2.5.

**Tabla 2.5. Tipología de la innovación**

<b>Clases de innovación</b>	
<b><i>Por su naturaleza u objeto</i></b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* De producto (bien o servicio).</li> <li>* De proceso.</li> <li>* De métodos o técnicas de comercialización (comerciales).</li> <li>* De métodos o técnicas de gestión.</li> <li>* Organizativas.</li> </ul>
<b><i>Por su grado de novedad</i></b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Radicales o de ruptura.</li> <li>* Incrementales.</li> <li>* Adaptativas.</li> </ul>
<b><i>Por su impacto económico</i></b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Básicas.</li> <li>* De mejora.</li> </ul>

**Fuente: Elaboración propia en base a Benavides (1998)**

De acuerdo con la evolución de los conceptos de innovación se han desarrollado diferentes tipos de innovación. La clasificación innovación ha recorrido un largo camino en su desarrollo histórico de la innovación de productos y procesos "clásica" a esos tipos

exóticos como la "innovación del océano azul" y la "innovación frugal". En lo sucesivo, el énfasis principal se le dará no al proceso de desarrollo histórico de la clasificación de la innovación, sino a las formas en que se pueden clasificar los tipos de innovación. Existen varios tipos de clasificación de la innovación entre los que destacan:

**2.3.3.1 La clasificación múltitipo**

En esta clasificación destaca el que todos los tipos de innovación se agrupan en varias clases no cruzadas. Esta clasificación es la más amplia en la literatura. La tipología "clásica" de innovaciones es la clasificación de los tipos de innovación propuestos por la OCDE (2005). Los principales tipos de innovaciones de acuerdo con metodología de la OCDE se pueden resumir en la Tabla 2.6.

**Tabla 2.6. Tipología de la innovación de acuerdo a la metodología de la OECD**

Tipo de innovación	Características	Campo de aplicación
<i>Innovación de productos</i>	Mejoras significativas en las especificaciones técnicas, componentes y materiales.	Innovaciones relacionadas a productos y servicios.
<i>Innovación de procesos</i>	Cambios significativos en tecnología, equipo de producción y/o software.	Implementación de nuevos o significativamente mejorados métodos de producción o de entrega del producto.
<i>Innovación de marketing</i>	Aumentar el grado de satisfacción del consumidor, la creación de nuevos mercados o nueva posición más favorable en el mercado para las empresas de producción a fin de incrementar sus ventas.	Implementación de nuevos métodos de marketing, incluyendo cambios significativos en el diseño o empaque del producto durante su almacenamiento, la promoción del mercado y precios basados en el mercado.

## Capítulo 2. Marco Teórico

<b><i>Innovación organizacional</i></b>	Implementación de prácticas de negocio en la organización de los lugares de trabajo o en las relaciones externas utilizadas con anterioridad para el método de organización que representa el resultado de la aplicación de las decisiones estratégicas.	Implementación de nuevas formas y métodos de organización de las empresas de negocios, la organización de puestos de trabajo y las relaciones externas.
-----------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

**Fuente: Elaboración propia en base al Manual de Oslo de la OECD (2005)**

Por su parte Bessant & Tidd (2007) distinguen cuatro tipos de innovación que se muestran en la Tabla 2.7, en donde se puede apreciar que existe un similar parecido a la metodología de la innovación de la OECD. Aquí la innovación de producción es claramente la analogía de la innovación de productos; la posición de innovación puede ser entendida como la innovación de marketing en concepto de la OECD. Mientras tanto la innovación paradigma es un concepto más amplio que la innovación organizacional, ya que abarca todos los cambios en el comportamiento y la estrategia de la empresa de acuerdo a su definición. La tipología del paradigma de la innovación en Bessant & Tidd (2007) es muy amplia y puede abarcar, en principio, todos los otros tres tipos de innovación, ya que los cambios en el *modus operandi* de alguna industria pueden ser las consecuencias de la producción, procesos o posición de operación.

**Tabla 2.7. Clasificación múltitipo de los tipos de innovación**

<b>Tipo de innovación</b>	<b>Esencia de la innovación</b>
<b><i>Innovación de producción</i></b>	Introducción de nuevos productos y servicios o cambios a productos o servicios que han agregado beneficios para los clientes o conocer la necesidad del mercado.
<b><i>Innovaciones de proceso</i></b>	Introducción de un nuevo dispositivo, método o herramienta o el conocimiento para producir un producto o prestar un servicio.
<b><i>Posición de innovación</i></b>	Posicionamiento de un determinado producto en un segmento específico de la industria o negocio.
<b><i>Paradigma de la innovación</i></b>	El cambio de supuestos desde hace mucho tiempo sobre el <i>modus operandi</i> de alguna industria o negocio.

**Fuente: Elaboración propia a partir de Bessant & Tidd (2007)**

2.3.3.2 La clasificación de acuerdo al grado de fuerza de la innovación

Este enfoque para clasificar las innovaciones es el que tiene su sustento en la base de la clasificación del grado de "fuerza" o "poder" de la innovación. Este grado de innovación de acuerdo a Freeman *et al.* (1982) abarca desde las innovaciones incrementales hasta las revoluciones tecnológicas, que va desde lo regular hasta lo revolucionario. Por su parte Coccia (2006) en su obra identifica siete niveles de intensidad de la innovación que va de lo más ligero a lo revolucionaria, y proporciona ejemplos de clasificaciones de las innovaciones en función de su intensidad de la innovación. Así mismo, García & Calantone (2002) ofrecen una revisión exhaustiva de los tipos de clasificación de innovación y distinguen distintos tipos de clasificación de la innovación de acuerdo con el número de tipos de innovación en cada clasificación. En la Tabla 2.8 se dan algunos ejemplos para la clasificación de los tipos de innovación de acuerdo con la intensidad de la innovación por Coccia (2006) y García & Calantone (2002).

Tabla 2.8. Clasificación de los tipos de innovación de acuerdo al grado de innovatividad

Tipos de innovación	Autores
Mejoras- Innovación básica - Innovación fundamental	Mensch, 1979.
Mejoras - Continua - radical - Sistemas de nueva tecnología - Cambio de paradigmas tecno económicos - Revoluciones tecnológicas	Freeman <i>et al.</i> , 1982
Baja innovatividad - Moderada innovatividad - Alta innovatividad	Kleinschmidt & Cooper, 1991.
Incremental - Nueva generación - Nueva radicalmente	Wheelwright & Clark, 1992.
Sin registrar - Incremental - Menor - Mayor - Sistémica	Freeman, 1994.

Fuente: Elaboración propia, adaptada de Coccia (2006) y García & Calantone (2002)

2.3.3.3 La clasificación multicapa de la innovación

Esta tipología de innovaciones distingue varios niveles de clasificación de la innovación. Una de las primeras clasificaciones de este tipo se puede encontrar en el trabajo de Johnson & Jones (1957), quienes utilizan el término nuevos productos, mientras que las innovaciones, ellos ponen entre comillas: "... ¿Qué es exactamente un nuevo producto?

## Capítulo 2. Marco Teórico

Ya que hay "productos mejorados", "nuevos usos", "nuevos mercados para productos viejos", "nuevos productos relacionados", "nuevos productos no relacionados", "innovaciones" y otros términos de uso común ... "(Johnson & Jones, 1957, pp. 51-52). Los estudiosos distinguen dos direcciones de la novedad (la tecnológica y la de mercado) y tres grados de esta novedad en cada dirección tal y como se muestra en la Tabla 2.9.

**Tabla 2.9. Clasificación multicapa de los tipos de innovación**

<b>Tipo de innovación</b>	<b>Definición de la innovación</b>	<b>Grado de novedad tecnológica</b>	<b>Mercado</b>
<b>Reformulación</b>	Mantiene un óptimo balance de costo, calidad y disponibilidad en las fórmulas de los productos actuales de la empresa.	Tecnología mejorada	Sin cambio en el mercado
<b>Reemplazo</b>	Buscar nuevos y mejores ingredientes o fórmulas para los productos actuales de la empresa en tecnología que aún no sido utilizada por la empresa.	Nueva tecnología	
<b>Re-mercadeo</b>	Aumentar las ventas a los tipos de consumidores atendidos por la empresa hasta este momento.	Sin cambio de tecnología	Mercado fortalecido
<b>Producto mejorado</b>	Mejorar los productos actuales dándoles una mayor utilidad y MERCABILIDAD a los consumidores.	Tecnología mejorada	
<b>Extensión de línea de productos</b>	Ampliar la línea de productos ofrecidos a sus clientes actuales a través de nueva tecnología.	Nueva tecnología	
<b>Nuevo uso</b>	Encontrar nuevas clases de consumidores que puedan utilizar los productos actuales de la empresa.	Sin cambio de tecnología	Mercado nuevo
<b>Extensión de mercado</b>	Llegar a nuevos consumidores modificando los productos actuales.	Tecnología mejorada	
<b>Diversificación</b>	Agregar a los distintos consumidores con que actualmente cuenta desarrollando nuevo conocimiento técnico.	Nueva tecnología	

**Fuente: Elaboración propia a partir de Johnson & Jones (1957)**

## Capítulo 2. Marco Teórico

Por su parte Zawislak *et al.* (2011), identificaron dos tipos de innovaciones, la primera que se refiere a la innovación impulsada por la tecnología, misma que a su vez se divide en innovación tecnológica y en innovación de operaciones; y la segunda que es la innovación impulsada por el negocio, y ésta a su vez se divide en gestión de la innovación y en transacción de la innovación, mismas que se presentan en la Tabla 2.10.

**Tabla 2.10. Clasificación de los tipos de innovación de acuerdo a Zawislak**

Origen del impulso	Tipo de innovación	Esencia de la innovación
<b>Innovación impulsada por la tecnología</b>	Innovación tecnológica	Desarrollo de nuevo diseño, nuevos materiales y nuevos productos. Además, incluyen el desarrollo de nueva maquinaria, equipo y nuevos componentes.
	Innovación de operaciones	Nuevos procesos, mejoras en los procesos actuales, introducción de técnicas modernas, nuevos <i>layouts</i> , entre otros. Esto permite a la empresa producir productos con calidad, eficiencia y flexibilidad al menor costo posible.
<b>Innovación impulsada por el negocio</b>	Innovación en gestión	Desarrollo de habilidades gerenciales que reduzcan la fricción interna entre las distintas áreas de la empresa. Su objetivo es crear nuevos métodos de gestión y nuevas estrategias de negocio, mejorar la toma de decisiones y la coordinación interfuncional, entre otros aspectos.
	Innovación en negociación	Desarrollar maneras de minimizar los costos de negociación con proveedores y clientes. Su objetivo consiste en crear nuevas estrategias comerciales, mejorar las relaciones con proveedores, racionalizar el conocimiento del mercado, etc.

**Fuente: Elaboración propia en base a Zawislak *et al.* (2011)**

Siguiendo con este tipo de clasificación de la innovación por capas, Walker, Avellaneda & Berry (2011), identifican tres tipos de innovación, siendo éstos, la innovación auxiliar, las innovaciones en servicios y las innovaciones de procesos, y esta última se divide a su vez en innovaciones en la organización, innovación en marketing e innovación tecnológica, la cual se presenta en la Tabla 2.11.

## Capítulo 2. Marco Teórico

**Tabla 2.11. Clasificación de los tipos de innovación propuesta por Walker *et al.* (2011)**

Tipo de innovación	Campo de aplicación	Características distintivas
<b><i>Innovación Auxiliar</i></b>	Interesada en trabajar a través de las fronteras con otros proveedores de servicios, usuarios u otras agencias públicas.	La adopción exitosa depende factores que están fuera del control de la empresa.
<b><i>Innovaciones en Servicios</i></b>	Nuevos servicios ofrecidos por organizaciones públicas para cumplir con un usuario externo o con alguna necesidad del mercado: que tiene que ver con lo que se produce.	Se producen en el componente operativo y afectan el sistema técnico de una empresa e incluye la adopción de mercancías (que son materiales) y en los servicios intangibles, que a menudo se consumen en el punto de producción.
<b><i>Innovaciones de Procesos</i></b>	Afectan la gestión y la organización. Cambian las relaciones entre los miembros de la organización y afecta a las normas, roles, procedimientos y estructuras, la comunicación y el intercambio entre los miembros de la empresa y entre el medio ambiente y miembro de la organización.	Preocupación por cómo se prestan los servicios.
<b>Subcategorías de la Innovación de procesos</b>		
<b><i>Innovaciones en la Organización</i></b>	Innovaciones en la estructura, la estrategia y los procesos administrativos; mejoras en las prácticas de la organización y la introducción de nuevas estructuras organizacionales.	Preocupados con la actividad principal de trabajo de la organización y los cambios en el sistema social.
<b><i>Innovación en Marketing</i></b>	Modificación de los procesos y los sistemas operativos de la empresa para incrementar la eficiencia o la eficacia de la producción y la entrega de sus servicios a sus usuarios.	Preocupados por los métodos de comprar y vender servicios y la generación de ingresos, y reflejar los nuevos temas centrales de la gestión pública de contratación, externalización y los precios de mercado de los servicios públicos.
<b><i>Innovación Tecnológica</i></b>	Está asociada con los cambios en equipo físico, técnicas y sistemas organizacionales.	Incluye tecnologías de la información, hardware (equipo físico) y software (sistemas de organización).

**Fuente: Elaboración propia en base a Walker *et al.* (2011)**

2.3.3.4. La clasificación dicotómica de la innovación

En esta clasificación se encuentran cuatro grupos de los distintos tipos de innovación de acuerdo a las dimensiones: fuerte/débil, genuinidad/renovación, día con día/disruptiva, y otra, mismas que fueron adaptadas de García & Cantalone (2002) y Coccia (2006), y que de acuerdo a esta clasificación, solo dos tipos de innovación no cruzada se pueden distinguir y dos tipos de innovación son lo contrario de su correspondiente indicador, tal y como se aprecia en la Tabla 2.12.

Tabla 2.12. Clasificación dicotómica de los tipos de innovación en la literatura científica

Dimensión	Tipo de innovación	Autores
<b>Innovación Fuerte / Innovación Débil</b>	Nada Drástica / Drástica.	Arrow, 1962; Gilbert & Newbery, 1982.
	Incremental / Discreta.	Priest & Hill, 1980.
	Evolucionaria / Revolucionaria.	Utterback, 1996.
	Realmente nueva / Radical.	Schmidt & Calantone, 1998; Song & Montoya-Weisse, 1998.
	De ruptura / Incremental.	Rice <i>et al.</i> , 1998.
	Radical / Incremental.	Balanchandra & Fair, 1997; Freeman, 1994.
	Elemental (micro-incremental) / De clúster (nuevo sistema tecnológico).	Coccia, 2005.
<b>Innovación Genuina / Renovación</b>	Variaciones / Reorientación.	Norman, 1971.
	Verdadera / Adopción.	Maidique & Zirger, 1984.
	Original / Reformulada.	Yoon & Lilien, 1985.
	Innovaciones / Renovaciones.	Rorthwell & Gardiner, 1988.
<b>Innovación de todos los días / Innovación Disruptiva</b>	Instrumental / Final.	Grossman, 1970.
	Radical / Rutina.	Myers & Tucker, 1989.
	Sostenida / Disruptiva.	Christensen, 1997.
<b>Otra</b>	Discontinua / Continua.	Anderson & Tushman, 1990; Robertson, 1967.
	Demanda del mercado / Tecnología de empuje.	Dosi, 1988.

Fuente: Elaboración propia, adaptada de García & Cantalone (2002) y Coccia (2006)

2.3.3.5 La clasificación doble dicotómica de los tipos de innovación

Para Kotsemir *et al* (2008) este tipo de clasificación de innovación comprende dos clasificaciones dicotómicas de la innovación de manera simultánea, misma que se presenta en la Tabla 2.13.

Tabla 2.13. Clasificación doble dicotómica de los tipos de innovación

Tipo de innovación	Autores
Regular /Revolucionaria; Nicho / Arquitectura	Abernathy & Clark, 1985
Incremental / Radical; Modular / Arquitectura	Henderson & Clark, 1990
Incremental / Radical; Mercado evolutiva / Técnica evolutiva	Moriarty & Kosnilk, 1990
Incremental / Avance; Arquitectura / Fusión	Tidd, 1995
Incremental / Radical; Avance comercial / Avance tecnológico	Chandy & Tellis, 2000

Fuente: Elaboración propia, adaptada de García & Cantalone (2002) y Coccia (2006).

Por su parte Abernathy & Clark (1985), en su investigación hicieron una categorización de la innovación en cuatro tipos, a partir de ejemplos de la historia técnica de la industria automotriz de los Estados Unidos, en la que distinguen la innovación radical, la regular, la de nicho y la de arquitectura, y que se presentan en la Tabla 2.14 con un análisis más detallado de cada uno de estos tipos de innovación.

Tabla 2.14. Clasificación doble dicotómica de los tipos de innovación de Abernathy & Clark

Tipo de Innovación	Definición de innovación	Características distintivas
<i>Innovación Regular</i>	Implica cambio que se basa en la competencia técnica y de producción establecida y que se aplica a los mercados y clientes ya existentes.	Puede tener un efecto significativo en las características del producto y por lo tanto, puede servir para fortalecer y afianzar la competencia en la producción sino los vínculos con los clientes y los mercados.

## Capítulo 2. Marco Teórico

<b><i>Innovación Radical</i></b>	Interrumpe y hace obsoleta la competencia técnica y de producción establecida.	Aplica a mercados y clientes existentes, altera los parámetros de la competencia, así como los cambios que provoca en la competencia técnica necesaria.
<b><i>Innovación de Nicho</i></b>	Maximización de ventas en que una tecnología estable y bien específica se refina mejorando o cambiando de una manera que apoye un nuevo impulso de marketing.	En algunos casos, la creación de nicho implica un cambio verdaderamente trivial en la tecnología, en la que el impacto en los sistemas productivos y el conocimiento técnico es incremental.
<b><i>Innovación de Arquitectura</i></b>	Define la configuración básica de productos y procesos, y establece los programas técnicos y de marketing que guiarán el desarrollo posterior.	Establece la estructura de la industria, el marco general dentro del cual la competencia se producirá y desarrollará.

**Fuente: Elaboración propia, adaptada de Abernathy & Clark (1985)**

### ***2.3.3.6 La clasificación vinculada a pasos de la innovación de procesos***

Esta clasificación de los tipos de innovación es la propuesta por Moore (2005) quien plantea cuatro zonas para clasificar los tipos de innovación, a través de su nivel de madurez, siendo éstas la zona de productos de liderazgo, la zona de acercamiento con el cliente, la zona de excelencia operativa y la zona de categoría de renovación. Dentro de estas cuatro zonas se identifican 14 tipos de innovación de acuerdo a su categoría de madurez, tal y como se muestra en la Tabla 2.15.

**Tabla 2.15. Clasificación de los tipos de innovación vinculados a los pasos del proceso de innovación**

<b>Zona</b>	<b>Tipo de innovación</b>	<b>Esencia de la innovación</b>
<b><i>Zona de productos de liderazgo</i></b>	Innovación Disruptiva	La creación de nuevas categorías de mercado sobre la base de un cambio tecnológico discontinuo o un modelo de negocio disruptivo.
	Innovación de Aplicación	El desarrollo de nuevos mercados para los productos existentes mediante la búsqueda de usos no explotados por ellos, a menudo combinándolos en formas novedosas.

## Capítulo 2. Marco Teórico

	Innovación de Productos	Se centra en los mercados existentes para los productos existentes, diferenciándose a través de características y funciones que las ofertas actuales no tienen.
	Innovación de Plataforma	Interpone una capa simplificada para ocultar un legado subyacente de complejidad y complicación, liberando así una nueva generación de ofertas para centrarse en nuevas propuestas de valor.
<b>Zona de acercamiento con el cliente</b>	Innovación de Extensión de línea	Modificaciones estructurales a una oferta establecida para crear una subcategoría distintiva.
	Innovación de Realce	Continuación de la trayectoria iniciada por extensiones de línea, dirigiendo la innovación hacia elementos cada vez más finos de detalle acercándose cada vez más a la superficie de la oferta con menos y menos impacto en la infraestructura subyacente.
	Innovación de Marketing	Diferenciar la interacción con un cliente potencial durante el proceso de compra.
	Innovación Experimental	Aquí el valor no se basa en la diferenciación de la funcionalidad, sino en la experiencia de la oferta.
<b>Zona de excelencia operativa</b>	Innovación en el Valor de la Ingeniería	La extracción de costos de los materiales y de la fabricación de una oferta establecida sin cambiar sus propiedades externas.
	Innovación de Integración	Reducir los costos de mantener una operación compleja del cliente, integrando sus múltiples elementos en un sistema de gestión organizado.
	Innovación de Procesos	Centrarse en la mejora de los márgenes de ganancias mediante la extracción de los residuos no de la oferta en sí, sino de los procesos que permiten que se produzca.
<b>Zona de categoría de renovación</b>	Innovación en el Valor de Migrar	La reorientación del modelo de negocio lejos de un elemento de la <i>comoditización</i> en la cadena de valor del mercado hacia una más rica en márgenes.
	Innovación Orgánica	En este camino la empresa sus recursos internos para reposicionarse en una categoría de crecimiento.
	Innovación de Adquisición	Resuelve el problema de la categoría de renovación externamente a través de fusiones y adquisiciones.

Fuente: Elaboración propia, adaptada de Moore (2005)

Como resultado de los distintos enfoques de clasificación de la innovación, a continuación se presenta un resumen en el que se pueden agrupar los distintos tipos de innovación, que pueden agruparse en los siguientes cuatro bloques:

El primer bloque engloba la innovación de procesos, de productos, de servicios, marketing, organizacional, de diseño y cadena de suministro, considerados como los tipos clásicos de innovación y que están incluidos en muchos estudios sobre tipologías de la innovación.

El segundo bloque comprende los nuevos tipos de innovación y que aún no han llegado a ser clásicos, en el que se encuentran la innovación frugal, la innovación del océano rojo, la innovación del océano azul, la innovación de experiencia, la innovación del modelo de negocio, la innovación orgánica y otros más. Estos tipos de innovación son utilizados principalmente en modelos desarrollados para la gestión de la innovación y en los modelos de negocio para nuevos productos o servicios, siendo más atractivos que puramente científicos y estrictos en su definición.

En el tercer bloque se encuentra la clasificación de los distintos tipos de innovación por su grado de innovación, por lo tanto, la innovación radical, de avance o revolucionaria se puede clasificar como innovación fuerte; mientras que la innovación no drástica o menor, es considerada como innovación débil, y dentro de la innovación de fuerza media se encuentra la innovación de arquitectura, la de nicho, la modular, la de fusión, la evolucionaria y la innovación sostenible.

Y en el cuarto bloque se encuentran las innovaciones que son clasificadas de manera dicotómica, tal y como se mostró previamente, en donde se encuentra la innovación/renovación, la original/reformulada, la abierta/cerrada, la continua/discontinua, entre otras.

### *2.3.3.7 Distintos tipos de innovación*

#### *2.3.3.7.1 Innovación tecnológica*

Según el primer estudio realizado en 1971 por la OECD sobre esta cuestión, la innovación tecnológica debe "ser definida como la primera aplicación de la ciencia y la tecnología en una nueva dirección, seguida de un éxito comercial" (OECD, 1971:11). La definición pone el acento sobre los productos y los procedimientos de producción que, simultáneamente, incorporan un cierto grado de novedad y reciben una sanción positiva del mercado. Esto implica que a menudo, en las economías capitalistas, "ciertos tipos de I+D que podrían tener un valor social importante, simplemente no son emprendidos" (Nelson, 1988:313), creando así las condiciones de una deficiencia de mercado que requiere una acción gubernamental. En la actualidad la I+D ligada a cuestiones de medio ambiente es un ejemplo notable de esta situación.

Para Yilin, Desheng, Luxiu & Yuming (2010), la innovación puede ser considerada como la explotación exitosa de nuevas ideas. Es por ello que, la innovación tecnológica, ampliamente definida como las ideas que introducen un conjunto diferente de características, rendimiento y atributos de precio relativos a los productos y tecnologías existentes (Christensen, 1997). En otras palabras, las innovaciones tecnológicas crean nuevos productos a partir de nuevas ideas y nuevas bases tecnológicas subyacentes (Roberts, 2007).

Desde el punto de vista de la estrategia, la capacidad de innovación tecnológica se basa en factores intangibles tales como la comprensión de los rivales y las circunstancias, la cultura corporativa, y la estructura organizacional (Burgelman, 1983). Esta teoría hace énfasis en la relación entre capacidades de innovación y estrategia de innovación.

Para Chunying (2011) la innovación tecnológica es una fuente importante de crecimiento económico a largo plazo. En una economía de apertura, la innovación tecnológica en un país no depende sólo de mejorar la capacidad de investigación y desarrollo dentro de sí mismo, sino también en la transferencia de tecnología y el excedente de tecnología, con el objetivo de acortar el tiempo de la innovación tecnológica y acelerar el ritmo de la

innovación tecnológica. En otras palabras, con el fin de mejorar la capacidad de innovación tecnológica de un país, de varias maneras se pueden utilizar como la introducción de tecnología avanzada del extranjero, el aprender haciendo, el desbordamiento de I + D del comercio internacional, los efectos de la tecnología de derrame de la inversión directa extranjera, etc.

De acuerdo a Yu (2010a) la innovación tecnológica empresarial es una actividad compleja de un tipo, por lo general con una alta inversión, altos riesgos y de alta eficiencia. Entonces, es necesario llevar a cabo una gestión que es científica y tecnológica con el fin de controlar el proceso.

Por su parte Wang, Wang & Wang (2008), consideran que la innovación tecnológica es la clave para promover el nivel técnico y la competitividad económica, así como un factor clave en el ajuste de las estructuras industriales y la transformación de los métodos de desarrollo económico.

Para Lei & Bohua (2010) la innovación tecnológica, se refiere a un proceso en el que la empresa aplica los conocimientos innovados, nuevas tecnologías y nuevos procesos, y adopta nuevas formas de producción y de gestión para mejorar la calidad del producto, el desarrollo de nuevos productos y de esta manera ofrecer un nuevo servicio para capturar el mercado y entender el valor de mercado. La innovación tecnológica es un proceso complejo, que incluye la concepción, el desarrollo, la promoción y la aplicación de nuevas tecnologías. La esencia de la tecnología es el conocimiento, y, de hecho, la difusión de la innovación tecnológica es la difusión del conocimiento innovado.

Otros autores han coincidido en que la innovación tecnológica es la principal fuerza motriz durante el desarrollo de la empresa. También es considerada como el factor intrínseco para la supervivencia de las empresas. La innovación tecnológica promueve el progreso técnico y el crecimiento económico, sin embargo, la innovación tecnológica no puede prescindir de personal (Shanyong, Yijie, Jitao & Minwei, 2010).

Las actividades de innovación tecnológica son todos aquellos pasos científicos, tecnológicos, de organización, financieros y comerciales que en realidad, o se pretende

que, den lugar a la implementación de nuevos o mejorados productos y procesos (OECD, 1997).

Para Virasa & Tangjitpiboon (2000) las principales actividades involucradas en la innovación tecnológica son la adquisición de conocimiento (patentes, licencias, servicios técnicos, etc.), la adquisición de maquinaria y equipo (tanto la incorporación de nueva tecnología como para el uso estándar cuando se produce un nuevo producto), varias otras preparaciones para producción/entrega, incluyendo equipamiento, la formación del personal, la comercialización, y la investigación y desarrollo.

Por su parte Xu, Song & Liu (2008) consideran que la innovación tecnológica es una fuente principal de las empresas para mejorar la competitividad y con ello ganar ventaja competitiva. De acuerdo con el contenido, la innovación tecnológica se puede dividir en innovación de productos y en innovación de procesos. La innovación en productos se refiere a que las empresas suministran algunos nuevos productos o nuevos servicios; mientras que la innovación en procesos significa que las empresas adoptan algunos métodos para producir, transmitir nuevos productos y nuevos servicios, pero principalmente se refiere a que las empresas encontraron y adoptaron nuevas formas de fabricación o que mejoraron sustancialmente las formas de fabricación existentes con el fin de aumentar la eficiencia de la producción, reducir el uso de materias primas o mejorar la producción existente y maximizar la producción de la empresa.

Es por ello que tanto la innovación en productos como la innovación en procesos sirven para aumentar los beneficios económicos y sociales de las empresas, pero sus enfoques y patrones son diferentes. La innovación en producto enfatiza especialmente en los resultados de las actividades, y la innovación en procesos lleva a cabo los procesos de la actividad; el fruto de la innovación en productos encarna principalmente en productos materiales, y el resultado de la innovación en procesos puede no solamente infiltrarse en los trabajadores, los recursos de trabajo, y el objeto de trabajo, sino también en las formas de la combinación de todos los tipos de elementos de productividad que indica la integración de muchos elementos de productividad (Xu *et al.*, 2008).

### *2.3.3.7.2 Innovación de Marketing*

De acuerdo a Weizhen (2009) la innovación de marketing se deriva del concepto de innovación y la comprensión de su definición está en la premisa de entender el significado de la innovación.

Sin embargo no hay acuerdo en el resultado del estudio de la innovación (Wolfe, 1994). Los estudiosos como Kochhar & David (1996), desde el punto de producto, creían que el resultado de la innovación está representada principalmente por sus productos. Scott & Bruce (1994) piensan que la innovación es un proceso que incluye las fases de la creación de una innovación, probándolo, implementándolo y midiéndolo; y el maestro de la teoría de la innovación, Joseph Schumpeter, desde el punto de la teoría pluralista, piensa que la innovación es la combinación de los factores productivos. Cabe señalar que tanto el punto de producto y el punto de proceso sólo se centran en la innovación técnica sin considerar la gestión de la innovación.

Por lo tanto, algunos expertos proponen que la innovación debe incluir la innovación técnica (producto y proceso) y gestión de la innovación (estructura de gestión, sistema y servicio, etc.).

Sin embargo, la innovación de marketing no está incluida en la categoría de innovación y que parece ser el punto ciego del estudio para los estudiosos, tanto en China como en el extranjero. Podemos decir que quien ha señalado la dirección del estudio de la innovación en marketing ha sido Drucker (1986), haciendo una explicación más detallada acerca de la innovación y afirmando que la innovación puede ser definida a partir de dos aspectos, que son la oferta y la demanda. Desde la perspectiva del suministro, la innovación significa cambiar la salida de recursos del fabricante. Además, desde la perspectiva de la demanda, la innovación significa cambiar el valor y la satisfacción de que los recursos pueden traer a los clientes. Por lo tanto, el punto de inicio de la innovación de marketing es tomar la demanda de mercado como su guía y darle importancia a la demanda de los consumidores.

Para Sangphet (2002) la innovación de marketing es la capacidad de la empresa de crear nuevo valor para los clientes, lo que debilita a sus competidores y crea nueva riqueza para todos los grupos de interés.

Por su parte Brown (1992, citado en Yu, 2010b) sostiene que la innovación de marketing es el potencial de crear un mercado totalmente nuevo o la creación de nuevos productos, nuevos procesos o sistemas a partir del nuevo comportamiento de los clientes.

Así mismo, Andrews & Smith (1996) consideran que la innovación de marketing es el proceso y la pertinencia del producto de la empresa con una diferenciación significativa.

De acuerdo a Yu (2010b) existen pocos estudios específicos acerca de la innovación en marketing, por lo que no existe una clasificación de innovación de marketing todavía. Sin embargo, algunos expertos han clasificado la innovación desde el aspecto del marketing. De acuerdo con su clasificación de la innovación, Cai Mingda (2001, citado en Yu, 2010b) divide claramente la innovación en marketing en dos categorías: la innovación en productos y la innovación en procesos de marketing. Esta clasificación se basa en la perspectiva de la innovación específica del mercado interno (Yu, 2010b).

- a) La innovación en productos, se refiere a la innovación de valor final obtenida por los clientes y los consumidores, que incluye el concepto de innovación, e innovación en productos y servicios.
- b) La innovación de procesos de marketing, se refiere a la innovación en el proceso de transferencia de valor. Este proceso se refiere al suministro de ciertos bienes del agente de marketing para los consumidores a través de estrategias innovadoras de marketing, las cuales incluyen la innovación de precios, la innovación de promoción de ventas y la innovación en canal.

### ***2.3.3.7.3 Innovación organizacional o de organización***

La investigación sobre la innovación organizativa comenzó a proliferar durante la década de 1960 y continúa avanzando. El foco de la investigación la innovación, al igual que cualquier otro campo especializado de investigación de la gestión, durante los años sesentas y setentas fue en la conceptualización y el desarrollo de la teoría (Chun-Sheng &

Chong, 2006). Estos estudios fueron más de carácter descriptivo, analizaban la asociación entre diversos factores contextuales y las características de la empresa. Los estudios, que surgieron durante los años 80 y 90, ampliaron la teoría de la innovación y ofrecen recetas hacia el diseño de organizaciones innovadoras.

Existen muchas definiciones para la innovación organizacional. Knight (1967) había dividido la innovación organizacional en cuatro categorías, siendo éstas: innovación de productos o servicios, innovación de procesos de producción, la innovación estructural y la innovación personal.

Damanpour (1991) definió la innovación organizativa como la adopción de una nueva idea o una nueva acción por parte de una empresa.

Neely & Hill (1992, citado en Zhang & Jiang, 2008) propusieron que la innovación organizativa es la introducción de un nuevo método de gestión o estructura.

Alasoini (2001) afirmó que la innovación organizativa incluye no sólo los cambios de la división del trabajo, las funciones internas y externas a toda la organización, sino también las interacciones entre ellos.

Wang & Zhang (2003) señalaron que la innovación organizativa es la interacción entre una organización y el ambiente externo.

La innovación organizacional se puede definir como la actualización de la creación de un nuevo producto, proceso, método o servicio por una organización, a través de esfuerzos concertados y comprometidos de sus miembros, y por otros recursos, que muestran una salida perceptiva de su antecedente y que demuestran uno o más valores de utilidad (Ravichandran, 1999). Esta definición revela el contenido de la innovación, es decir, la característica inherente de una innovación, que incluye la novedad que no se ve o se sabe antes, la incertidumbre, la tipología de la innovación, la sustancia de la innovación y, finalmente, el valor de la innovación incorporada en sí misma. La innovación organizacional se puede clasificar en cuatro tipos, estructura orientada a la innovación organizacional, la innovación organizacional orientada a la cultura, la innovación

organizacional orientada a los procesos, y la innovación organizacional orientada al conocimiento en la dimensión de la concepción.

Desde que Schumpeter formuló la teoría de la innovación en el año de 1912, la innovación se ha convertido en el foco de la investigación y campo de numerosos investigadores. Junto con el rápido desarrollo de la globalización económica y técnicas de la información, la innovación organizacional se ha convertido en la clave de la supervivencia y desarrollo de la empresa (Chen, Tian & Sheng, 2008).

Innovación Organizacional se ocupa de cada aspecto de una organización, e incluye la idea de innovación, la innovación teórica, la innovación técnica, la innovación de productos, la innovación institucional, la innovación del mercado, y la gestión de la innovación. Para Chen *et al.* (2008) discuten y analizan los principios, patrones y funciones de todo tipo de innovación y los clasifican en cuatro tipos de innovación, siendo éstos:

- a) la gestión de la innovación, que consiste en la creación de un patrón más eficaz para la combinación de recursos. Este patrón puede ser la gestión total del proceso de los nuevos recursos efectivos conformados y que son utilizados para alcanzar las metas y responsabilidad de la empresa, y puede ser además la gestión de los detalles de la nueva formulación de la nueva conformidad de recursos específicos y el objetivo.
- b) la innovación institucional, se refiere al cambio de un tipo de comportamiento organizacional específico; al cambio de la correlación entre la empresa y su entorno; y al cambio de las reglas para el control de los comportamientos organizacionales y las relaciones entre la organización y su entorno.
- c) la innovación técnica, consiste en la migración de las funciones de producción causadas por la aplicación de las nuevas tecnologías, o que era una especie de nueva combinación de factores de producción. La innovación técnica denota la aplicación exitosa de nuevas tecnologías, que incluye nuevos productos y nuevos métodos de producción en el campo de producción, y las actividades de

restablecimiento de los factores técnicos existentes para formar la nueva productividad.

- d) la innovación del conocimiento, consiste en la creación, evolución, el intercambio y la aplicación de nuevas ideas que se transformaron en el producto comercial y de servicios para el éxito de las empresas y en beneficio de la economía nacional y el progreso social. El concepto de esta innovación del conocimiento es bastante amplio, incluyendo la gestión de la innovación, la innovación institucional y la innovación técnica. La innovación del conocimiento es el proceso y comportamiento de adquirir nuevo conocimiento científico a través de la investigación científica que incluye el conocimiento de las ciencias naturales, ciencias sociales y ciencias técnicas.

La innovación organizacional es un sistema, que no sólo está influenciado por características internas de la innovación organizacional individual, las características de la innovación en grupo y las características organizacionales, sino también por todas las restricciones del entorno de la economía social (Barton, 1992); el comportamiento la innovación organizativa afectará directamente al rendimiento de la organización, incluyendo el desempeño del mercado, la competitividad, la rentabilidad, y la actitud del empleado (Raven, 1964). Al mismo tiempo, la innovación organizacional es un proceso gradual, a menudo de tecnología y desarrollo de productos que contribuyen progresivamente a la producción, al sistema de ventas, recursos humanos, estructura organizativa, y luego entra la estrategia y la innovación de la cultura, que se manifiesta como un proceso progresivo e innovador (Garden, 1976).

Steyaert (1999, citado en Nan, 2013), considera que la innovación organizacional es un proceso para crear nuevas ideas y nuevos métodos, el proceso dinámico de la sociedad. En esencia la clave está en el proceso de creación del conocimiento. Sin embargo, el conocimiento involucrado en este proceso de creación es diferente de la teoría objetiva y del conocimiento en sentido general. Se trata de un conocimiento sintético, completamente similar a los recursos cognitivos, que son la inteligencia, las habilidades y

el conocimiento relacionado con el trabajo y que se ha obtenido a partir de la formación o de la experiencia laboral (Nan, 2013).

En un sentido general, la innovación organizacional se refiere a la creación o adopción de una idea o comportamiento nuevo para la organización (Kochhar & David, 1996), que puede consistir en un nuevo producto, un nuevo servicio, una nueva tecnología o un nuevo método de gestión, pero el término innovación organizacional tiene distintas definiciones y distintos entendimientos para diferentes personas (Wolfe, 1994). En la actualidad, la innovación se pueden clasificar en los siguientes cuatro tipos:

- 1) Desde el punto de vista del producto, que se fija en el resultado de la innovación. La innovación se refiere a un producto concreto (Kochhar & David, 1996);
- 2) Desde el punto de vista de proceso, por ejemplo, la innovación puede ser un tipo de proceso (Drucker, 1985);
- 3) Desde el punto de vista de la síntesis de producto y proceso, que define la innovación por el producto y el proceso, y combina el resultado de la innovación con el proceso de innovación (Dougherty & Bowman, 1995); y
- 4) Desde el punto de vista multidimensional, es decir, la visión del producto o la visión de proceso sólo pone gran atención a la innovación tecnológica, pero deja de lado la innovación administrativa.

Por lo tanto, el punto de vista multidimensional incluye tanto la innovación tecnológica y la innovación administrativa (Damanpour, 1991). Las innovaciones tecnológicas comprenden las nuevas tecnologías, productos y/o servicios, y las innovaciones administrativas se refieren a los nuevos procedimientos, políticas y formas de organización.

Los enfoques de investigación de la innovación organizacional incluyen principalmente:

- 1) Modelo de personal que estudia el individuo y analiza la personalidad, el carácter, la capacidad, la experiencia, el proceso de pensamiento y todo el impacto en los logros de innovación (Zhang, 2001);

- 2) La perspectiva y modelo del sistema suponiendo que el proceso de innovación tiene lugar en el individuo en un ambiente organizacional específico (Gruber, 1988);
- 3) El modelo psicológico-económico que supone que la innovación es el resultado de la toma de decisiones económicas en las organizaciones y toma una perspectiva de sistema, (Ruberson & Runco, 1992);
- 4) modelo de organización que hace hincapié en la viabilidad y la acción en el proceso de innovación (Kanter, 2000); y
- 5) La teoría de la inversión en innovación de la innovación organizativa.

### 2.3.4 Innovación radical vs Innovación incremental

Atendiendo al grado de novedad incorporado, las innovaciones suelen clasificarse en radicales e incrementales. Esta distinción tiene una importante repercusión económica (Freeman *et al.*, 1982; Freeman, 1987).

Una innovación incremental introduce relativamente una menor cantidad de cambios en los productos existentes que las innovaciones radicales y generalmente explotan el diseño y refuerzan el dominio de las competencias actuales de la empresa (Ettlie, Bridges & O'keefe, 1984; Dewar & Dutton, 1986; Henderson & Clark, 1990: 9). De modo que, mientras que las innovaciones incrementales se basan en el conocimiento organizativo existente (Afuah, 1999: 20), las innovaciones radicales requieren conocimientos tecnológicos muy distintos de los actuales.

Así pues, las innovaciones radicales, también llamadas básicas, primarias o totales, hacen referencia a productos o procesos totalmente nuevos, ya que presentan diferencias significativas en cuanto a su finalidad, prestaciones, características, propiedades teóricas, materias primas o componentes utilizados en su fabricación (INE, 2000). Para Hurtado (2011) suponen una novedad y totalmente distinta a lo que ya existe. Este tipo de innovaciones crean nuevos productos o procesos que no pueden entenderse como una evolución normal de lo ya existente. Esta novedad tiene dos significados muy distintos. El primero, basado en la idea schumpeteriana de innovación, considera radical la novedad

desequilibrante del mercado a nivel mundial. El segundo, indica la introducción de un producto o proceso nuevo para la empresa, aunque ya existiera en el mercado o haya sido implementado en otras empresas (OCDE, 1997: 35).

Por otra parte, las innovaciones incrementales, parciales, progresivas o secundarias, son mejoras en productos o procesos ya existentes y consecuentemente aportan menor novedad (INE, 2000). De igual manera se trata de pequeños cambios dirigidos a mejorar o incrementar la funcionalidad del producto, servicio o proceso, pero que puede tener un cierto grado de novedad y que con frecuencia son mejorar de un producto ya existente elaborado por la empresa o por la competencia (Hurtado, 2011). De esta manera, el grado de novedad, es un continuo cuyo extremo superior son los productos o procesos nuevos a escala mundial y cuyo nivel más bajo son las mejoras que imitan las novedades de otras empresas. Es por ello que para catalogar una innovación hay que elegir un criterio de clasificación. El Manual de Oslo propone tres clases de novedad: la mundial (categoría máxima), en el entorno (categoría intermedia), y en la empresa (categoría mínima) (OECD, 1997: 33). Considerando de acuerdo al propio documento que la mejor solución práctica es referir la novedad al mercado o entorno en el que opera la empresa, es decir, la categoría intermedia.

Las innovaciones radicales e incrementales tienen consecuencias competitivas diferentes debido a que requieren capacidades organizativas distintas para su desarrollo. Mientras que las innovaciones radicales obligan a plantear nuevas cuestiones, desarrollar nuevas habilidades técnicas y comerciales, así como nuevas formas de solucionar problemas, las innovaciones incrementales refuerzan las capacidades existentes en la organización (Henderson & Clark, 1990). Por lo cual, el tipo de innovación adoptada por cada organización está relacionado, en gran medida, en función del tamaño de ésta.

Tanto las innovaciones radicales como las incrementales son actividades que generan conocimiento en el aprendizaje organizacional. Las innovaciones radicales implican la creación de conocimiento con el fin de hacer cambios fundamentales que representan alteraciones revolucionarias en la tecnología de un producto (Dewar & Dutton, 1986; Henderson & Clark, 1990; Herrmann, Gasmann, & Eisert, 2007). En contraste, las

innovaciones incrementales se refieren a la creación de conocimiento para mejoras menores o ajustes simples en la tecnología actual de un producto (Banbury & Mitchell, 1995; Henderson & Clark, 1990; Un, 2008). La principal diferencia captada por las etiquetas “radical” e “incremental” es el título de la novedosidad de contenido tecnológico, y por lo tanto el grado de conocimiento nuevo, incrustado en la innovación.

Dentro de las investigaciones que hacen la distinción entre innovaciones radicales e incrementales se puede encontrar diferentes definiciones, al igual que diferentes enfoques, en este caso la evidencia ha demostrado que para generar innovaciones radicales e incrementales se necesitan diferentes estructuras económicas, de conocimiento, nuevos procesos, así como tecnología; también se ha identificado que a pesar de que en los países en desarrollo se tengan las capacidades para desarrollar innovaciones incrementales (Sen & Ghandforoush, 2011), también están adquiriendo y desarrollando las estrategias y capacidades para generar una trayectoria de innovaciones radicales (Hang & Chen, 2008).

Para Garzón (2004), las Pymes tienen una relevante orientación hacia la innovación incremental, la cual permite mejorar la competitividad de la organización. A su vez, Escobar (2009) encontró una marcada tendencia acerca de la aplicación de innovaciones de tipo incremental en las Pymes. Señala que, cuando las Pymes aplican innovación radical, mayormente presentan cambios en productos y en menor medida en las áreas de modelos de negocios e innovaciones organizativas.

Por otra parte, Escobar (2009, p. 46) señala que “la mayor parte de los proyectos de innovación incremental se relacionan con el área de productos o procesos, o con alguna combinación de éstos”. Además puntualiza que “los mismos patrones en la práctica, tanto de proyectos de innovación radicales como incrementales, representan como una primera etapa natural promoviendo la innovación relacionada con el ámbito de creación o mejora de productos y/o procesos”. Explica que es comprensible que la PYME se enfoque en la innovación orientada a los productos y/o procesos debido a que organizaciones de distintos sectores tienden a inclinarse por este tipo de innovaciones en la búsqueda de una mayor competitividad, además de que es menos difícil diseñar e implementa innovación gradual en comparación con la innovación radical. El autor agrega que “los proyectos de

innovación gradual demostraron ser altamente efectivos para mejorar la ventaja competitiva de las Pymes”.

De acuerdo a la literatura, las innovaciones radicales se caracterizan primeramente, por tener un horizonte de tiempo más largo que las incrementales, entre 5 y 10 años (Norman & Verganti, 2012; Audretsch & Aldridge, 2008); segundo, no se puede copiar fácilmente ya que se debe poseer recursos tecnológicos y de conocimiento avanzados (Ramani & Mukherjee, 2011); y por último, el valor económico tiende a ser incierto (Audretsch & Aldridge, 2008). Siguiendo a Schumpeter (1943) las innovaciones radicales son nuevos productos y procesos que son tecnológicamente superiores a los existentes y conducen a la evolución del mercado, por otra parte el concepto que tiene Sen & Ghandforoush (2011) de las innovaciones radicales es el uso y la funcionalidad de tecnologías que no habían sido identificadas.

Por otra parte, las innovaciones incrementales se caracterizan: primero, por tener un horizonte tiempo más corto, entre 6 y 24 meses (Stamm, 2003), como se cita en Audretsch & Aldridge (2008); segundo, se da un perfeccionamiento gradual en los productos utilizando recursos tecnológicos y de conocimiento existentes, además es más fácil de adaptar que las innovaciones radicales (Orlikowski, 1991). Dentro de la literatura las innovaciones incrementales son consideradas como el perfeccionamiento de funcionalidades tecnológicas existentes (Sen & Ghandforoush, 2011), y son significativas en el crecimiento y desarrollo de países emergentes (Porter, 1990).

Ahora bien, atendiendo a lo establecido por Stam (2003), hay ciertos parámetros con los que se puede explicar la diferencia entre innovaciones radicales e incrementales, tales como la vigencia, los procesos, el equipo de trabajo, la trayectoria de desarrollo, los recursos y capacidades, la generación de las ideas y reconocimiento de oportunidades, así como la estructura de desarrollo, tal y como se aprecia en la Tabla 2.16, en donde se pueden apreciar las principales diferencias de acuerdo a cada una de las características propuestas.

## Capítulo 2. Marco Teórico

**Tabla 2.16. Diferencias entre innovaciones radicales e incrementales**

Característica	Innovación Radical	Innovación Incremental
<b>Vigencia</b>	Es de largo plazo (5 a 10 años).	Es de corto plazo (1 a 2 años).
<b>Proceso</b>	El proceso es formal y estructurado. Tener en cuenta que esto puede obstaculizar en vez de ayudar.	El proceso puede ser formal y establecido por fases.
<b>Equipo de trabajo</b>	Las habilidades son requeridas. A los equipos se les tiene que dar flexibilidad y asignar recursos.	Se pueden asignar roles claramente definidos a los equipos en función de sus habilidades.
<b>Trayectoria de desarrollo</b>	Es discontinua, interactiva y costosa. Por lo general tiene altos niveles de incertidumbre.	Desde que se concibe la idea hasta la comercialización. Tiene alto nivel de certidumbre.
<b>Recursos y capacidades</b>	Hay dificultad para predecir las competencias y habilidades requeridas. Se necesita experiencia adicional externa y flexibilidad.	Las competencias y habilidades tienden a estar dentro del equipo de trabajo y la mayoría de las empresas se preocupan por este tipo de innovaciones.
<b>Generación de las ideas y reconocimiento de oportunidades</b>	Las ideas surgen a menudo de manera y fuentes inesperadas. El propósito y objetivo pueden cambiar conforme a la marcha.	Hay un flujo continuo de mejoras incrementales. Eventos críticos anticipados con tiempo por los trabajadores, proveedores o clientes.
<b>Estructura de desarrollo</b>	Se originan en oficinas de I+D. Suelen ser gestionadas por la persona que propone la innovación.	Normalmente un equipo interfuncional funciona dentro de una unidad de negocio.

**Fuente: Elaboración propia en base a Stam (2003)**

En este orden de ideas, cabe destacar lo que señala Hurtado (2011), respecto a que las innovaciones radicales en coincidencia con el concepto de innovación hecho por Schumpeter, señala que son las más importantes por tratarse de cambios revolucionarios y transformaciones decisivas, toda vez que aportan novedades que son totalmente distintas para el mercado y la sociedad, mientras que las innovaciones incrementales caen bajo un análisis estático, debido a que no rompen lo que se tiene definido hasta el momento a pesar del grado de novedad que desarrollan, a pesar de ser menos riesgosas y requieren de menor inversión.

Para Norman & Verganti (2012), la mayoría de las innovaciones radicales toman un tiempo considerable para poder ser aceptadas. Por ejemplo, una de las innovaciones radicales de hoy es el desarrollo de interfaces multitáctiles y sus gestos asociados para

controlar los sistemas portátiles y de escritorio de Apple. Apple, sin embargo, no inventó ni las interfaces multitáctiles ni el control gestual. Aunque las ideas de Apple no eran radicales para la comunidad científica, llegaron a ser una innovación radical, un cambio importante en el mundo de los productos y la forma en que las personas interactúan con ellos y dan sentido a ellos. Del mismo modo, el desarrollo de Edison de la bombilla eléctrica se tradujo en una revolución radical, fundamental en el hogar y los negocios, pero él no inventó la bombilla eléctrica, solo mejoró las ya existentes, extendiendo la vida de las bombillas.

La innovación incremental de productos se refiere a los pequeños cambios en un producto que ayuda a mejorar su rendimiento, reducir sus costos y mejorar su conveniencia o simplemente para anunciar un nuevo modelo de liberación. La mayoría de los productos de éxito someten innovación incremental continua, bajando sus costos y aumentando la eficacia. Esto, por el momento, es la forma dominante de la innovación y, aunque no es tan emocionante como la innovación radical, es igual de importante. Las innovaciones radicales pocas veces viven de su potencial cuando se introduce por primera vez. En un primer momento, a menudo son difíciles de utilizar, caras y limitadas en capacidad. En la innovación incremental es necesario transformar la idea radical en una forma que sea aceptable para aquellos que están más allá de los primeros usuarios. La conclusión es que ambas formas de innovación son necesarias ya que la innovación radical trae nuevos dominios, nuevos paradigmas, y crea un potencial de grandes cambios y la innovación incremental es la manera en que se captura el valor de ese potencial. Sin innovación radical, la innovación incremental alcanza un límite y sin innovación incremental, el potencial permitido por el cambio radical no es capturado (Norman & Verganti, 2012).

Ahora bien, al analizar los aspectos de originalidad y novedad en los productos, es importante destacar que de acuerdo a Roberts (2007), las innovaciones de productos se componen de dos partes: 1) la creación de una idea o invención, que una sola persona puede hacer, y 2) la conversión de esa idea en un negocio u otra aplicación útil que tiene valor comercial. La innovación en productos se logra integrando el conocimiento de varios individuos (Schumpeter, 1934; Un & Cuervo-Cazurra, 2004, 2005; Van de Ven, Polley,

Garud, & Venkataraman, 1999). Aunque si bien es cierto que una sola persona en la empresa puede innovar, por ejemplo mediante el inicio de una idea para mejorar un producto existente o crear uno nuevo, la escala y la complejidad de la tarea de la innovación de productos necesita diversos tipos de conocimientos de diferentes personas si la empresa pretende crear valor a partir de esta nueva idea (Leonard-Barton, 1995; Nonaka & Takeuchi, 1995). Se requieren otros empleados que poseen conocimientos en diferentes departamentos para que la innovación genere valor mediante la vinculación de las habilidades de la empresa con las necesidades del mercado. Por lo tanto, todos los miembros de la empresa son los potenciales innovadores que necesitan ser gestionados para generar innovaciones (Teece, 2006).

El proceso de innovación es complejo porque los individuos deben sentirse psicológicamente seguros de buscar y experimentar con ideas nuevas y deben poseer la capacidad de toma de perspectiva para poder integrar el conocimiento existente, que es un proceso difícil. Aunque tanto la seguridad psicológica y la capacidad de toma de perspectiva son importantes para la innovación (Un, 2007), las innovaciones radicales requieren nuevos conocimientos más que las innovaciones incrementales (Dewar & Dutton, 1986; Henderson & Clark, 1990) y por lo tanto, requiere de más seguridad psicológica para explorar nuevas ideas. Las innovaciones incrementales requieren principalmente la integración de los conocimientos internos existentes en la empresa (Lee & Allen, 1981), y la capacidad de toma de perspectiva es, pues, más importante que la seguridad psicológica.

Para entender la seguridad psicológica, es importante precisar que ésta se refiere a un entendimiento común de que los empleados se sienten seguros para correr riesgos y probar nuevas ideas. El concepto implica un sentido de confianza de que no se verán perjudicados por alguien más al expresar sus pensamientos e ideas (Schein, 1992). Explica un contexto organizacional que se basa en los sentimientos positivos entre los individuos, donde estos individuos se sienten libres y seguros de expresar sus opiniones e ideas. Tal afecto positivo es fundamental para la exploración creativa de nuevos conocimientos y la generación de innovaciones (Amabile, Barsade, Mueller & Staw, 2005), ya que promueve la producción

de nuevos conocimientos o las soluciones a los problemas (p. 368). Amabile, Conti, Coon, Lazenby & Herron (1996) sostiene que las características organizacionales propicias para la generación de ideas creativas incluyen la reducción de los obstáculos organizativos, en particular la política de organización y presiones de carga de trabajo, y una mayor libertad y el fomento de la gestión (p. 1159). Las presiones de trabajo disminuyen la búsqueda creativa de los empleados para las nuevas ideas y por lo tanto deben ser reducidas para lograr innovaciones (Amabile, Hadley, & Kramer, 2002).

La capacidad de toma de perspectiva se trata la habilidad de los empleados para tomar la opinión de los empleados de otros departamentos de la empresa con quienes deben combinar el conocimiento para crear innovaciones.

Dicha integración de conocimiento es difícil (Carlile, 2004; Un, 2008). Sobre la base de estudios previos (Carlile, 2002; Dougherty, 1992), Un (2008) encontraron que los departamentos difieren en sus puntos de vista y formas de hacer las cosas, lo que requiere inteligencia departamental para el éxito de la integración del conocimiento interdepartamental. Un departamento puede considerar una cuestión importante y recomendar que se incorpore en la fabricación de nuevos productos, pero otro lo ve como algo sin importancia y lo rechaza. Por lo tanto, la falta de inteligencia del departamento o de la incapacidad de las personas de diferentes departamentos para adoptar las perspectivas de unos y otros puede influir en la combinación de los conocimientos para la innovación.

Ahora bien, una vez que se ha precisado la diferencia entre la innovación radical con la incremental, así como la importancia y requerimientos de cada una de ellas, se puede entender que las empresas pueden lograr ser competitivas en el corto plazo a través de las innovaciones incrementales, y alcanzar la competitividad en el largo plazo a partir de las innovaciones radicales.

Por lo tanto, la competitividad de las empresas requiere abordar dos tipos de innovación a distintos horizontes, la innovación incremental y la innovación radical, la primera debe servir como una estrategia para ser competitivos a corto plazo, mientras que la innovación

radical le permitirá a las empresas asegurar la competitividad en largo plazo, por lo tanto, se puede afirmar que ambas son claves para sostener la competitividad empresarial en el tiempo (Hurtado, 2011).

A continuación se presentan algunos estudios empíricos en los que se consideró la innovación radical o la incremental:

Primeramente en su investigación de tipo longitudinal con empresas industriales de los Estados Unidos, Subramaniam & Youndt (2005), muestran que el capital humano tiene una influencia negativa en la capacidad de innovación radical, considerando que dicha relación negativa pudo deberse a la resistencia de los expertos independientes a compartir sus ideas con otros empleados. De igual manera, esa influencia negativa, sin tener en cuenta explícitamente al capital humano, es apoyada por Leiponen (2006), quien en su estudio con 167 empresas de servicios y evidencia de estudio de caso de 16 empresas más, sobre determinantes de los nuevos servicios, considera la experiencia de los individuos sobre la probabilidad de introducir nuevos servicios, los cuales requieren que la empresa busque y cree nuevo conocimiento y capacidades. Por tal razón, se puede entender que hace referencia a la innovación radical y porque considera las mejoras de los nuevos servicios. Contrario a lo anterior en su estudio con empresas industriales españolas, Díaz, Aguiar & De Saá (2006) señalan una influencia positiva entre la experiencia profesional y los nuevos productos y procesos, lo que puede ser considerado como una innovación radical, toda vez que diferencian entre nuevos y significativamente mejorados.

De igual manera se ha encontrado respecto a la innovación de productos que los efectos que tendrán las innovaciones radicales de productos y las innovaciones incrementales de productos en el rendimiento de las empresas serán diferentes, prueba de ello se evidencia con el estudio realizado por De Brentani (2001), en donde se encontró que las innovaciones incrementales de productos tienen más probabilidad de éxito que las innovaciones radicales de productos, debido principalmente a la familiarización de la empresa y al mercado con el producto que la empresa comercialice.

En el mismo sentido, Goldenberg, Lehmann & Mazursky (2001), analizaron en su estudio empírico el nivel de rendimiento que tenían las innovaciones radicales de productos en las empresas, y encontraron que este tipo de innovaciones estaban asociadas con el fracaso de los productos, lo que de alguna manera refleja las necesidades y/o gustos del mercado, lo que demuestra que en algunos mercados los consumidores no buscan productos con un grado de novedad muy grande, sino que más bien buscan un mejor rendimiento de los productos, que simplemente satisfagan plenamente sus requerimientos y necesidades (tal es el caso de las innovaciones incrementales).

A diferencia de Goldenberg *et al.* (2001) y De Brentani (2001), el estudio realizado por Desphande (1993), muestra que entre mayor sea el grado de actividad innovadora, como es el caso de las innovaciones radicales de productos, mayor será el rendimiento de las empresas, lo mismo sucede con el estudio realizado por Baldwin & Johnson (1995), quienes llegaron a la conclusión de que las empresas que desarrollan innovaciones de productos radicales, generalmente tienen una tendencia a tener un mejor nivel de rendimiento empresarial que aquellas otras empresas que aplican solamente innovaciones incrementales de productos, pero las innovaciones radicales de productos a pesar de proporcionar más beneficios para las empresas, implican un alto riesgo empresarial, toda vez que las inversiones necesarias son mayores que las demás innovaciones (Xin, Yeung & Cheng, 2008).

Un estudio sobre los cuatro tipos de innovación de Oslo en la industria manufacturera de Turquía, en una muestra de 184 empresas, se evidencia que las innovaciones realizadas en estas empresas tienen un impacto positivo y significativo en las empresas (Gunday, Ulusoy, Kilic & Alpan, 2011). Existe considerable literatura empírica que ha examinado la relación entre la innovación y la rentabilidad de la empresa. El consenso es que existe una relación positiva, pero con un debate sobre la naturaleza precisa de la relación (Love, Roper & Du, 2009). Las innovaciones radicales potencialmente ofrecen grandes beneficios y ventajas competitivas, pero demandan considerablemente mayor nivel de riesgo, el esfuerzo de la empresa y el compromiso de recursos. Las innovaciones

## Capítulo 2. Marco Teórico

incrementales tienen rendimientos más modestos, pero exigen el nivel de riesgo, esfuerzos y recursos más bajos y suelen tener más éxito (Zakić, Jovanović & Stamatović, 2008).

Según el estudio de la OECD/CEPAL (2012), el concepto de innovación debe emplearse en sentido amplio, ya que la mayoría de las empresas operan en ramas de actividad con baja intensidad en conocimientos y tecnologías. En general, las pymes dirigen sus esfuerzos a actividades de innovación de carácter informal e incremental, invirtiendo poco en actividades de innovación de carácter radical, tales como la inversión en I+D. En dicho estudio realizado a países seleccionados de América Latina (Argentina, Brasil, Chile y Uruguay), se encontró que las empresas realizan mayoritariamente innovaciones incrementales en productos y procesos, dirigidos a la propia unidad productiva o al mercado local. Finalmente, se encontró la manera en que Astudillo, Carpio, Cordero, & Pozo (2013), clasifican las innovaciones radicales e incrementales según la tipología de la innovación que aplicó con las Mipymes de la Cuenca de Ecuador, misma que se presenta en la Tabla 2.17.

**Tabla 2.17. Innovaciones radicales / incrementales según tipología aplicada en MiPymes de Ecuador**

<b>Innovaciones Radicales</b> Novedad o nuevo	<b>Innovaciones Incrementales</b> Cambios significativamente mejorados en:
<p><b>Producto</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Nuevos productos/servicios.</li> <li>2. Nuevo producto tecnológico.</li> </ol> <p><b>Proceso</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>3. Nuevos programas informáticos.</li> <li>4. Nuevas herramientas, maquinaria y equipo.</li> </ol>	<p><b>Producto</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Producto (características técnicas, materiales, componentes).</li> </ol> <p><b>Proceso</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>2. Programas informáticos.</li> <li>3. Herramientas, maquinaria y equipo.</li> </ol> <p><b>Organización</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>4. Prácticas empresariales.</li> <li>5. Lugar de trabajo.</li> <li>6. Relaciones externas.</li> </ol> <p><b>Marketing</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>7. Empaque.</li> <li>8. Envasado.</li> <li>9. Medios de promoción.</li> <li>10. Posicionamiento.</li> <li>11. Precio.</li> </ol>

Fuente: Elaboración propia, tomada de Astudillo *et al.* (2013)

### 2.3.5 Innovación en las Pymes

Las Pequeñas y Medianas empresas desde finales del siglo pasado han tenido una evolución significativa, por lo que se han dado cuenta que sin importar su menor tamaño, son capaces de ofrecer a sus clientes productos y/o servicios de muy buena calidad, además de competitivos, situación que les permite tener presencia en los mercados actuales que son cada vez más exigentes y competitivos (Anzola, 2002). Ante tal situación, ha sido su menor tamaño el que les ha dado esa ventaja competitiva en innovación, en virtud de la baja complejidad en la estructura organizacional con que cuenta la Pyme, toda vez que les permite ser más flexibles y adaptarse con mayor agilidad a los desafíos del mercado global (Lloyd-Reason, Muller & Wall, 2002). Sin embargo, Harrison & Watson (1998), consideraron que existe una pequeña duda en que las Pymes sean capaces de implementar una innovación efectiva. Pero a pesar de ello, varias Pymes tienen más oportunidades y ventajas que las grandes empresas, tales como la flexibilidad de personalizar los productos o servicios de acuerdo a los requerimientos de los clientes (O'Reagan, Ghobadian & Sims, 2005).

Es de destacar que en cuanto a su situación, las Pymes se visualizan como organizaciones con un bajo volumen de exportaciones, con una producción orientada al sector interno, con limitado acceso al sistema financiero formal, con una baja tasa de supervivencia, poco insertadas al proceso de globalización y con una alta dependencia a los factores económicos y de distribución del ingreso. Sin embargo, se les reconoce la flexibilidad de sus procesos productivos, la demanda especializada y la capacidad de integrarse a diversos esquemas de subcontratación y encadenamientos productivos, su enfoque hacia la diversificación y autonomía, así como el establecimiento de relaciones de interdependencia con las grandes empresas (Kauffman, 2001).

De acuerdo a Bird (1989), Carland, Hoy, Boulton, & Carland (1984), y Mueller & Thomas (2001), para las Pymes, la innovación es esencial en el camino a obtener un mayor crecimiento y una utilidad superior; en consecuencia, la innovación implica el desarrollo e implementación de estrategias de competitividad, como la introducción y el desarrollo

de nuevos productos, nuevos métodos de producción, la apertura de nuevos mercados o la reorganización de la empresa.

Sin embargo, la mayoría de los estudios sobre innovación se han concentrado en empresas grandes, que por su estructura organizacional y su carácter de orientación al mercado, son por naturaleza innovadoras (Hadjimanolis, 2000; Rubio & Aragón, 2006). Aunado a lo anterior, es de destacar que a pesar de que las grandes empresas, por poseer más medios financieros y humanos puedan parecer más propensas a realizar innovaciones, algunos trabajos demuestran que no se trata de un factor de éxito exclusivo de este tipo de empresas. Toda vez que, muchas estadísticas evidencian que las Pymes son las principales promotoras del crecimiento en los niveles de innovación de los países (Camisón, Lapiedra, Segarra & Boronat, 2004; Hadjimanolis, 1999; Lloyd-Reason *et al.*, 2002).

Es de destacar que las empresas innovadoras son más flexibles, se adaptan a los cambios del entorno y de igual manera, responden más rápido y de mejor manera a las necesidades cambiantes de la sociedad en su conjunto, a fin de obtener mejores resultados (Druker, 1985; Miles & Snow, 1978). Es por ello que el éxito creciente y sostenido de una organización siempre está en función de su capacidad para identificar y aprovechar de manera adecuada y eficiente las oportunidades del momento (Hernández, Yesca & Domínguez, 2007).

Luego entonces, según Frenkel (2003) y Rubio & Aragón (2006), las pequeñas y las grandes empresas juegan un rol diferente en las actividades de innovación por su requerimiento de recursos y habilidades, ya que las pequeñas empresas presentan características únicas de los recursos escasos, poca influencia al mercado y esquemas de comunicación no formales; pero su fortaleza radica en la flexibilidad y la motivación que los directivos puedan dar sus empleados, además la predisposición hacia la innovación está fuertemente condicionada por el contexto regional o nacional de la industria en la cual participa. De igual manera Gambardella (2010) sostiene que las pequeñas empresas se especializan en el desarrollo de proyectos más arriesgados, los cuales exigen un número más limitado de recursos, y que por su parte las grandes empresas se especializan en proyectos a mayor escala, ya sea en el tramo superior o inferior de la cadena de valor.

Por otra parte, Dickson, Coles, & Lawton-Smith (1997), y Hadjimanolis, (2000) sostienen que las Pymes tienen un número limitado de factores, como los recursos, la influencia en mercados pequeños y una comunicación informal, mismos que las hacen diferentes de las grandes empresas, lo que conlleva a una limitación en las actividades de innovación. Así mismo, Yap & Souder (1994) mencionan que es común que las grandes empresas adopten la innovación como una estrategia organizacional, mientras que en el caso de las Pymes, solamente algunas lo hacen. Sin embargo, las fortalezas principales para innovar de las Pymes radican en el comportamiento de sus características particulares, como lo son la flexibilidad y la motivación en su gestión (Lloyd-Reason *et al.*, 2002; Vossen, 1998).

Otro aspecto importante de destacar respecto a la innovación en las Pymes descansa en la menor complejidad organizativa y en los bajos niveles de burocracia, en la comunicación más fluida y directa entre los diversos departamentos y entre la gerencia y el personal y, sobre todo, en el contacto más cercano con el mercado, lo que les permite tener una gran capacidad de respuesta a los cambios en el entorno, convirtiéndose en una ventaja competitiva en innovación para este tipo de empresas (Lloyd-Reason *et al.*, 2002).

En cuanto a los factores internos determinantes en el rol de la innovación, Vossen (1998), señala que para las pequeñas empresas destacan la flexibilidad de éstas, la cultura empresarial y la motivación tanto de parte de los trabajadores como del dueño de la empresa. A su vez, en su estudio con empresas pequeñas en España, Benito-Hernández, Platero-Jaime & Rodríguez-Duarte (2012), encontraron que los factores internos más relevantes para la innovación se encuentran los asociados con la figura individual del empresario, los aspectos culturales, los factores financieros, los factores organizacionales y la colaboración con otras empresas, así como la diversificación.

Para Chandler (1990), el directivo, los trabajadores y la cooperación con otras empresas son los tres factores internos considerados como aspectos clave para la innovación en las Pymes, toda vez que el directivo de una Pyme debe favorecer la generación y desarrollo de nuevas ideas; el factor humano es fundamental para el desarrollo de innovaciones en las Pymes, toda vez que los mayores niveles de comunicación existentes, los menores niveles de formalización dotan de una mayor autonomía a los trabajadores, y el mayor

compromiso que se establece entre trabajador y empresa facilitan la creatividad de los trabajadores y por ende, su participación en el desarrollo de innovaciones; y finalmente el tener acuerdos de colaboración con otras empresas grandes o pequeñas, según Teece (1986), les permite a las Pymes superar las barreras de la carencia de recursos y de activos especializados para la innovación; por eso la cooperación entre PYMES vuelve a ser una arma estratégica al generar redes colectivas de conocimiento que sirvan de base al desarrollo de las mejoras en productos, servicios o procesos (Verhees & Meulenberg, 2004).

De acuerdo a Crum & Palmatier (2004), la colaboración entre empresas se ha convertido en una estrategia que trae consigo beneficios que están asociados a la utilización de instalaciones y de recursos materiales y humanos entre las empresas colaboradoras.

Es por ello que al ser la innovación un elemento esencial que permite a las empresas mantener una posición competitiva, la gestión de la innovación es una responsabilidad y una obligación de los actuales gestores (Christensen, 1999), y en consecuencia, una adecuada gestión de la innovación según Khazanchi *et al.*, (2007), puede ayudar a las empresas a adaptarse rápidamente a los cambios del mercado. Damanpour & Gopalakrishnan (2001) consideran que la innovación es un factor crítico o clave para la supervivencia y el éxito de las empresas; y complementando lo anterior, las empresas son innovadoras o de plano no existen (Schumpeter, 1935).

Luego entonces, la efectividad en los procesos de innovación puede ayudar a las empresas a incrementar su eficiencia (Damanpour & Gopalakrishnan, 2001), al mejorar las relaciones entre las áreas funcionales, pudiendo provocar incluso, cambios en la estructura organizacional de este tipo de empresas (Khazanchi *et al.*, 2007).

La naturaleza de las actividades innovadoras varía considerablemente de una empresa a otra, ya que algunas empresas emprenden proyectos de innovación bien definidos, como el desarrollo y lanzamiento de un nuevo producto, mientras que otras mejoran permanentemente sus productos, procesos y operaciones. Estos dos tipos de empresa pueden ser innovadoras, ya que una innovación puede consistir en la introducción de un

solo y único cambio importante o de una serie de pequeños cambios progresivos que juntos constituyen un cambio significativo (OECD, 2005).

Estas nuevas ideas pueden mejorar la forma en que hasta el momento se están haciendo las cosas, o bien, cambiarlas radicalmente. La innovación puede producirse gracias a la investigación de la propia empresa o bien adquiriendo nuevas tecnologías o licencias. En la práctica la innovación en la Pyme tiene un carácter muy básico e incremental más que un carácter radical (Donovan, 1996).

Así pues, la ventaja competitiva en este factor descansa en la menor complejidad organizativa y en los bajos niveles de burocracia, la comunicación más fluida y directa entre los diversos departamentos y entre la gerencia y el personal y, sobre todo, en el contacto más cercano con el mercado, lo que les permite tener una gran capacidad de respuesta a los cambios en el entorno.

En el contexto mexicano, existen casos de éxito en los cuales se evidencian que las Pymes han realizado innovaciones sustanciales, resultando beneficiadas con el Premio Nacional de Tecnología e Innovación (PNTi), tal es el caso de la empresa SMARTBT S.A. de C.V., que siendo una pequeña empresa, con tan solo 40 empleados, ubicada en la ciudad de México y en San Luis Potosí, del sector servicios de diseño de sistemas de cómputo, en la edición 2013, fue galardonada con este premio en la categoría Innovación de Producto, gracias a su *Smartwap* (producto de software para terminales punto de venta; de igual manera se encuentra la empresa SEPHNOS S.A. de C.V., de Celaya, Guanajuato, perteneciente al sector agropecuario e industrial, con tan solo 30 empleados, ganadora de este galardón en la categoría Pequeña industrial por la innovación de producto, consistente en un comedero *Sephnos* con una novedad para el mercado avícola mexicano vs el sistema tradicional de alimentación en piso realizado mediante charolas o tiras de tapete de papel (Fundación Premio Nacional de Tecnología, A.C., 2004).

Por lo tanto, la innovación representa un elemento esencial que permite a las Pymes mantener una posición competitiva en este mercado globalizado y altamente cambiante. Sobre la base de los razonamientos anteriores, se puede deducir que el éxito de las Pymes

se asocia positivamente al desarrollo de nuevos productos, servicios o procesos y que una empresa puede ver reducida su capacidad para competir si sus productos no satisfacen plenamente las necesidades de sus clientes, ya sea por un mal diseño, por una mala calidad, o un deficiente servicio al cliente.

En el ámbito de las Pymes, han sido varios trabajos realizados tanto en contextos geográficos como temporales diversos, adicionando algunas veces otros factores al análisis, por ejemplo, la relación entre la creatividad, la innovación y el éxito organizacional (Heunks, 1998), innovación organizacional y desempeño en las empresas con mejores prácticas en Australia (Yamin, Gunasekaran, & Mavondo, 1999), innovación e incremento superior en el rendimiento (Freel, 2000), obstáculos para la innovación y rendimiento comparativo de las pequeñas y grandes empresas en el Reino Unido (Hughes, 2001), innovación en las empresas en Taiwán y factores innovadores que afectan positivamente su desempeño (Hsueh & Tu, 2004), gestión del conocimiento, innovación y resultados (Darroch, 2005), origen y experiencia del empresario y efecto en el tipo de innovaciones que realiza a través de empresas minoristas de mariscos en Australia (Bhaskaran, 2006), naturaleza y tipo de prácticas de innovación diarias y su efecto en el rendimiento de las Pymes de Taiwán (Lin & Chen, 2007), la relación entre el grado de innovación medida a través de la innovación en productos, procesos y sistemas de gestión y el desempeño de las pymes españolas (Van Auken, Madrid-Guijarro & García, 2008), distintos tipos de innovación y efecto en el rendimiento de las pyme de Aguascalientes en México (Maldonado, Madrid, Martínez, & Aguilera, 2009), estrategia de innovación tecnológica y resultados empresariales (Fernández & Peña, 2009), la discusión del concepto de innovación abierta y su aplicación potencial en las Pymes (Lee, Park, Yoon, & Park, 2010), la exploración entre las distintas redes de colaboración y el desempeño innovador con Pymes manufactureras en China (Zeng, Xie & Tam, 2010), la relación entre el grado de innovación de la empresa y su rendimiento con Mipymes de mediana y alta tecnología de Cali, Colombia (Gálvez & García, 2012), la relación de las actividades de innovación y la actividad de operación para una mayor competitividad de las Pymes manufactureras de Aguascalientes (Aguilera, González, & Hernández, 2013), la innovación organizativa y los resultados de las Pymes del Reino Unido a partir del tamaño,

edad y sector al que pertenecen (Laforet, 2013), la presencia de la capacidad de absorción de las Mipymes Colombianas y su relación con la innovación (González-Campo & Hurtado, 2014), los retos futuros de la innovación en las Pymes de la región del Mar Báltico (Hogeforster, 2014), las innovaciones tecnológicas y su influencia en el crecimiento de las Pymes de auto componentes de Bangalor en la india (Krishnaswamy, Mathirajan, & Subrahmanya, 2014), las conexiones entre emprendedurismo, innovación y las Pymes de Rumania (Popescu, 2014), y la categorización de aspectos intangibles de la capacidad de innovación organizacional de las Pymes Finlandesas y su impacto del tamaño e industria (Saunila & Ukko, 2014).

### 2.3.6 Barreras a la innovación en las Pymes

Las Pequeñas y medianas empresas (Pymes) y las grandes empresas poseen diferencias relevantes en sus actividades de innovación, debido a que ésta depende en gran medida de la disponibilidad de los recursos, habilidades desarrolladas y aspectos del entorno en el cual se desenvuelve. De aquí surge la necesidad de hablar sobre las barreras a la innovación en este tipo de organizaciones económicas.

Las aportaciones sobre el tema de las barreras a la innovación no son antiguas ni abundantes. Sin embargo, algunos estudios sobre este tema establecen que las barreras a la innovación entre las organizaciones empresariales generalmente están asociadas a los costos, recursos humanos, cultura organizacional, el flujo de la información y las políticas gubernamentales (Baldwin & Lin, 2002; Mohnen & Roller, 2005).

Para encontrar las principales barreras u obstáculos que frenan el proceso de innovación en las Pymes, es importante analizar la naturaleza, origen e importancia de tales barreras (Hadjimanolis, 2000). Ello permitirá identificar el impacto que ejercen en los procesos de innovación y los efectos o consecuencias en la organización a través de su medición.

Generalmente, las Pymes enfrentan una mayor cantidad de barreras a la innovación que las grandes empresas, dado que tienen una limitación en sus recursos internos y una inadecuada experiencia. Las barreras a la innovación afectan con mayor fuerza a las

Pymes por la limitada disponibilidad de recursos que poseen (Hadjimanolis, 1999; Hewitt-Dundas, 2006).

Esto en los países desarrollados no es la excepción en donde los grandes corporativos multinacionales dedican una parte importante de su presupuesto a la investigación de los obstáculos o barreras que pudieran tener en un mercado determinado, antes de iniciar cualquier proceso de inversión. Por ello, para paliar un poco esta problemática, las Pymes necesitan aplicar estrategias de innovación que afecten a toda las actividades de la organización, como una consecuencia del carácter interactivo de la propia empresa (Rothwell, 1991). En los países en vías de desarrollo, las Pymes tienen aún más obstáculos o barreras a la innovación que en los países desarrollados, ya que cuentan con una tecnología que avanza en menor ritmo y una infraestructura más precaria (Hadjimanolis, 1999; Madrid-Guijarro *et al.*, 2009).

Madrid-Guijarro *et al.* (2009), señalaron que las barreras a la innovación se pueden dividir en tres factores esenciales: recursos financieros, recursos humanos y ambiente externo y que éstos se relacionan directamente con las actividades de innovación de las Pymes:

**1. Recursos financieros:** Los recursos financieros son generalmente las barreras más importantes que se analizan para determinar el grado de innovación de una empresa de pequeño y mediano tamaño. Por ello, los recursos financieros de que dispongan las Pymes y el manejo de los mismos, afectarán directamente su nivel de innovación (OECD, 2005).

El riesgo de fracaso es otra de las barreras que limitan el proceso de innovación, y si se aúna a los costos el desafío de financiar la innovación se dificulta más (Freel, 2000). Si los gestores perciben un bajo riesgo y cuentan con los recursos financieros, la barrera a la innovación disminuirá permitiendo que las Pymes puedan asignar recursos en este rubro (Frenkel, 2003; Hausman, 2005).

**2. Recursos humanos:** Existen diversos estudios en los que mencionan a los recursos humanos como una importante barrera a la innovación. Por ejemplo, Kane, Crawford, & Grant (1999) identificaron tres factores esenciales que actúan como barreras.

El primero de ellos es el concerniente a la baja prioridad que tienen los recursos humanos para los gestores, ya que generalmente son percibidos como poder y control. Los recursos humanos tienen poco poder y un pobre estatus ante los altos ejecutivos de las empresas.

El segundo se relaciona con los profesionales de los recursos humanos que no poseen las habilidades y el conocimiento necesario para implementar de mejoramiento de los recursos humanos dentro de la organización. Finalmente, el tercero está asociado con una falta de conocimiento de los trabajadores, lo que a largo plazo impacta en la innovación y en el desempeño de las organizaciones.

3. **Ambiente externo:** En el ambiente externo de las Pymes influyen un número considerable de factores, entre los más importantes se puede mencionar los siguientes: turbulencia económica, falta de cooperación entre las empresas, falta de información de los mercados e insuficiente apoyo gubernamental. A su vez, Katila & Shane (2005), Khan & Manopichetwattana (1989), y Souitaris (2001) encontraron en sus trabajos de investigación una relación positiva entre la incertidumbre económica externa y el nivel de innovación.

La falta de información sobre el ambiente externo puede ser una barrera difícil de esquivar para las Pymes en el proceso de implementación de una innovación (Frenkel, 2003; Hadjimanolis, 1999). Las Pymes necesitan obtener información referente al ambiente externo, por ejemplo sobre las oportunidades del mercado, los cambios en la tecnología y los apoyos gubernamentales, de ello dependerá que puedan implementar un proceso de innovación que les permita obtener una ventaja competitiva o mejorar su nivel de competitividad (Galia & Legros, 2004).

Estas barreras dependerán esencialmente de las características que cada empresa en lo particular tenga. Una Pyme puede enfrentar diversas barreras como la falta de recursos financieros, deficiencias en la comercialización, deficiencias en el desempeño de los recursos humanos, pero una gestión financiera y administrativa, así como una buena capacitación del personal y mejoras en tecnología pueden facilitar el clima innovador de las empresas.

De esta manera, la literatura permite inferir que la competitividad de las Pymes se asocia positivamente al desarrollo de innovaciones, ya sea en nuevos productos, servicios, procesos, gestión administrativa y/o en la comercialización, y que una empresa puede ver reducida su capacidad para competir si sus productos y servicios no satisfacen plenamente las necesidades de sus clientes.

Sin embargo, la innovación y las barreras a esta, se pueden presentar en distintos matices dependiendo el entorno en el que se estudie. Por ejemplo, Hadjimanolis (1999), apunta que diversos estudios sobre el tema de innovación se han realizado en países industrializados, por lo que existe una brecha muy amplia con respecto a este concepto para los países con un menor grado de industrialización, independientemente del tamaño de la empresa. Para lo cual, y para profundizar en la innovación de la PYME nacional, es necesario conocer su situación particular actual en México.

Entre los estudios más destacados relacionados con este tema se encuentran el estudio de Levy (1993), sobre las barreras que frenan el crecimiento; el estudio de Lall, Barba-Navaretti, Teitel, & Wignaraja (1994) sobre el desarrollo de la tecnología; el de Hadjimanolis (1999), de las barreras a innovación en las Pymes en Chipre; el de Frenkel (2003) de barreras y limitaciones en el desarrollo de la innovación industrial; el de Silva, Leitão, & Raposo (2007) sobre barreras de la innovación enfrentadas por las empresas manufactureras en Portugal; el estudio de Van Auken *et al.* (2008), sobre la innovación y desempeño; y el estudio de Madrid-Guijarro *et al.* (2009), sobre barreras a la innovación.

Por su parte Frenkel (2003), en su artículo de las barreras y limitaciones en el desarrollo de la innovación industrial, tuvo como objetivo identificar los factores significativos asociados a las barreras y limitaciones de la innovación en Israel, para lo cual menciona que la falta de fuentes de financiamiento, el alto costo para la instalación que afecta el periodo de recuperación de la inversión, y la falta de trabajadores altamente capacitados fueron las barreras más significativas. Las barreras totales que consideró en su estudio fueron:

1. Percepción de riesgo excesivo
2. La falta de recursos financieros

3. Los costos prohibitivos
4. La falta de trabajadores calificados
5. Tiempo del retorno de la inversión
6. La incertidumbre en el tiempo de la innovación
7. La falta de demanda del mercado
8. La falta de información sobre las oportunidades de mercado
9. La falta de conocimientos tecnológicos
10. La falta de oportunidades para la cooperación con otras empresas
11. La falta de oportunidades tecnológicas
12. La falta de servicios de Investigación y Desarrollo (I+D)
13. Dificultades de control de innovación
14. La resistencia al cambio en la empresa
15. Legislación, normas, reglamentos, normas fiscales
16. Las deficiencias en la disponibilidad de servicios técnicos externos
17. No hay necesidad de innovar debido a innovaciones anteriores

De igual manera, existen otras formas distintas de clasificar las barreras que obstaculizan el proceso de innovación, encontrando que la clasificación más común, es aquella que distingue entre las barreras internas o endógenas a las empresas y las externas o exógenas (Hadjimanolis, 1999; Madrid-Guijarro *et al.*, 2009).

Las barreras internas pueden subdividirse principalmente en barreras de aspectos financieros y de aspectos de recursos humanos, tales como la falta de recursos financieros, experiencia en el uso de tecnología o en gestión del tiempo, la cultura y los sistemas de información. Así mismo se pueden encontrar los sistemas contables actualizados (Rush & Bessant, 1992); aunado a la actitud de la alta gerencia a los riesgos o la resistencia de los trabajadores a la innovación (Hadjimanolis, 1999).

Otras barreras internas se muestran a continuación:

1. Altos costos de la innovación.
2. Costos de la innovación difíciles de controlar.

3. Excesivo riesgo percibido en la innovación.
4. Falta de personal especializado y calificado.
5. Problemas para mantener personal calificado en la empresa.
6. Escasa actividad formativa del personal dentro de la empresa.
7. Resistencia al cambio de los empleados.
8. Resistencia al cambio de los directivos.
9. Miedo a ser el primero en innovar.

A su vez, las barreras externas se pueden subdividir en barreras macroeconómicas, falta de oportunidades con socios comerciales, falta de información y falta de apoyo gubernamental (Madrid-Guijarro *et al.*, 2009). Por su parte, Hadjimanolis (1999), considera que las barreras externas son aquellas que están relacionadas con la dificultad de disposición de información técnica y selección del equipo apropiado.

Algunas barreras externas se presentan a continuación:

1. Restricciones para acceder a fuentes adecuadas de financiamiento.
2. Necesidades de los clientes.
3. Insuficiente apoyo y regulaciones gubernamentales.
4. Turbulencia económica.
5. Falta de información de los mercados.
6. Carencias de infraestructura en el estado.
7. Falta de información sobre tecnologías.
8. Falta de cooperación entre empresas.

En otro orden de ideas, también se han encontrado otros tipos de barreras a la innovación, tal es el caso del estudio llevado a cabo por Silva *et al.* (2007), acerca de las barreras a la innovación con empresas manufactureras de Portugal, en el cual identifica que las principales barreras son los altos costos a la innovación, la falta de fuentes de financiamiento, la falta de personal especializado y calificado, así como también la falta de respuesta de los consumidores a los nuevos productos, clasificando las barreras en económicas, internas y de otro tipo.

Dentro de las barreras económicas se encuentran el alto riesgo económico y el alto costo de la innovación; en las internas se encuentran la falta de financiamientos, la rigidez organizacional, la falta de personal calificado, la falta de información sobre tecnología y la falta de información sobre el mercado; y en el grupo de otro tipo de barreras se encuentra la falta de capacidad de respuesta de los clientes y las regulaciones gubernamentales.

Por su parte la OECD y Eurostat (2005), presentan en el Manual de Oslo una clasificación de las barreras a la innovación, señalando que éstas pueden ser el motivo para no innovar, o la razón para el fracaso de la innovación desarrollada. A continuación se presenta la correspondiente clasificación.

Dentro de los factores económicos se encuentran los riesgos percibidos en exceso, los costos demasiado altos, la falta de fuentes adecuadas de financiamiento y el plazo de amortización de la innovación; en el caso de los factores empresariales se encuentran el potencial de innovación insuficiente, la falta de personal calificado, la falta de información sobre tecnología, la falta de información sobre los mercados, el gasto de innovación difícil de controlar, la resistencia al cambio en la empresa, las deficiencias en la disponibilidad de servicios externos, y la falta de oportunidades para la cooperación; y finalmente, en otro tipo de barreras se encuentran la falta de oportunidad tecnológica y la falta de infraestructura.

### **2.3.7 Medición de la innovación**

En el presente apartado se presentan los distintos criterios y escalas de medida encontrados en la literatura y que han sido utilizados por diversos investigadores en sus estudios relativos a la innovación.

Partiendo de lo que señalan Adams, Bessant, & Phelps (2006), para medir la innovación es importante tomar en cuenta la gestión de insumos, ya que éstos se refieren a la dotación de recursos de las actividades de innovación e incluyen factores que van desde las finanzas, los recursos humanos y físicos, para la generación de nuevas ideas. Así pues, en su estudio sobre la medición de la gestión de la innovación, mencionan que si bien hay

## Capítulo 2. Marco Teórico

aspectos comunes a través de los modelos de gestión de la innovación, no hay un modelo que abarque todas las dimensiones, por lo que proponen un marco derivado de una síntesis de estudios presentados en su investigación. Dicho marco consiste en siete categorías: los insumos, la gestión del conocimiento, la estrategia, la organización y cultura, la gestión de cartera, la gestión de proyectos y la comercialización, tal y como se muestran en la Tabla 2.18.

**Tabla 2.18. Áreas de medición de gestión de la innovación**

<b>Categoría de modelo</b>	<b>Áreas de medición</b>
Insumos	Personas; Herramientas; Recursos físicos y financieros
Gestión del conocimiento	Generación de ideas Repositorio del conocimiento Fluidez de la información
Estrategia de innovación	Orientación estratégica Liderazgo estratégico
Organización y cultura	Cultura Estructura
Gestión de cartera	Balance Riesgo/Retorno Uso de herramientas de optimización
Gestión de proyectos	Eficiencia de proyectos Herramientas; Comunicación, y Colaboración.
Marketing	Estudios de mercado Pruebas de mercado Marketing y ventas

**Fuente: Elaboración propia, a partir de Adams *et al.* (2006)**

En este sentido, Cormican & O’Sullivan (2004, citado en Adams *et al.*, 2006), conciben la innovación de productos como un proceso continuo y transversal que implica e integra un creciente número de distintas competencias dentro de la organización. Por lo que la gestión eficaz del proceso requiere de una adopción exitosa y de la adaptación de un enfoque de sistemas socio técnicos hacia todos los aspectos de la organización, incluyendo críticamente a las personas y procesos, así como cuestiones relacionadas con la tecnología.

Es por ello que se procedió a realizar un análisis de los distintos estudios empíricos en los cuales presentan la manera en que midieron la variable innovación, mismos que a

## Capítulo 2. Marco Teórico

continuación se describen de manera cronológica, así como de igual manera se presentan las escalas utilizadas en sus correspondientes estudios.

En su estudio empírico llevado a cabo por Prajogo (2006), con empresas manufactureras y de servicios en Australia, en donde analiza la relación entre la innovación y el desempeño empresarial, utilizó una escala de innovación tecnológica, en la que consideró la innovación en productos y en procesos de este tipo de empresas. En su estudio, se desarrollaron medidas de desempeño de innovación o innovatividad, considerando en la innovación la captura de varios aspectos ampliamente utilizados en estudios previos (Avlonitis, Kouremenos, & Tzokas, 1994; Deshpande *et al.*, 1993; Miller & Friesen, 1982; Yamin, Mavondo, Gunasekaran, & Sarros, 1997), a fin de construir una medición basada en las cuatro características de la innovación, siendo estos aspectos del desempeño de la innovación el número de innovaciones, la velocidad de la innovación, el nivel de innovación (novedad, nuevo) y el nivel de agresividad en la adopción o la generación de innovación, incluyendo ser "primero" en el mercado. Estos aspectos se aplicaron a través de las dos dimensiones de la innovación: la innovación de productos y la innovación de procesos. Se empleó un enfoque subjetivo o perceptivo (es decir, utilizando una escala Likert), y se evaluó el resultado de la innovación contra el principal competidor de la industria. Dichas escalas de innovación tecnológica se presentan en la Tabla 2.19.

**Tabla 2.19. Escala de medida sobre innovación tecnológica con dos dimensiones**

<b>Tipo de Innovación</b>	<b>Variables</b>
Innovación en Productos	Novedad de los nuevos productos. El uso de la última tecnología. Velocidad en el desarrollo de productos. Número de nuevos productos. Los primeros participantes en el mercado.
Innovación en Procesos	Competitividad tecnológica. Primeros en adoptar nueva tecnología. Novedad de tecnología. Tasa de cambio en procesos.

**Fuente: Elaboración propia a partir de Prajogo (2006)**

## Capítulo 2. Marco Teórico

Por su parte, Liao, Fei, & Chen (2007), en su investigación empírica con empresas Taiwanesas de la industria de conocimiento intensivo (electrónica, financiera, de seguros y la médica), cuyo objetivo consistía en investigar la relación entre el intercambio de conocimientos, la capacidad de absorción del conocimiento y la capacidad de innovación de las empresas objeto de estudio, a través del método de recolección de información entre industrias para verificar la estructura entre las variables establecidas. En el cual utilizaron la escala de innovación que comprende tres constructos propuestos por Tsai *et al.* (2001), en la que combinan las dimensiones de innovación en productos, innovación en procesos e innovación en gestión, compuesta por 18 ítems, de los cuales seis se refieren a productos, cinco a procesos y siete a gestión, medidos con un escala tipo Likert de 1 a 5 puntos que refieren desde total desacuerdo hasta total acuerdo, y que se presentan en la Tabla 2.20.

**Tabla 2.20. Escala de medida sobre innovación tecnológica con tres dimensiones**

Tipo de Innovación	Variables
Innovación en productos	Nuestra empresa a menudo desarrolla nuevos productos y servicios que son bien aceptados por el mercado La mayor parte de las utilidades de la empresa se generan por los nuevos productos y servicios desarrollados Los nuevos productos o servicios desarrollados por nuestra empresa siempre despiertan la imitación de los competidores Nuestra empresa puede a menudo lanzar nuevos productos o servicios más rápido que la competencia Nuestra empresa cuenta con una mejor capacidad de I+D de nuevos productos o servicios que la competencia Nuestra empresa siempre desarrolla habilidades novedosas para transformar los productos existentes (antiguos) en nuevos para el mercado
Innovación en procesos	Nuestra empresa a menudo intenta distintos procedimientos de operación para alcanzar las metas de la empresa Nuestra empresa siempre adquiere nuevas habilidades o equipo para mejorar las operaciones de manufactura o los procesos de servicios Nuestra empresa puede desarrollar procesos de manufactura o procedimientos de operación más eficientes Nuestra empresa puede ser flexible en proporcionar productos o servicios de acuerdo a las demandas de los clientes Los nuevos procesos de manufactura o los procesos de operaciones utilizados por nuestra empresa siempre despierta la imitación de los competidores

## Capítulo 2. Marco Teórico

Innovación en Gestión	<p>Nuestra empresa cambiará la división del trabajo entre los distintos departamentos de acuerdo a las necesidades de la gestión del mercado</p> <p>Nuestros jefes de departamento adoptarán nuevos enfoques de liderazgo para dirigir a todo el personal hacia la realización de tareas</p> <p>El nuevo sistema de beneficios del personal adoptado por nuestra empresa puede proporcionar de manera efectiva incentivos a nuestro personal</p> <p>El nuevo sistema de gestión financiera adoptado por nuestra empresa puede controlar eficazmente la discrepancia real entre nuestro desempeño y nuestros objetivos</p> <p>Nuestra empresa hace hincapié en la capacidad innovadora y creativa en la contratación del personal</p> <p>El nuevo sistema de contratación de personal adoptada por nuestra empresa es eficiente y eficaz</p> <p>El nuevo método de evaluación del desempeño adoptado por nuestra empresa puede permitir a los jefes de departamento contar con una mejor idea de hasta qué punto el personal ha logrado el objetivo de la empresa</p>
-----------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

**Fuente: Elaboración propia a partir de Liao *et al.* (2007), y adaptada de Tsai *et al.* (2001)**

En otro estudio llevado a cabo con 347 empresas manufactureras de alta tecnología en China, Xin & Shi (2007), analizaron la relación correlativa de la innovación organizacional orientada al aprendizaje y la innovación tecnológica, a través de la metodología de las ecuaciones estructurales, en la cual proponen una escala para medir la innovación tecnológica, misma que está compuesta por cinco dimensiones y que fueron medidas con una escala tipo Likert de 1 a 5 puntos donde 1 significa nada y 5 mucho, y dichas dimensiones se muestran en la siguiente Tabla 2.21.

**Tabla 2.21. Escala de medida sobre innovación tecnológica con cinco dimensiones**

Tipo de Innovación	Variables
I+D	<p>La razón de innovación tecnológica independiente en nuestra empresa es alta. Nuestra empresa tiene una razón de I&amp;D de alto éxito.</p> <p>El ciclo de actualización de los principales productos de nuestra empresa es muy corto.</p> <p>Nuestra empresa tiene una fuerte capacidad para absorber y utilizar las nuevas tecnologías.</p> <p>Nuestra empresa cuenta con muchas patentes y tecnología propia.</p>
Entrada de Recursos	<p>Nuestra empresa tiene un gran aporte de recursos en personal de I&amp;D.</p> <p>Nuestra empresa tiene un gran aporte de recursos en innovación tecnológica independiente.</p>

## Capítulo 2. Marco Teórico

---

---

	Nuestra empresa tiene un gran aporte de recursos en la introducción de innovación tecnológica.
Manufactura	Nuestra empresa siempre responde rápidamente y cumple con las demandas de los clientes en un corto período de tiempo. Los productos de nuestra empresa tienen una alta calidad y fiabilidad. La flexibilidad de los equipos en nuestra empresa es muy fuerte.
Tendencia de innovación	Nuestra empresa posee una fuerte conciencia innovadora. Nuestra empresa siempre establece programas innovadores a largo plazo.
Marketing	El estudio de mercado en nuestra empresa es eficaz y poderoso. Los clientes de nuestra empresa tienen un alto grado de satisfacción. Nuestra empresa posee una fuerte capacidad de explotación de canal.

---

**Fuente: Elaboración propia a partir de Xin & Shi (2007)**

En otra investigación que se llevó a cabo con una muestra de 626 empresas de la industria manufacturera de Korea, Cho, Leem, & Shin (2008), al analizar la relación entre la innovación en manufactura, la competitividad y el desempeño empresarial, con cuatro sectores de la industria manufacturera consideraron que para medir la innovación en empresas de manufactura, era necesario considerar la innovación en productos, la introducción de equipo y procesos innovadores, y a menudo la conducción de las tecnologías de la información; tomando estas cuatro dimensiones para medir la innovación en este tipo de empresas manufactureras.

Enfatizando que en términos de desarrollo de productos, las empresas de manufactura deben desarrollar nuevos productos para mantenerse competitivas en esta industria, y más aun con el ciclo tan corto de vida que tienen los productos día a día, por lo que el desarrollo de nuevos productos ha llegado a ser de mucha importancia; en cuanto a los procesos señalan que éstos pueden ejercer una influencia decisiva en la calidad del producto y que están estrechamente relacionados con el desarrollo de productos, es por ello que, si un fabricante desarrolla un nuevo producto, el proceso de fabricación existente se cambiará inevitablemente, pero si el fabricante cambia el proceso de fabricación de un producto existente, entonces tendrá un impacto en el producto; en cuanto al equipo, hace referencia a los recursos físicos aplicados durante el desarrollo del producto, y puede ser considerado como el componente principal de la producción; y finalmente, en cuanto a las tecnologías

## Capítulo 2. Marco Teórico

de la información, señalan que éstas apoyan el desarrollo eficaz del producto, por lo que mantener el sistema de información actualizado es la clave. A continuación, en la Tabla 2.22 se presentan las escalas con las que midieron la innovación de manufactura o fabricación.

**Tabla 2.22. Escala de medida sobre innovación de manufactura con cuatro dimensiones**

Tipo de Innovación	Variables
Desarrollo de productos	La tecnología de desarrollo de productos de nivel de potencia competitiva. Capacidad de ensamble de productos. Capacidad de gestión de la producción de productos. Capacidad de diseño de productos. Capacidad de desarrollo de nuevos productos. Capacidad de prueba de ensayo de productos. Planificación de productos y capacidad de diseño.
Procesos	Establecimiento del sistema de ciclo de vida del producto y la necesidad de distribución. Establecimiento del estado del desarrollo y usabilidad de procesos. Nivel de estandarización de procesos de negocio.
Equipo	Novedad de las instalaciones. Vida de las instalaciones. Usabilidad cuando la tecnología se introduce en la gestión de la producción dentro de las instalaciones. Usabilidad cuando la tecnología se introduce en el mantenimiento de las instalaciones. Usabilidad cuando la tecnología se introduce en la empresa en relación al coeficiente de explotación. Usabilidad cuando la tecnología se introduce en la empresa en relación al tiempo de terminación de un producto.
Tecnologías de la Información	Sistemas de información. Información dedicada a la mano de obra.

**Fuente: Elaboración propia a partir de Cho *et al.* (2008).**

En su estudio con 1091 Pymes manufactureras en España, Van Auken, Madrid-Guijarro & García (2008), en el cual analizaron la innovación y el desempeño en este tipo de empresas manufactureras, hacen uso de una escala para medir la innovación, partiendo del concepto de innovación que incluye la innovación tecnológica y la innovación en los métodos de organización que señala la AECA (1995); en donde de acuerdo a Freeman (1974), la innovación tecnológica se refiere a los cambios en los productos y procesos de

## Capítulo 2. Marco Teórico

producción (innovación de producto e innovación de procesos); y la innovación en sistemas de gestión se basa en los cambios introducidos en la estructura organizativa de la empresa y el proceso administrativo, aspectos que están más relacionadas con la gestión de las actividades principales de la empresa, escala que al contemplar tres bloques para medir la innovación y que contó con fiabilidad de la escala de acuerdo al coeficiente Alpha de Cronbach, misma que ya había sido utilizado por Huiban & Bouhsina (1998). En dicha escala se solicitaba a los gerentes cuál era la posición de su empresa en comparación con su competencia, utilizando una escala tipo Likert de 1 a 5 puntos que refieren desde no competitivo a muy competitivo, dichas dimensiones con que fue medida la innovación tecnológica en su estudio se muestran en la Tabla 2.23.

**Tabla 2.23. Escala sobre innovación tecnológica con tres dimensiones en base a la AECA (1995)**

<b>Tipo de Innovación</b>	<b>Variables</b>
Innovación en productos	Número de productos nuevos o modificados introducidos por año. Carácter emprendedor de la empresa en la introducción de nuevos productos. Velocidad para introducir nuevos productos por la competencia. Inversión en I+D en nuevos productos.
Innovación en procesos	Número de modificaciones en procesos introducidos por año. Carácter emprendedor de la empresa cuando introducen nuevos procesos. Velocidad para introducir procesos por la competencia. Inversión en I+D en nuevos procesos.
Innovación en Sistemas de Gestión	Número de cambios en los sistemas de gestión. La novedad de los sistemas de gestión. Búsqueda por ejecutivos de la empresa para nuevos sistemas de gestión. Carácter emprendedor de la empresa al introducir nuevos sistemas de gestión.

**Fuente: Elaboración propia a partir de Van Auken *et al.* (2008)**

En otro estudio realizado con una muestra de 509 empresas de distintas industrias en China, Xu, Song & Liu (2008), en el cual discuten el papel de la capacidad organizativa sobre la innovación tecnológica, utilizaron la escala de innovación tecnológica compuesta por la innovación en productos y la innovación en procesos, en donde de acuerdo a la diversidad de empresas con las cuales llevaron a cabo el estudio, tomaron en cuenta las

## Capítulo 2. Marco Teórico

características de la innovación incremental y radical en productos, de acuerdo a Kusunoki, Nonaka, & Nagata (1998), en el que utilizaron tres índices para medir la innovación en productos obteniendo un Alpha de Cronbach de 0.741; así mismo tomaron en cuenta los cinco índices propuestos por Papinniemi (1999) y Zahra, Neubaum, & Huse (2000), para la innovación en procesos, obteniendo un Alpha de Cronbach de 0.783, mismos que se presentan en la Tabla 2.24.

**Tabla 2.24. Escala de medida sobre innovación tecnológica con dos dimensiones de Xu *et al.* (2008)**

<b>Tipo de Innovación</b>	<b>Variables</b>
Innovación en Productos	Incrementan la categoría de productos. Mejorar la calidad de sus productos. El grado de nuevos productos es aceptado por el mercado.
Innovación en Procesos	A menudo mejoran la tecnología con que cuenta la empresa. A menudo actualizan los equipos de fabricación. A menudo actualizan los procesos de ingeniería de manufactura. A menudo introducen nuevos sistemas de control de la gestión (administración). Frecuentemente racionalizan la administración y simplifican los procedimientos.

**Fuente: Elaboración propia a partir de Xu *et al.* (2008)**

Por su parte Madrid-Guijarro, García, & Van Auken (2009), en su estudio llevado a cabo con 294 Pymes de la región de Murcia en España, en donde analizan la relación entre la innovación en productos, procesos y sistemas de gestión y los 15 obstáculos para innovar, los cuales pueden limitar la habilidad de una empresa para mantenerse competitiva, en el cual parten del concepto de innovación propuesto por AECA (1995), el cual incluye la innovación tecnológica (innovación en productos y procesos) y la innovación en métodos organizacionales. En su estudio preguntaron a los gerentes de ese tipo de empresas si su empresa había introducido en los dos últimos años alguna innovación de las que utilizaron como variables (1 = Sí y 0 = No), así mismo propusieron una escala tipo Likert de 1 a 5 puntos a fin de medir la importancia de cada actividad de innovación. Dicha escala se muestra en la Tabla 2.25.

## Capítulo 2. Marco Teórico

**Tabla 2.25. Escala de medida sobre innovación con tres dimensiones**

Tipo de Innovación	VARIABLES
Innovación en productos	Cambios en productos. Comercialización de nuevos productos.
Innovación en procesos	Cambios en procesos de fabricación. Adquisición de nuevo equipo.
Innovación en Gestión	Gestión o administración. Compras. Comercial/Ventas.

**Fuente:** Elaboración propia a partir de Madrid-Guijarro *et al.* (2009)

Asimismo, Otero-Neira, Lindman & Fernández (2009), en su estudio empírico realizado con Pymes del sector Mueblero de Italia, España y Finlandia, en el cual tenían como objetivo entender las condiciones que hacen que la innovación sea redituable, a través de la innovación en productos, procesos y mercado dentro de las empresas y su contribución con el desempeño de éstas, utilizaron las dimensiones de innovación en mercado, en productos y en procesos, a fin de medir la innovación, por tratarse de un constructo multidimensional, cuyas dimensiones se presentan en la Tabla 2.26, así como sus correspondientes variables con las que se midió.

**Tabla 2.26. Escala de medida sobre innovación con tres dimensiones de Otero-Neira *et al.* (2009)**

Tipo de Innovación	VARIABLES
Innovación en Productos	El producto cuenta con novedades tecnológicas (Cooper, 1985; Link, 1987; Rothwell, 1992).
	La empresa está fuertemente orientada al diseño y busca activamente valor a través del diseño (Calantone <i>et al.</i> , 1995).
	Capacidad para buscar, crear y aplicar nuevas formas de diseño (Trueman & Jobber, 1998).
	Capacidad de invertir en nuevos productos de manera persistente (Cooper, 1998).
Innovación en Procesos	El concepto de producto utiliza un fuerte diseño (Cooper, 1999).
	Se pueden realizar cambios durante el proceso (Calantone <i>et al.</i> , 1993; Davidson <i>et al.</i> , 1999).
	La empresa está fuertemente orientada al I+D y activamente busca nueva tecnología (Cooper, 1999).
Innovación en Mercado	Capacidad para buscar, desarrollar y aplicar nuevo conocimiento (Davidson <i>et al.</i> , 1999; Rothwell, 1992).
	Duración de experiencia en la rama del mercado (Cooper, 1985; Link, 1987; Rothwell, 1992).

## Capítulo 2. Marco Teórico

Capacidad de producto pionero (Cooper, 1999; Cooper & Kleinschmidt, 1995; Link, 1987).

Capacidad para buscar y encontrar mercados potenciales (Cooper, 1985).

El producto está previsto desde el principio con los mercados internacionales que se tienen en mente (Cooper, 1999; Kleinschmidt & Cooper, 1988).

**Fuente: Elaboración propia a partir de Otero-Neira *et al.* (2009).**

De igual manera, Baark, Lau, Lo, & Sharif (2011), en su estudio en el cual analizaron el impacto de las diversas fuentes de innovación en las capacidades de innovación tecnológica de la empresa y el grado de tales capacidades que median la mejora de la competitividad de los productos, a partir de una muestra de 200 empresas manufactureras de Hong Kong y la Región de Pearl River Delta, en la cual utilizaron como escala para medir las capacidades de innovación tecnológica siete dimensiones (Yam, Guan, Pun, & Tam, 2004): la capacidad de aprendizaje, la capacidad de investigación y desarrollo, la capacidad de asignación de recursos, la capacidad de fabricación, la capacidad de marketing, la capacidad de organización y la capacidad de planeación estratégica, mismas que fueron medidas con una escala tipo Likert de 1 a 7 puntos que refieren desde baja capacidad hasta alta capacidad, y cuyas variables se presentan en la Tabla 2.27.

**Tabla 2.27. Escala de medida sobre capacidad de innovación tecnológica con siete dimensiones**

Categoría de modelo	Áreas de medición
Capacidad de aprendizaje	Su empresa alienta a los equipos de trabajo para identificar las oportunidades de mejora.
	Su empresa adopta el conocimiento adquirido en sus actividades diarias. Su empresa está consciente de sus capacidades centrales y las relaciona con las necesidades del mercado.
Capacidad de I+D	Su empresa tiene una alta calidad y evaluaciones rápidas de fabricación para diseño e ingeniería.
	Su empresa cuenta con buenos mecanismos para la transferencia de tecnología desde la investigación hasta el desarrollo de productos.
	Su empresa tiene un gran alcance de mercado y comentarios de los clientes en el proceso de innovación tecnológica.
Capacidad de asignación de recursos	Su empresa da importancia a los recursos humanos.
	Su empresa programa recursos humanos en fase.
	Su empresa selecciona al personal clave de cada departamento funcional en el proceso de innovación.

## Capítulo 2. Marco Teórico

---

---

	Su empresa cuenta con capital suplementario constante en las actividades de innovación.
Capacidad de fabricación	El departamento de manufactura de su empresa tiene la capacidad de transformar el resultado de I+D en producción. Su empresa aplica métodos avanzados de fabricación de manera efectiva.
	Su empresa cuenta con personal competente de fabricación.
Capacidad de marketing	Su empresa cuenta con una administración de relación cercana con sus principales clientes. Su empresa tiene un buen conocimiento de los diferentes segmentos de mercado. Su empresa tiene una fuerza de ventas altamente eficiente.
Capacidad de organización	Su empresa cuenta con un alto nivel de integración y control de las principales funciones con la compañía. Su empresa tiene una buena coordinación y cooperación del departamento de I+D, marketing y manufactura. Su empresa puede manejar múltiples proyectos de innovación en paralelo.
Capacidad de planeación estratégica	Su empresa está altamente adaptada y reacciona al medio ambiente. Su empresa cuenta con un plan claro (una hoja de ruta nuevos productos y procesos con hitos medibles). Su empresa tiene metas claras. Su empresa tiene una alta capacidad para identificar las oportunidades y amenazas externas. Su empresa tiene una alta capacidad para identificar las fortalezas y debilidades internas.

---

**Fuente: Elaboración propia a partir de Baark *et al.* (2011), a partir de Yam *et al.* (2004)**

Por su parte, Lai & Lin (2012), en su estudio con 104 empresas de la industria de máquinas y herramientas de Taiwán, en donde analizan los efectos de la gestión del conocimiento y la innovación tecnológica en el desarrollo de nuevos productos, en el que utilizaron como escala para medir la innovación tecnológica tres dimensiones: la innovación en productos, la innovación en procesos y la innovación en fabricación, basadas en los estudios de varios académicos para el uso de estas tres dimensiones como variables de investigación, tomando los indicadores de medición propuestos por Tsai (1997) y Chuang (2002) como las variables operacionales, con 15 preguntas en cinco categorías de preguntas cada una de éstas. Asimismo hacen mención que en el mundo corporativo, hay muchos tipos de innovación. Señalan que de acuerdo con el Manual de Oslo (1997) la innovación tecnológica puede renovar completamente la tecnología, incorporar nuevos usos de la

## Capítulo 2. Marco Teórico

tecnología existente, o es el resultado de la aplicación de nuevos conocimientos. Por lo tanto, la definición de este estudio de la innovación tecnológica es más similar a la propuesta por el Manual de Oslo (1997), que la innovación tecnológica se refiere a la innovación en productos, procesos de fabricación, o procedimientos relacionados a través de la tecnología, incluida la fabricación de nuevos productos y procedimientos operativos a través de la tecnología adoptada o la fabricación de productos y procedimientos operacionales con importantes mejoras tecnológicas. El alcance de este estudio utiliza la innovación tecnológica en su centro, y utiliza las categorías de flujo de innovación (Innovación de procesos), la innovación de productos y la innovación de manufactura o fabricación como las variables de investigación, y fueron evaluadas con una escala tipo Likert de 1 a 5 puntos, pero no presentan las variables con las que midieron estas dimensiones, por lo que solo se presentan las tres dimensiones en la Tabla 2.28.

**Tabla 2.28. Escala de medida sobre innovación con tres dimensiones de Lai & Lin (2012)**

<b>Tipo de Innovación</b>	<b>Variables</b>
Innovación en productos	Adaptadas de Tsai (1997) y Chuang (2002)
Innovación en procesos	Adaptadas de Tsai (1997) y Chuang (2002)
Innovación en manufactura	Adaptadas de Tsai (1997) y Chuang (2002)

**Fuente: Elaboración propia a partir de Lai & Lin (2012)**

Ahora bien, al haber analizado diversos estudios empíricos en los que se contempló la medición de la innovación (Baark *et al.*, 2011; Cho *et al.*, 2008; Lai & Lin, 2012; Liao *et al.*, 2007; Madrid-Guijarro *et al.*, 2009; Otero, 2009; Prajogo, 2006; Van Auken *et al.*, 2008; Xin & Shi, 2007; Xu *et al.*, 2008), se puede concluir que si se quiere medir la innovación a través de una escala que en realidad mida lo que se desea medir, se puede partir de las variables que más se acerquen a lo que se quiere obtener de información y con ellas adaptar una escala para poder ser probada para medir la innovación en las Pymes manufactureras del estado de Aguascalientes.

En este sentido en la Tabla 2.29 se presenta un resumen de los estudios en los que se midió la innovación, encontrándose una coincidencia en las dimensiones de productos, procesos

## Capítulo 2. Marco Teórico

y sistemas de gestión, en los estudios realizados en Taiwán por parte de Liao *et al.* (2007), en España por parte de Van Auken *et al.* (2009), en Murcia, España por Madrid-Guijarro *et al.* (2009).

**Tabla 2.29. Resumen de estudios en los que se mide la innovación**

Autor(es)	Variable	Dimensiones	Lugar de estudio
Liao, Fei & Chen (2007)	Innovación	1) Innovación en productos 2) Innovación en procesos 3) Innovación en gestión	Taiwán Electrónica, financiera, de seguros y médica
Van Auken, Madrid-Guijarro & García (2008)	Innovación	1) Innovación en productos 2) Innovación en procesos 3) Innovación en sistemas de gestión	España Manufactureras
Madrid-Guijarro, Van Auken & García (2009)	Innovación	1) Innovación en productos 2) Innovación en procesos 3) Innovación en sistemas de gestión	Murcia, España Pymes
Otero-Neira, Lindman & Fernández (2009)	Innovación	1) Innovación en productos 2) Innovación en procesos 3) Innovación en mercado	Italia, España y Finlandia Muebleras
Lai & Lin (2012)	Innovación	1) Innovación en productos 2) Innovación en procesos 3) Innovación en manufactura	Taiwán Maquinas y herramientas

**Fuente: Elaboración propia a partir de los autores descritos**

Por lo tanto, en la presente investigación, se ha decidido adaptar la escala utilizada por Liao *et al.* (2007), a partir de Tsai *et al.* (2001), la cual comprende las dimensiones de innovación en productos, innovación en procesos e innovación en gestión; esto en virtud de que al haberse analizado a detalle, se encontró que cumple las condiciones para ser adaptada al contexto de las Pymes industriales en México, y particularmente a las del estado de Aguascalientes, ya que dicha escala ha sido utilizada previamente con empresas Taiwanesas, presentando muy buenos resultados, por lo que únicamente se hicieron algunos ajustes en la traducción, y además se incluyeron un par de ítems que complementarían aspectos que quedaban pendientes de medir, a fin de adaptar la escala lo mejor posible a nuestro contexto.

Otro aspecto importante a destacar es que en el estudio de Liao *et al.* (2007), la escala de innovación presentó muy buenos índices de fiabilidad, toda vez que sus tres dimensiones obtuvieron una fiabilidad de entre 0.90 y 0.93 de acuerdo al Coeficiente *Alpha de Cronbach*, así como también cada uno de los ítems con que se midieron los tres factores, obtuvo valores de t significativos ( $p < 0.001$ ), mismos que se encontraban entre 14.35 y 21.02, lo que indica que existe consistencia interna entre las variables, y que los ítems de cada dimensión miden lo que en realidad cada dimensión pretende medir, por lo que es una escala apropiada para adaptarse en la presente investigación para medir la innovación.

### **2.3.8 Relación innovación y competitividad**

En virtud de que la innovación es considerada como un factor importante dentro de los recursos internos de la empresa, varios estudios han analizado la incidencia de la innovación en la competitividad de la empresa y han llegado a la conclusión de que las empresas que invierten en investigación y desarrollo, y que llevan a cabo prácticas innovadoras tienen mayor posibilidad de mantenerse en el mercado y con ello incrementar su rendimiento (Ahuja & Katila, 2004).

Así mismo, Baldwin & Gellatly (2006) y Roberts (1999), han encontrado que en el establecimiento de mecanismos para la innovación en las distintas áreas de la empresa es un factor que contribuye de manera determinante en la competitividad y por ende, les permite lograr una respuesta más sólida a las presiones de la competencia.

En la actualidad, el crecimiento de las empresas requiere entre otras opciones, de fortalecer su actividad innovadora (Jiménez, 2006), y para ello, es importante resaltar que las organizaciones con la influencia de la actividad innovadora, requieren tener una mayor competitividad y en especial en la Pyme Manufacturera (Valentinavičius, 2005). Pavón & Goodman (1981), consideran en sus trabajos de investigación, que la actividad innovadora debe tener una influencia en las empresas de tal manera que esta debe verse reflejada en los resultados empresariales y en el incremento gradual de su competitividad (Brunnermeier & Cohen, 2003).

La Pyme manufacturera, a través del personal responsable de las actividades operativas, están preocupados en actualizar métodos y estrategias que les permita controlar de mejor manera su actividad innovadora en aras de tener una empresa cada vez más competitiva (Cho, Leem, & Shin, 2008). En este sentido, toda actividad de innovación al desarrollarse en las organizaciones, debe tener como objetivo la estandarización de las operaciones así como de los procedimientos a integrar en la actividad organizacional de la PYME manufacturera (Kickert, 1979; Saren, 1984; Vrakking & Cozijnsen, 1993). Esto significa que, es importante que toda innovación dé un beneficio a las organizaciones para que a través de cada actividad que se realice internamente, sume elementos para que las empresas tengan mejores resultados y por lo tanto sean más competitivas (Bessant & Grunt, 1986).

Por lo tanto, es importante señalar que, la actividad de innovación es el resultado de un proceso de análisis y de estudios enfocados a mejorar alguna parte de las operaciones con que cuente la Pyme manufacturera (Aguilera *et al.*, 2013; Fernández, 1995; Velázquez, 2007). Y para ello, toda actividad de innovación que se lleve a cabo en cada uno de los procesos internos que tenga la empresa, requiere de contar con estrategias que les permita llevar un buen sistema y registro de los resultados que se tengan en cada mejora que se implemente y así evaluar si la actividad innovadora será elemento clave para que las empresas sean más competitivas y tengan con ello un mejor desempeño (Aguilera *et al.*, 2013; Fernández, 1995; Macdonald, 2000).

La *European Commission* (2011), considera que la actividad innovadora es un elemento clave para el crecimiento y competitividad de las organizaciones lo que permite sugerir a los empresarios que considerar invertir en esta opción de actividad innovadora, permitirá que las empresas se vean beneficiadas en todo aquello donde se tenga este tipo de inversiones (Jaffe & Palmer, 1997; Mineikaitè, 2013). La actividad innovadora, se ha convertido en parte esencial del desarrollo de una región y desde luego para una empresa, y por esta razón, actualmente muchos investigadores asocian esta actividad con los resultados en términos de competitividad en las empresas manufactureras (Cho *et al.*, 2008; Mineikaitè, 2013; Sternberg, 2000).

De igual manera, para Cristensen (1997) y De Jong & Vermeulen (2006), la innovación radical es considerada un importante conductor de ventaja competitiva, del rendimiento empresarial superior y del crecimiento económico. Por lo tanto, las empresas deben considerar la innovación de tipo radical dentro de sus estrategias empresariales, toda vez que los productos verdaderamente innovadores tienen la habilidad de abrir nuevos mercados, crea ventaja de ser el primero, y genera positivos flujos de efectivo (De Jong & Vermeulen, 2006; Ettlie, 2000). En este sentido, la evidencia empírica ha demostrado que la introducción exitosa de innovaciones radicales que son nuevas para el mundo es el camino a la supervivencia y rendimiento mejorado tanto para las grandes como para las pequeñas empresas (Cooper, 1993; Mosey, Clare, & Woodcock, 2002).

Sobre la base de los razonamientos anteriores, se puede deducir que el éxito de las Pymes se asocia positivamente al desarrollo de nuevos productos, servicios o procesos y que una empresa puede ver reducida su capacidad para competir si sus productos no satisfacen plenamente las necesidades de sus clientes, ya sea por un mal diseño, por una mala calidad, o un deficiente servicio al cliente. Por tal razón, al haberse revisado la literatura, se ha encontrado que la innovación aparece como uno de los factores claves para alcanzar el éxito competitivo; es por ello preciso establecer mecanismos que fomenten la innovación tanto a nivel de producto como de proceso productivo y de gestión (Camelo, Lorenzo, Martín, & Valle, 1999; Donrrosoro *et al.*, 2001; Puig, 1996; Viedma, 1992).

Se ha encontrado evidencia empírica que soporta la relación que existe entre la innovación con la competitividad, tal y como se muestra a continuación:

Primeramente en un estudio acerca de la innovación en productos y el crecimiento de las pequeñas empresas llevado a cabo por Roper (1997), en el que utilizó la encuesta de desarrollo de productos (encuesta internacional de la actividad de innovación de productos y la estrategia de las empresas), a fin de examinar la relación entre la innovación de productos y el crecimiento de las pequeñas empresas en Alemania, Irlanda y Reino Unido, encontró que en cada país los resultados de innovación de las pequeñas empresas crecen significativamente más rápido que aquellas no innovadoras. En el caso de Alemania, el crecimiento de la producción se logró mediante una estrategia de innovación de productos

que aumenta drásticamente la productividad, pero que redujo el empleo. Las pequeñas empresas de Reino Unido e Irlanda, adoptaron un enfoque más equilibrado con aumentos en el empleo y la productividad asociada con el comportamiento innovador. Una comparación de la innovación de productos indicó que las pequeñas empresas alemanas adoptaron una menor orientación al mercado, menos arriesgada, con un enfoque formalmente organizado que sus homólogos irlandeses y de Reino Unido. Las características reveladas del Reino Unido y las pequeñas empresas irlandesas sugirieron que podrían ser los iniciadores y catalizadores más eficaces para el cambio tecnológico más amplio. La mayor proporción de pequeñas empresas alemanas que estaban innovando, sin embargo, sugirieron que el sector de pequeñas empresas alemana puede ser el medio de transferencia de tecnología más eficaz.

En el caso de Estados Unidos, Brunnermeier & Cohen (2003), investigaron la relación entre las presiones de reducción de la contaminación (representados por los cambios en los costos de mitigación y monitoreo) y la innovación ambiental, a través de la estimación de un modelo de innovación, en el que utilizaron la técnica de panel con 146 industrias manufactureras americanas entre los años 1983 hasta 1992, con los cuales encontraron que el aumento de los gastos de reducción de contaminación están asociados con un pequeño pero estadísticamente significativo aumento en la innovación ambiental (como medida por las solicitudes de patente ambiental exitosa); y aunque el aumento de las presiones de reducción parecen aumentar las patentes, no encontraron ninguna evidencia de que el aumento en el esfuerzo de monitoreo motiva la innovación, y finalmente, encontraron con soporte empírico moderado una relación positiva entre la competitividad internacional de un sector y su actividad innovadora, toda vez que las industrias que tienen niveles más altos de la competencia extranjera, tienden a tener más patentes ambientales.

En otro estudio con grandes empresas en Australia, Feeny & Rogers (2003), analizaron empíricamente el vínculo entre la innovación y el desempeño, a través de la técnica estadística de panel de datos durante los años 1995 a 1998, utilizando una muestra de 369 empresas en 1995, 330 empresas en 1996, 303 empresas en 1997, y 249 empresas en 1998, con el objetivo de desarrollar herramientas de evaluación comparativa. La medición fue medida por la inversión de las empresas en I+D y las solicitudes de patentes, marcas y

diseños; encontraron que la innovación conduce en promedio a incrementar el desempeño de las empresas. De igual manera, los resultados del análisis de regresión indican que los gastos en I+D y las solicitudes de patentes son determinantes importantes del valor de mercado de una empresa. Y en general se ha mostrado que las empresas varían en su capacidad para obtener los retornos de la innovación.

Algunos trabajos demuestran la relación positiva existente entre la innovación y la competitividad de las Pymes (Camisón *et al.*, 2004). La ventaja competitiva en este factor descansa en la menor complejidad organizativa y en los bajos niveles de burocracia, la comunicación más fluida y directa entre los diversos departamentos y entre la gerencia y el personal y, sobre todo, en el contacto más cercano con el mercado, lo que les permite tener una gran capacidad de respuesta a los cambios en el entorno.

En su estudio empírico llevado a cabo por Aragón & Rubio (2005a) con una muestra de 1201 Pymes industrial manufactureras de 10 a 250 trabajadores en España, en el cual tenían como objetivo conocer los principales factores de dirección y gestión que se relacionan con el éxito competitivo de las pymes de la industria española, al haber aplicado la metodología propuesta por Quinn & Rohrbaugh (1983) utilizando información de tipo subjetivo y haber clasificado a las empresas en dos grupos, el de las empresas que están en una situación peor (menos eficientes), y la de las que están en una situación mejor (más eficientes) que sus competidores, encontraron que la innovación, especialmente si ésta es en gestión o en productos y servicios, se confirmó como un segundo elemento que muestra una clara asociación con que las empresas sean rentables o eficientes que sus competidores, a la vez que tiene una influencia positiva en los resultados de la empresa; y la innovación en gestión tiene un efecto positivo en todas las medidas de resultado, y la de producto o servicio en la eficiencia interna, en las de sistema abierto y en el resultado global.

En otro estudio empírico llevado a cabo en dos industrias contrastantes dominadas por las grandes empresas multinacionales, como lo son la farmacéutica y la automotriz, Fai & Morgan (2007), a través de un estudio de caso en el que examinaron las interrelaciones entre innovación, competitividad y cambio regulatorio en empresas internacionales,

encontraron que la innovación en procesos y el cambio organizacional afecta a ambas industrias y tienen un impacto significativo en la posición competitiva de ambas industrias. Que completamente nuevos métodos de descubrimiento de fármacos han tenido un efecto importante en la alteración de la base de la competencia, así como la estructura organizativa de la industria farmacéutica y han incrementado la competitividad de los productores, con fácil acceso a los resultados de investigación de las empresas innovadoras de biotecnología; y que los cambios organizativos han sido especialmente notables en la industria automotriz que ha estado a la vanguardia del pensamiento innovador acerca de los procesos de fabricación y la organización del trabajo. Por lo tanto, ambos casos demuestran cambios importantes en el papel de la externalización que ha aumentado la importancia de los proveedores como fuente de conocimiento y como socios en el proceso global de producción.

Por su parte Rodeiro & López (2007), en su investigación con 319 Pymes de Galicia, España, al analizar la situación de las pymes en materia de innovación y mostrar las características y las variables que determinan el éxito empresarial, con especial referencia la innovación, a través de un análisis clúster en el que se definieron tres conglomerados de empresas y se caracterizaron en función de variables representativas tanto de su situación económica-financiera como de su nivel en innovación, encontraron evidencia empírica de que innovación empresarial es un elemento clave en el desarrollo regional y que constituye uno de los factores más importantes en el aumento de la productividad y competitividad de este tipo de empresas. De igual manera identificaron que las empresas de menor tamaño cuentan con características estructurales propias que favorecen la innovación, sin embargo, se requiere contar con una cierta cantidad de recursos financieros mínima y con estructura empresarial adecuada que permita llevar a cabo un proceso de innovación con éxito, y que las micro y medianas empresas introducen principalmente innovaciones en productos, mientras que las pequeñas realizan innovaciones de carácter organizativo.

De igual manera Cota & López (2007), en su caso de estudio con empresas que producen artesanías en Tonalá, Jalisco, a las cuales se les aplicó un cuestionario con la intención de obtener información sobre la orientación de la empresa (elementos que tienen influencia

sobre su nivel de competitividad), la capacidad de cumplir, refiriéndose a la capacidad de inversión y de cooperación externa de la empresa, además de la creatividad en el desarrollo de innovaciones, y la cultura organizacional, y en sus resultados encontraron que las pequeñas empresas fabricantes de artesanías de Tonalá, consideran a la innovación no solo un factor relevante de competitividad, sino también un elemento esencial en su quehacer diario para el buen desempeño de la empresa como tal, y que las innovaciones de los artesanos están enfocadas principalmente en el producto, más que en los procesos productivos; y que dichas innovaciones resultan ser incrementales, y que aquellos que realizan innovaciones radicales en los productos, lo hacen básicamente mediante diseños exclusivos que se realizan en base a peticiones hechas por los propios clientes, de aquí la fuerte influencia de los clientes sobre los cambios que se realizan en los productos en este tipo de empresas.

Contrariamente en el caso de Corea, Cho *et al.* (2008), en su estudio acerca de la relación entre la innovación de fabricación, la competitividad y el desempeño empresarial, para lo cual enviaron 5,739 encuestas a las empresas de cuatro sectores de la industria manufacturera Coreana, y solo tuvieron respuesta del 10.9%, por lo tanto, solo contaron con una muestra de 626 empresas, con las que analizaron la correlación entre la innovación de fabricación, la competitividad y el desempeño empresarial a través de la metodología de las ecuaciones estructurales, utilizando el software estadístico AMOS para probar sus 20 hipótesis planteadas, y de los resultados obtenidos encontraron que no había relaciones significativas entre las variables objeto de estudio, por lo que consideraron que el hecho de que solo esa cantidad de empresas hayan respondido la encuesta sea razón suficiente para confiar en el resultado obtenido; y llegaron a la conclusión de que la introducción de la innovación de fabricación en las industrias analizadas (molde, maquinaria, automóviles y electrónica) es innecesaria. Sin embargo, muchos estudio previos demuestran la necesidad de la innovación de fabricación, lo que puede ser entendido en el sentido de que ya existe un consenso sobre la legitimidad de la innovación de fabricación en la industria manufacturera Coreana, ya que después de todo, para implementar y establecer firmemente la innovación de fabricación en la industria manufacturera nacional, la

innovación de fabricación no debe dejarse a la discreción de las empresas manufactureras, pero debe ser implementada a nivel nacional.

Por otra parte, Jiménez, Domínguez, & Martínez (2009), en su estudio de estrategias y competitividad de los negocios de artesanías en México, cuyo objetivo consistía en analizar el efecto de la innovación sobre las relaciones entre estrategias de manufactura con la competitividad y de estrategias de mercadotecnia con competitividad, utilizando una muestra de 337 artesanos de Michoacán, Estado de México, Guanajuato, Puebla, Jalisco, Guerrero, Oaxaca y Veracruz, a través de las técnicas estadísticas del análisis de factores, así como el análisis de correlación bivariada de Pearson y la correlación parcial, encontrando en sus resultados que todas las variables están altamente asociadas, y con las correlaciones parciales vieron que las correlaciones bajaban pero que la significancia se mantenía igual, lo que implica que la innovación no interviene ni modifica la relación entre las estrategias y la competitividad. Pero encontraron además que el análisis entre dimensiones manifiesta el efecto de la innovación del producto sobre las relaciones entre el uso de los costos de oportunidad, la flexibilidad en el proceso de producción, la satisfacción con el negocio, los servicios del intermediario, el prestigio de la empresa y la publicidad. Por lo tanto, la innovación sigue siendo una estrategia más de la empresa que afecta directa y positivamente a la competitividad, y que la innovación de productos en artesanías satisface la mayoría de los gustos y preferencias de los consumidores, dejando de lado las otras estrategias.

Así mismo, Estrada, García, & Sánchez (2009), en su estudio empírico con 405 Pymes del estado de Hidalgo de cinco a 250 trabajadores, en el cual analizaron la relación entre el éxito competitivo y los factores internos de las Pymes, tales como los recursos humanos, la planeación estratégica, la innovación, la tecnología y la certificación de calidad, a través de un análisis univariante por medio de la técnica estadística del ANOVA y tablas de contingencia, y por medio de un análisis multivariante de regresión logística por el método de Wald, para encontrar la interrelación de las variables estudiadas, encontraron que existe evidencia empírica significativa positiva entre la variable innovación y el éxito competitivo ( $B= 0.567$ ,  $p<0.001$ ), y consideran que para que este factor se convierta en un verdadero determinante de la competitividad en la Pyme, se debe tomar en cuenta que la

innovación debe entenderse como un proceso permanente donde se privilegien la iniciativa, las nuevas ideas y donde se rompa con las estructuras establecidas, con la intención de convertirla en una forma de pensar y gestionar.

Aragón *et al.* (2010), en su investigación con 629 Mipymes de Tabasco, México, en el que querían ver la influencia que la estrategia de la empresa tiene en el éxito competitivo de las Mipymes, y analizar el efecto en los resultados empresariales de los recursos y capacidades, la interacción entre la estrategia empresarial y los recursos y de las capacidades en los resultados organizacionales, para lo cual utilizaron el análisis de regresión múltiple jerárquico, para examinar la contribución de cada variable predictora al modelo, y con ello probar sus hipótesis, además utilizaron la variable de control (tamaño de la empresa), obteniendo como resultado que la innovación tiene efectos positivos y significativos en la competitividad de este tipo de empresas, que la variable tamaño explica variaciones en el éxito competitivo de las Mipymes, aunque no en todos los modelos, pero en el caso de la innovación en productos y las capacidades directivas, el tamaño resultó significativo; además encontraron que los recursos tecnológicos, la innovación, la calidad, la dirección de recursos humanos y las capacidades directivas, tanto en los modelos que no incorporan la interacción con la estrategia como cuando se incorpora dicha interacción, implican variaciones positivas y significativas en el éxito competitivo, y de igual manera se encontró que la innovación se confirma como una de las ventajas competitivas encontradas como clave del éxito.

De igual manera Aguilera, González, & Rodríguez (2011), en su investigación empírica de tipo correlacional, no experimental y transeccional con 109 Pymes de distintos sectores de Aguascalientes en el cual analizaron las variables que intervienen para el crecimiento y la competitividad de la muestra estudiada de Pymes de Aguascalientes, a través de la técnica estadística de regresión lineal con la cual probaron sus hipótesis, utilizando 58 preguntas medidas con una escala tipo Likert de 1 a 5 puntos, y analizando el crecimiento de las ventas con seis factores de competitividad, encontraron evidencia empírica de que la innovación y los esfuerzos comerciales resultaron significativas y que producen sinergia misma que se ve reflejada en las ventas.

En el caso de Colombia, Escandón & Arias (2011), llevaron a cabo una investigación con una muestra de 2,000 mujeres emprendedoras, de las cuales 1,600 fueron obtenidas vía telefónica en las principales ciudades capitales de Bogotá, Medellín, Barranquilla, Calí y Bucaramanga, así como en tres ciudades capitales de departamento (Santa Marta, Cúcuta y Pasto), y las otras 400 encuestas fueron recabadas de manera personal en 23 municipios de áreas rurales, teniendo como objetivo explicar cuáles son los factores de los considerados dentro del estudio GEM Colombia a nivel de empresa y empresaria, que inciden en que las empresas creadas por mujeres puedan competir en un mercado, para lo cual utilizaron la metodología del modelo de ecuaciones estructurales, que al aplicarla al modelo, éste presentó un buen ajuste, y los resultados que obtuvieron fueron que la composición de la competitividad a partir de recursos y capacidades que se encuentran en la emprendedora tales como el nivel de educación y el tipo de oportunidad que ésta identifica y que se encuentran también en la empresa como son la innovación y las nuevas tecnologías. Encontrando que la innovación de las empresas femeninas se ve influenciada por el nivel de competencia, es decir, a mayor sea el número de competidores, más innovación se desarrolla en la empresa, pero esto está mediado por el mayor interés de estas mujeres por lograr su independencia económica.

Por otra parte, Feria, Rodríguez, & Herrera (2012) en su estudio de caso de tipo transversal, diagnóstico-descriptivo referente a la consolidación de las Pymes del clúster mueblero de Aguascalientes, a partir de una muestra de 110 Pymes de este clúster, en el cual utilizaron una estrategia estadística no paramétrica para variables clasificatorias con nivel de medición nominal, en la cual utilizaron la correlación de Spearman, para ver el grado de relación entre la construcción de la innovación y la competitividad de las empresas, encontraron evidencia empírica significativa entre las Pymes que integran el clúster Mueblero de Aguascalientes y su nivel de desarrollo en cuanto a sus procesos de innovación y que impacta en los niveles competitivos de éstas, sin embargo, encuentran también un comportamiento desigual de las empresas estudiadas, toda vez que algunas Pymes no son tan ágiles para construir relaciones en torno a la innovación y la competitividad, es por ello imprescindible lograr una articulación entre los diversos actores que provean la formación y capacitación de recursos humanos y la producción de

conocimientos para la generación de ciencia y tecnología acorde a las necesidades de cada clúster en particular.

En el mismo sentido, en su investigación aplicada a 60 Mipymes de mediana y alta tecnología de la ciudad de Cali, Colombia, Gálvez & García (2012), se plantearon como objetivo verificar empíricamente la relación existente entre el grado de innovación de la empresa y su rendimiento, para lo cual fue necesario que aplicaran el método de regresión lineal para probar las hipótesis planteadas, y para medir la innovación se utilizó el enfoque subjetivo de la innovación armonizada de la Unión Europea (Comisión de las Comunidades Europeas y Eurostat, 2004), y para el rendimiento, se utilizó el modelo de Quinn & Rohrbaugh que es de tipo cualitativo, utilizando además variables de control como el tamaño y la edad de la empresa, lo que les permitió encontrar que la innovación en productos y en procesos ejerce una influencia positiva sobre el rendimiento de la Mipyme, con lo que se comprueba que la innovación constituye una ventaja competitiva sostenible, por lo que los empresarios deben poner especial cuidado en esta variable a fin de mejorar su competitividad y de igual manera la administración pública debe promover la innovación a través de programas de apoyo financiero y no financiero.

Por su parte, en un estudio realizado con una muestra de 65 Pymes de la ciudad de San Luis Potosí, en México, Martínez, Palos, León, & Ramos (2013), analizaron la relación entre la innovación y la competitividad de este tipo de empresas, a través de la medición de las actividades operacionales, haciendo referencia a la Pyme predominante como lo es el sector comercio, servicios y manufactura, obteniendo solamente 59 datos válidos de las 65 empresas objeto de estudio; así mismo utilizaron la técnica estadística de la regresión lineal para identificar las relaciones entre las variables estudiadas, encontrando en sus resultados que existe una relación positiva entre la innovación y la competitividad, y que cuando una empresa realiza actividades de innovación, aumenta su nivel de competitividad.

En otro estudio realizado con una 116 Pymes del sector industrial de Querétaro, Ynzunza & Izar (2013), analizaron las relaciones entre las fuerzas de mercado, las estrategias competitivas, los recursos y capacidades orientados al mercado, así como el desempeño

organizacional, aplicando un modelo estructural para probar las relaciones entre las variables, a través del software estadístico AMOS, encontrando en sus hallazgos que las fuerzas de mercado tienen un gran impacto en la estrategia competitiva, el cual no resultó significativo sobre los recursos y capacidades, y resultó negativo respecto al desempeño, medido por el crecimiento organizacional. En cuanto a la estrategia competitiva, ésta resultó con efectos significativos sobre los recursos y capacidades de orientación a mercado, tecnología e innovación, más no significativa con respecto al desempeño; los recursos y capacidades influyeron de manera significativa en el desempeño organizacional, por lo tanto, la importancia de generar capacidades estratégicas como las de tecnología e innovación y de orientación al mercado para el desempeño futuro de las organizaciones, dependiendo en gran medida de la implementación de estrategias competitivas que propicien el desarrollo de las empresas.

En su estudio llevado a cabo con 150 Pymes del sector industrial de Aguascalientes, Cuevas, Aguilera, Rangel, & Hernández (2014), analizaron la influencia de las actividades de innovación y la gestión del conocimiento en la competitividad de las Pymes manufactureras, en el cual la innovación fue medida a través de las dimensiones innovación en productos, innovación en procesos e innovación en sistemas de gestión, con las cuales se formó una variable denominada actividades de innovación con la media aritmética de estas tres dimensiones, utilizando como técnica estadística para probar sus hipótesis, la regresión lineal múltiple, y que al haber analizado la correlación de las variables, encontraron que las actividades de innovación están correlacionadas con la gestión del conocimiento y con la competitividad; y los resultados de la regresión lineal permiten inferir que las actividades de innovación tienen efectos positivos y significativos en la competitividad de este tipo de empresas, y que por consecuencia se convierten en un determinante del desempeño empresarial, ya que las empresas que han realizado algún tipo de innovación han mejorado su nivel de competitividad en comparación de aquellas empresas que no lo han hecho.

En otra investigación realizada en Aguascalientes con Pymes de 5 a 250 trabajadores del sector manufacturero Cuevas, Aguilera, & González (2015), analizaron la influencia de la innovación y el capital intelectual en la competitividad de las Pymes industriales de

Aguascalientes, y que al haber aplicado un AFC a los constructos, se pudo identificar que el modelo teórico presentaba un muy buen ajuste, a partir de los estadísticos robustos, por lo que las escalas contaban con fiabilidad y validez tanto convergente como discriminante, y que al haber aplicado la técnica estadística de la regresión lineal múltiple, se encontró que la innovación tiene una influencia positiva y significativa en la competitividad de las Pymes, y de acuerdo a la opinión de los gerentes, la variable que más aporta a la innovación es la referente a cambios o mejoras en sus procesos, lo que se ha visto reflejado en sus actividades de innovación que realizan para alcanzar el éxito competitivo, descuidando un poco la parte de innovación en sistemas de gestión, toda vez que algunas Pymes sí consideran importante los aspectos de compras y aprovisionamientos y la parte comercial y ventas, pero en una menor medida; por lo que es necesario poner especial cuidado en la parte de innovación en sistemas de gestión, ya que al tener una mejor relación con sus proveedores, esto se verá reflejado con sus clientes al ofrecerles productos de acuerdo a sus necesidades.

De igual manera, en su investigación empírica realizada con Pymes manufactureras de Aguascalientes, Rangel (2015), en la cual tuvo como objetivo determinar y analizar el impacto de la innovación y las finanzas en la competitividad de las Pymes del sector manufacturero de Aguascalientes, a partir de una muestra de 206 pymes y aplicando la técnica estadística de la regresión lineal múltiple, y utilizando la escala para medir la innovación con cuatro dimensiones, siendo éstas la innovación en productos/servicios, procesos de producción, organizacional y marketing, mediada con 7 ítems y con una escala tipo Likert de 1 a 5 puntos que referían desde total desacuerdo a total acuerdo, que le permitieron encontrar en sus resultados que la innovación tiene un impacto positivo en la competitividad de la Pyme manufacturera, y coincidiendo con otros estudios empíricos que indican que la innovación implica el desarrollo e implementación de aspectos como la introducción y el desarrollo de nuevos productos, nuevos métodos de producción, apertura de nuevos mercados o la reorganización de la empresa, que son determinantes de su competitividad (Aguilera *et al.*, 2013), toda vez que la innovación representa un aspecto clave que determina en gran medida la competitividad de las pequeñas y medianas empresas (Benito *et al.*, 2012; Rubio & Aragón, 2006).

Por lo tanto, en base a los resultados obtenidos en los anteriormente citados estudios empíricos, se puede concluir que existe suficiente evidencia empírica que soporta la relación positiva y significativa que hay entre la innovación y la competitividad de las empresas (Aguilera *et al.*, 2011; Aguilera *et al.*, 2013; Aragón & Rubio, 2005a; Aragón *et al.*, 2010; Cho *et al.*, 2008; Cota & López, 2007; Cuevas *et al.*, 2014; Cuevas *et al.*, 2015; Escandón & Arias, 2011; Estrada *et al.*, 2009; Fai & Morgan, 2007; Feria *et al.*, 2012; Gálvez & García, 2012; Jiménez *et al.*, 2009; Martínez *et al.*, 2013; Rangel, 2015; Rodeiro & López, 2007; Ynzunza & Izar, 2013).

### 2.4 La Tecnología

En el entorno actual, caracterizado por una fuerte globalización, la tecnología se ha definido como un factor clave del éxito de las empresas en el mercado (Terziovski, 2010). En este sentido se ha reconocido de manera plena que la efectividad de las empresas depende de su capacidad para manejar dos tipos de interrelaciones que están afectadas por cambios continuos, siendo éstas, la relación entre organización y ambiente, y la relación entre el personal y la tecnología (Mejía, 1998: 59). De acuerdo a Demuner & Mercado (2011), la tecnología desempeña un papel crítico en la competitividad de la empresa y es considerada como uno de los recursos que plantea más dificultad en su gestión.

Es por ello que el despliegue eficaz de los recursos tecnológicos ayuda a construir una ventaja competitiva sostenible para que las empresas mejoren su resultado (Hoffman *et al.*, 1998). En este sentido, las pymes generalmente se establecen alrededor de una única capacidad tecnológica y tienden a dirigir la mayor parte de sus recursos hacia la comercialización de su tecnología (Qian & Li, 2003). Sin embargo, las grandes organizaciones a menudo desarrollan su propia capacidad innovadora gracias a su habilidad para rediseñar sus procesos de trabajo de forma continua, logrando una ventaja competitiva proveniente de su superioridad tecnológica (O'Regan *et al.*, 2005). Ya que las pymes buscan mecanismos para mejorar su innovación, la utilización de la tecnología para el desarrollo y lanzamiento de nuevos productos se ha convertido en el factor clave para la obtención de ventajas competitivas (Galbraith, Rodríguez, & Denoble 2008).

El nuevo escenario coincide con la aceleración del cambio tecnológico y el acortamiento del ciclo de vida de los productos; de ahí la importancia de contar con una eficaz gestión de la tecnología de la estructura productiva en la empresa (Pedroza, 2001). Ante esta situación, las pequeñas y medianas empresas enfrentan desventajas. Tienen un pobre desempeño tecnológico en compra de tecnología dura y en la realización de actividades de investigación y desarrollo (Turriago, 2003), aunque elaboran productos maduros, éstos representan pocas innovaciones incrementales que les impiden dar saltos competitivos importantes (Castañón, 2005).

La tecnología, en su sentido amplio, está presente en cualquier empresa por pequeña que ésta sea. De acuerdo con Ollivier (2007), el nivel o grado de tecnología puede ir desde un mínimo, en la que se emplean métodos rudimentarios, o hasta un máximo, que incluye tecnología de vanguardia usada en procesos y en productos.

Demuner & Mercado (2011), señalan que en la actualidad, la tecnología no solamente está reduciendo los ciclos de vida de los productos, sino que está alterando las características de los mercados y la naturaleza de las relaciones que en él se dan, toda vez que las empresas a veces provocan la obsolescencia de sus propios productos, aunado a que cada vez es más difícil tener productos singulares debido a que la tecnología está más disponible, y por ende, la imitación es difícil de evitar. Así mismo, los proveedores de equipo transfieren tecnología a los propios competidores, al venderles las máquinas que dan ventaja a la empresa. Por tal razón, mantener una tecnología de cierta relevancia en exclusividad es algo casi imposible, salvo que esa tecnología haya sido desarrollada en el interior de la empresa.

Por otra parte, Phillips (2004: 92), establece que “son pocas las empresas que admiten que no siempre es fácil conocer si lo que poseen es realmente tecnología y más difícil aún, es clasificarla dentro de los grupos de tecnología: dura, blanda, incorporada, desincorporada, medular o complementaria”.

Es por ello que, dependiendo del contexto situacional, la globalización de mercados y el ciclo de vida de los productos, entre otros aspectos, la empresa pasa por una serie de etapas

de evolución tecnológica: que van desde la independencia, la creatividad incipiente, la autosuficiencia y hasta la excelencia (Mejía, 2003, citado en Demuner & Mercado, 2011). Sin embargo, algunas empresas no pasan por todas estas etapas y se estancan o desaparecen al dejar de ser rentables, tal vez porque no asimilan la tecnología que han adquirido mediante la compra de equipos o por la asistencia técnica recibida.

Una adecuada gestión de los factores tecnológicos mejora el rendimiento de las máquinas, procesos productivos, sistemas e incluso el rendimiento de los factores humanos. Además, aumenta la capacidad de producción, disminuye los costos, facilita la adaptación a las necesidades de los clientes mejorando, con ello, el rendimiento de la empresa (Donovan, 1996). Sólo tendrán una posición tecnológica que promueva el éxito aquellas organizaciones que incorporen o desarrollen activos tecnológicos que les permitan posicionarse por delante de su competencia.

En el marco de la asimilación de la tecnología, Bell & Pavitt (1995), señalan que las capacidades tecnológicas se manifiestan en la producción rutinaria, en el uso y operación de la tecnología existente y en la generación y administración del cambio técnico, pero también en los procesos, en la organización de la producción y en el producto. Dependiendo de su madurez, estas capacidades pueden ser básicas de producción e innovadoras.

Según Bell & Pavitt (1995), la adquisición de la tecnología ha sido visto en todas las economías como un aspecto central en el proceso de incremento de la productividad y de la mejora en la competitividad. En general, se ha asumido que las industrias de los países en desarrollo pueden adquirir nueva tecnología con bastante facilidad.

Es por ello que la tecnología industrial es ampliamente vista como mucho menos dependiente de factores locales que la tecnología agrícola y, por tanto, como mucho más accesible. De manera más específica, se ha asumido que los países en desarrollo pueden lograr altas tasas de crecimiento de productividad del trabajo (y probablemente también de la productividad total de los factores) al invertir en el capital físico que incorpora nuevas tecnologías industriales y de capacitación de los trabajadores en las habilidades operativas necesarias (Bell & Pavitt, 1995).

La innovación es el logro de tecnología y de investigación y desarrollo (Cuello, 2006), y es de alta importancia para la supervivencia (Vermeulen, 2005) y rentabilidad (Dibrell Davis, & Craig, 2008) de las Pymes, pues estimula el crecimiento en ventas y provee una fuente clave de ventaja competitiva en la ausencia de economías de escala (Wolff & Pett, 2006). A la innovación le acompañan las mejoras incrementales que resultan de una acumulación de cambios menores que impacten en el producto o en el proceso; sin embargo, éstas no se consideran innovaciones si no han sido introducidas en el mercado como innovación de producto (Fernández, 1997) o usadas en un proceso de producción como innovación de proceso (Turriago, 2003), siendo todas éstas, tareas de la gestión de la tecnología.

Para el caso de las Pymes, la gestión de la tecnología es un reto mayor, pues si bien es cierto que tienen una reconocida aportación a la economía como vehículo idóneo para el crecimiento de los países debido a que representan un medio de participación significativa en la generación de empleo y autoempleo (CEPAL, 2005), siguen operando con sistemas tradicionales de organización (Jelinek & Litterer, 1995), con resistencia al cambio (Hit *et al.*, 1999:25), y dificultad de acceso a fuentes de financiamiento, desvinculación con homólogas de su mismo sector, lo que las hace vulnerables al entorno económico de globalización y cambio tecnológico (CEPAL, 2005).

Perozo & Nava (2005), señalan que la apropiación crítica de los criterios de gestión tecnológica es un reto planteado en la literatura administrativa, por cuanto para ella, sólo es aplicable la gestión tecnológica, en el momento en el cual se hable de organización de la gestión. Jiménez (2003), sostiene que la teoría sirve para tener una referencia de lo que puede llegar a lograrse mediante la aplicación de diferentes modelos administrativos, pero no es lo único al momento de hablar de aplicación correcta de la gestión tecnológica.

La adopción de tecnologías y el mejoramiento tecnológico se plasman internamente mediante la ejecución de procedimientos innovadores, para luego ser transferidos directamente al contexto interno y externo a la organización. En la actualidad, las empresas están obligadas a permanecer en ambientes competitivos regidos por el nivel de productividad alcanzado, convirtiéndose éste, en uno de los criterios que cada gerente

debe tomar en cuenta para construir sus propósitos. Este criterio permite estar atentos a dos factores principales: la apertura comercial y la globalización de la economía. Ambos factores son cruciales para el sostenimiento de las empresas por cuanto las organizaciones deben velar, en primer lugar, por el cumplimiento a tiempo de la aplicación de una adecuada variable tecnológica; segundo, por un aumento de la calidad de bienes y servicios y, tercero, por una alta productividad dentro de sus procesos básicos (Perozo & Nava, 2005).

Ahora bien, al hablar de capacidades tecnológicas, primeramente es importante señalar que éstas se refieren a los procesos que permiten a las empresas inventar nuevas tecnologías y modificar la tecnología existente para desarrollar nuevos productos y servicios. Las capacidades tecnológicas dependen de las rutinas que ayudan a las empresas a desarrollar nuevos conocimientos tecnológicos y producir nuevos productos. Se acepta comúnmente que las capacidades tecnológicas son capacidades clave para aquellas empresas de los sectores de alta tecnología que buscan lograr un rendimiento superior (Song, Droge, Hanvanch & Calantone, 2005).

Estudios previos han revelado que los recursos internos y externos de tecnología son críticos para las capacidades de la tecnología de las empresas (Zahra & Nielsen, 2002). Para acceder a las fuentes más amplias de recursos tecnológicos y de convertir estos recursos en capacidades de la tecnología, el capital social de los directivos puede ayudar a las empresas a acceder a la información sobre los recursos de tecnología, a fin de facilitar el control de los intercambios de tecnología de activos, y para reducir las actividades oportunistas en las transacciones tecnológicas.

En la literatura se han identificado una serie de factores externos e internos. Por ejemplo, Danneels & Kleinschmidt (2001), en el contexto del desarrollo de nuevos productos argumentaron que es necesario reunir dos componentes principales: los mercados y la tecnología. Según ellos, la innovación de productos requiere que la empresa desarrolle competencias en materia de tecnología (que permita a la empresa hacer el producto) y en relación con los clientes (que permita a la empresa satisfacer la demanda de determinados clientes).

Ahora bien, bajo el enfoque de la Teoría de Recursos y Capacidades (Grant, 1991), la tecnología es un recurso que en la medida en que es administrado y asimilado, conduce a las empresas a ser más competitivas (Barney, 1991), es por ello que la visión apropiada de la tecnología permite manejar actividades críticas o estrategias conducentes al éxito empresarial (Rubio & Baz, 2005). Como una capacidad refleja el dominio de una actividad que va desde la operación de sistemas de producción hasta el tipo de conocimiento requerido para cambiarlos (Bell & Pavitt, 1995). En este sentido, la gestión de la tecnología implica una vigilancia constante para soportar las ventajas competitivas (Cuello, 2006) y permitir que la empresa adquiera mayor adaptación y la posibilidad de anticipar, e incluso provocar rupturas que le permitan renovarse en el momento oportuno (Hidalgo *et al.*, 2002). Los recursos y capacidades relacionadas con el uso de la tecnología refieren como resultado la innovación que se puede dar tanto en el equipamiento como en el proceso, el producto, el sistema administrativo o la mercadotecnia.

La tecnología de producto incluye normas, especificaciones y requisitos de calidad de un bien o servicio, la tecnología de proceso aborda condiciones, procedimientos y formas de organización necesarios para combinar insumos, recursos humanos y bienes de capital de la manera adecuada para producir un bien o un servicio y la tecnología de equipo se relaciona con las características que deben poseer los bienes de capital necesarios para producir un bien o un servicio.

De acuerdo con Solleiro (1988), la gestión tecnológica consiste en el desarrollo científico de técnicas para entender y resolver una diversidad de problemas, tales como la predicción, la proyección y la prospección tecnológica, el buen manejo de apoyos gubernamentales, de la información científica y tecnológica, de las estructuras organizacionales adecuadas para la investigación y del comportamiento humano en el proceso de desarrollo tecnológico, la planeación y control de proyectos, la vinculación entre las unidades de investigación y las de producción, la legislación en la materia, etc.

Para las Pymes manufactureras, la adquisición o desarrollo de tecnología requiere un esfuerzo económico de gran envergadura, sobre todo en aquellas empresas que tienen un menor tamaño, es por esto que una adecuada administración de este tipo de recursos es

necesaria para alcanzar una adecuada posición competitiva en el mercado. Siguiendo a Donovan (1996) se puede asegurar la necesidad de que los responsables, además de examinar cuidadosamente las mejoras que pueden introducir tanto en los productos o servicios como en los procesos, presten especial atención al mantenimiento de la tecnología existente a un nivel productivo óptimo.

En segundo lugar, se deben diferenciar las posibilidades internas de desarrollo, a través de la tecnología y de la plantilla existente, de las externas, es decir, del desarrollo a través de nuevas adquisiciones. Frente a la adquisición, el desarrollo interno de la tecnología dificulta la imitación por parte de la competencia y por tanto facilita la consecución de competitividad empresarial sostenible. Las Pymes sólo deberían adquirir tecnología fuera de la empresa cuando sea imposible el rediseño o modificación de los activos existentes. Por tal razón, las Pymes pueden tener dificultad para conseguir los recursos financieros necesarios para poder embestir nuevas inversiones, debido a las dificultades de acceso al financiamiento. Es por ello necesario para este tipo de empresas, constituir reservas o fondos que permitan un aumento de las posibilidades de efectuar las inversiones necesarias para el desarrollo de la empresa (Birley & Westhead, 1990), o en su defecto, como lo señalan Hoffmann & Schlosser (2001) y Klofsten & Scheele (2003), establecer acuerdos de cooperación tecnológica entre distintas empresas como una estrategia para implementar proyectos tecnológicos de alto costo.

A partir de la mitad de la década de los ochenta, el factor tecnológico ha pasado a constituir un vector estratégico que permite que la empresa mejore su posición competitiva, pues la falta de ésta produce una grave insuficiencia para generar innovaciones en productos y procesos (Hidalgo, 1999). Es por ello necesario gestionar estos recursos tecnológicos con la misma eficiencia que los demás recursos para que la empresa adquiera una mayor capacidad de adaptación y, sobre todo, que tenga la posibilidad de anticiparse, e inclusive, provocar rupturas que le permitan renovar sus ventajas competitivas en el momento oportuno.

Diversos autores como Bell & Pavitt (1995), Kim (1997) y Lall (1992), han integrado las ideas de crecimiento de las empresas con la literatura sobre la tecnología para ponerse al

día a las empresas de los países en desarrollo, utilizando una perspectiva evolutiva del cambio económico (Nelson & Winter, 1982). Estos autores subrayan la importancia de la inversión en las capacidades nacionales para generar y gestionar el cambio en la tecnología. En ausencia de capacidades tecnológicas nacional - capacidades de recursos especializados y de mano de obra calificada – la eficiencia en las ganancias y el crecimiento de las empresas no va a seguir automáticamente la adquisición de tecnología extranjera y el *know how* encarnado en la maquinaria (Bell & Pavitt, 1995).

Dentro de la tecnología existen diversos términos asociados al vocablo, no obstante, las diferentes connotaciones tienden por lo general a referirse al origen, a la importancia o a la forma como ella representa la acción, ejecución y significación de lo tecnológico en las empresas.

Al respecto, para Phillips (2004), existe una taxonomía cuya finalidad es facilitar la clasificación del uso tecnológico, dentro de la gestión empresarial, considerándose algunas especificaciones como ilustración de dicha clasificación. Dicha taxonomía se presenta a continuación:

1. Tecnología dura, se considera incorporada a máquinas, equipos, plantas de proceso;
2. Tecnología blanda, la tecnología amigable al ambiente;
3. Tecnología incorporada, forma parte de un equipo o máquina;
4. Tecnología desincorporada, descrita en documentos tales como planos, manuales, patentes;
5. Tecnología medular, la que se considera central, indispensable o crítica para un negocio en particular, y
6. Tecnología complementaria, requerida para lograr los objetivos de un negocio específico.

De acuerdo con Phillips (2004:92), tomando en cuenta la taxonomía anterior, "son pocas las empresas que admiten que no siempre es fácil conocer si lo que poseen es realmente tecnología, y más difícil aún, es clasificarla dentro de los grupos descritos anteriormente".

Igualmente, existe la tendencia a confundir la tecnología que una empresa utiliza con el producto que comercializa o la función que desempeña (Perozo & Nava, 2005).

En este sentido, se comienza este apartado con los distintos tipos de tecnología, para posteriormente tratar la estrategia tecnológica y adquisición de tecnología, revoluciones tecnológicas, la conceptualización de la tecnología y terminar con la relación de la tecnología con la innovación y con la competitividad.

### 2.4.1 Tipos de tecnologías

De acuerdo al Manual de Transferencia y Adquisición de Tecnologías Sostenibles CEGESTI (2005), las tecnologías se pueden clasificar de la siguiente manera:

Tecnología de proceso, entendida ésta como el conjunto organizado de métodos o procedimientos, técnicas, conocimientos de ingeniería y diseño, habilidades y experiencias aplicados al procesamiento de productos. Un proceso es el conjunto de etapas o pasos por seguir para lograr la transformación de materiales con eficiencia, seguridad y mínimo impacto ambiental.

Tecnología de equipo: conjunto organizado de métodos o procedimientos, técnicas, instructivos de uso, conocimientos prácticos, memorias de cálculo, habilidades y experiencias relacionadas con el diseño, fabricación, operación y mantenimiento de maquinaria y equipo así como de sus partes y componentes, instrumentación y control, instalaciones y servicios auxiliares.

Tecnología de producto: conjunto organizado de métodos o procedimientos, normas, técnicas, conocimientos aplicados, memorias de diseño y especificaciones, manuales, habilidades y experiencias requeridos para desarrollar y producir un producto.

Tecnología de operación: conjunto organizado de métodos o procedimientos, técnicas, *know how*, conocimientos prácticos, memorias de cálculo, hojas de proceso, manuales, habilidades y experiencias requeridos para organizar el trabajo y operar una planta o fábrica.

Por tal razón, cuando se incorpora una tecnología en la empresa, esto puede contribuir a la innovación de productos o procesos, y por consiguiente, estas innovaciones impactarán en la competitividad de la empresa.

### 2.4.2 Estrategia tecnológica y adquisición de tecnología

La estrategia tecnológica se deriva de la estrategia de negocios de la empresa y, dado su alcance y naturaleza, involucra las diversas áreas de una empresa.

La estrategia tecnológica consiste en políticas, planes y procedimientos para adquirir, gestionar y explotar conocimientos, saberes y habilidades, de origen interno y externo, en beneficio de la empresa (Ford, 1988). Por lo tanto, la estrategia tecnológica se basa en cómo una organización elige y utiliza la tecnología para obtener una ventaja estratégica.

La CEGESTI (2005) considera la adquisición de tecnología como una elección estratégica necesaria para competir en un mercado particular, siendo ésta, un aspecto central de la estrategia tecnológica de una empresa. Es por ello que la adquisición de tecnología es un proceso encaminado a satisfacer las necesidades tecnológicas de una empresa en una doble vertiente:

- Por la necesidad de crear o mejorar la capacidad de producción más limpia.
- Por la necesidad de generar o fortalecer la capacidad tecnológica de la empresa (planeación tecnológica, desarrollo de tecnología, innovación de productos, patentes, etc.).

La adquisición de tecnología por parte de una empresa puede ser estimulada por la necesidad de resolver un problema técnico o de producción, para hacer frente a una oportunidad de mercado que ha detectado (y verificado), respaldar una decisión de crecimiento de la empresa o la producción de un nuevo producto, bajar costos de producción, disminuir los impactos ambientales de la producción, reforzar tecnologías desarrolladas por la propia empresa, contar con la misma tecnología que tiene la competencia y, si es posible, con una de mejor desempeño.

Es por ello que las empresas que necesitan resolver problemas de producción normalmente buscan tecnologías que les permitan resolverlos al menor costo posible, con los menores impactos ambientales y lo más rápido que se pueda.

Ante tal situación, la empresa buscará adquirir tecnologías que estén disponibles en ese momento en el mercado, que sean de calidad probada, que garanticen la solución a sus problemas o necesidades, que cuesten lo menos posible y que impliquen el menor número de restricciones o limitaciones (contractuales, ambientales, de producción, de personal, etc.). Para hacerlo, la empresa dispone de diversos métodos de adquisición, tales como:

- Compra
- Franquicia
- Licenciamiento de patentes, marcas u otras figuras de propiedad intelectual
- Transferencia
- Acuerdo de subcontratación para fabricar componentes o piezas de ensamble
- Desarrollo interno realizado por la empresa (I&D)
- Proyectos de investigación y desarrollo de tecnología contratados por la empresa con centros de investigación, universidades, centros tecnológicos, empresas de consultoría o de ingeniería
- Asociaciones de riesgo compartido (*joint venture*).

La recesión de la economía mundial y el nuevo contexto internacional han tenido un impacto negativo no solo sobre la inversión, la producción y el empleo en los países de América Latina, sino también sobre sus activos acumulados de capital humano y de capacidades tecnológicas. Aunado a esto, existen también riesgos ocasionados por el hecho de que la región no ha desempeñado un papel activo en la recepción de las nuevas tecnologías, mientras que la expansión del comercio tiende a reforzar la especialización de sectores poco dinámicos, intensivos en recursos naturales o en mano de obra barata.

Todo esto impone una reflexión sobre la manera en que los países de la región se posicionan ante la actual crisis global, y sobre los caminos que serían viables para el desarrollo en ese escenario. Dado que el crecimiento sostenible depende de la

acumulación persistente de las capacidades tecnológicas y de la innovación, por lo que es necesario preguntarse, qué caminos se abren para la acumulación de capacidades, cuáles son viables en la lógica de los nuevos paradigmas tecnológicos.

El cambio estructural global redefine los espacios de competitividad en los países de América Latina, por lo que se ha vuelto sumamente importante entender qué significan esos espacios en términos de aprendizaje tecnológico, tanto desde el punto de vista de las exportaciones como de los encadenamientos productivos y tecnológicos que generan (Cimoli, 2009).

### 2.4.2.1 Revoluciones tecnológicas en el mundo

Cuando se piensa en los procesos de crecimiento y el rol que desempeña la tecnología como motor, es necesario tener presente el contexto temporal y la dinámica de los grandes cambios. De acuerdo a Pérez (2009) en los últimos 240 años, el mundo ha vivido cinco revoluciones tecnológicas, a partir de la Revolución Industrial, mismas que se plasman en el Gráfico 2.2.

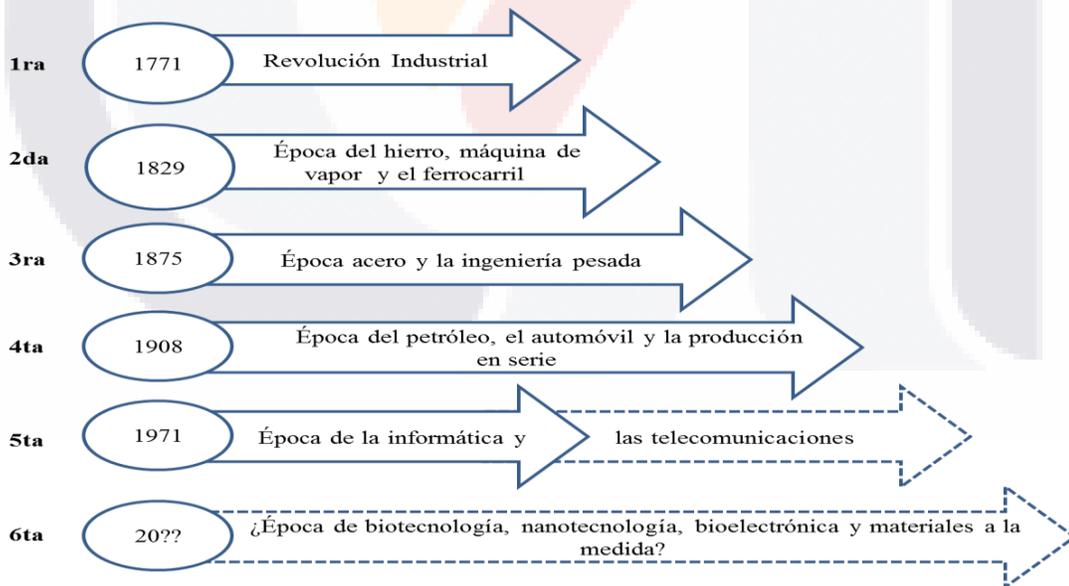


Gráfico 2.2. Revoluciones industriales. Fuente: Elaboración propia en base a Pérez (2009)

De acuerdo a lo plasmado en el gráfico anterior, se puede apreciar que la revolución informática está hasta la mitad, debido a que estamos en medio del camino del despliegue

de la época de la informática y las telecomunicaciones. Por lo tanto, quedan al menos 20 o 30 años más hasta que esta época alcance su plena difusión.

Ahora bien, es muy probable de acuerdo a Pérez (2009), que la próxima revolución sea la época de la biotecnología, la nanotecnología, los nuevos materiales y la bioelectrónica, porque históricamente se ha visto que cada *big bang* es precedido de un largo periodo de gestación que permite vislumbrar las futuras tecnologías. Por su puesto no se puede saber cuándo o cómo va a ocurrir, ni cuáles serán los saltos tecnológicos específicos que constituirán el *big bang*.

Un aspecto importante a tomar en cuenta, es el cambio en la manera como se da la transferencia de tecnología a causa de las nuevas formas de innovación.

En el paradigma de producción en masa, el desarrollo tecnológico es una función especializada, cuyo resultado son tecnologías maduras, robustas y documentadas. El paradigma de producción flexible desarrolla tecnología mediante ingeniería simultánea, en equipos interdisciplinarios e interfuncionales, incluyendo personal de mercadeo y ventas, de mantenimiento y producción, además de los de ingeniería y tecnología mismos. Igualmente en el proceso productivo se realizan mediciones y se lleva a cabo la mejora continua con la participación de todos, cada uno en su espacio e interactuando en grupos. Estos procesos resultan en tecnologías dinámicas, específicas a cada empresa y con un alto componente tácito, es decir, de experiencia no transferible.

La vieja tecnología permitía entonces la objetividad en manuales y, por lo tanto, admitía la transferencia pasiva. Ahora se da una apropiación profunda de la tecnología por parte del capital humano de la empresa, y por lo tanto, si se transfiere tecnología, el procedimiento exige procesos activos de captación y de interacción entre el personal del proveedor y el del nuevo usuario. De tal manera que si la transferencia vieja se daba por un negocio de compraventa, la transferencia nueva generalmente exige alianzas. Para poder cooperar en una organización moderna sometida a la mejora continua, hay que partir de una base de confianza mutua y no de una simple relación comercial.

### 2.4.3 Conceptos de tecnología de acuerdo a la literatura

La palabra tecnología proviene del griego (tecno, el arte o capacidad práctica para crear algo) y (logos, palabra, razón humana). Por lo tanto, la tecnología es la ciencia y el tratamiento sistemático de las artes (prácticas). De una manera más general, la definición de tecnología refiere a un sistema de medios para fines particulares que emplea artefactos técnicos y la información social (*know how*).

Para Smith & Sharif (2007), la tecnología se ha convertido en una parte integral de casi todos los negocios y emprendimiento social. Sin embargo, a pesar de esto, cada profesión tiene diferentes definiciones de lo que es la tecnología. Por ejemplo, un científico físico podría describir la tecnología como el conjunto de equipos y aparatos que se utilizan para los experimentos científicos. Un científico social haría una más vaga referencia al agente de cambio subyacente que avanza la sociedad. Un profesional de TI ve la tecnología como el hardware y software que se utiliza para automatizar operaciones comerciales internas. Un gerente de la planta de fabricación podría decir que la tecnología se refiere a todos los activos que permiten y mejoran las operaciones de producción. Un economista ve la tecnología como un facilitador de fuerza en la sociedad que puede hacer mejoras significativas a la productividad a escala mundial. La diversidad de estas perspectivas es un indicador de la capacidad de penetración de la tecnología, y los retos asociados con la comprensión de cómo impacta en los negocios y en las actividades sociales.

Primeramente, Porter (1985:164), insiste en que “el cambio tecnológico es uno de los principales impulsores de la competencia. Que juega un papel importante en el cambio estructural de la industria, así como en la creación de nuevas industrias. También es un gran igualador, erosionando la ventaja competitiva de incluso las empresas bien atrincheradas e impulsor de otras a la vanguardia. Muchas de las buenas empresas de hoy, surgieron de los cambios tecnológicos que eran capaces de explotar. De todas las cosas que pueden cambiar las reglas de la competencia, el cambio tecnológico es uno de los más destacados”.

De acuerdo a Hidalgo (1999), la tecnología puede definirse como el medio para transformar ideas en productos o servicios, permitiendo además, mejorar o desarrollar procesos. Por lo que la tecnología no consiste únicamente en métodos, maquinas, procedimientos, instrumental, métodos de programación, materiales y equipos que pueden comprarse o intercambiarse, sino que es también un estado de espíritu, la expresión de un talento creador, y la capacidad de sistematizar los conocimientos para su aprovechamiento por el conjunto de la sociedad.

El concepto de tecnología se puede entender como el conjunto de conocimientos, formas, métodos, instrumentos y procedimientos que permiten combinar los diferentes recursos y capacidades en los procesos productivos y organizativos para lograr que estos sean eficientes (Morcillo, 1997). Dentro de los recursos tecnológicos, se incluyen el stock de tecnologías, la experiencia y los medios humanos, científicos y técnicos para su desarrollo (Grant, 1996). Pese a que la tecnología ha sido considerada tradicionalmente como una ventaja ligada a la gran empresa, a nivel académico, la literatura ha relacionado también esta variable con la competitividad empresarial de las Pymes (Aragón & Rubio, 2004, 2005a, 2005b; Camisón, 1997).

Para Donovan (1996), la tecnología se puede entender como el conjunto de conocimientos, formas, métodos, instrumentos y procedimientos que permiten combinar los diferentes recursos y capacidades en los procesos productivos y organizativos para lograr que éstos sean eficientes.

De igual manera Hidalgo (1999), define la gestión de la tecnología como el proceso de manejar todas aquellas actividades que capaciten a la empresa para hacer el uso más eficiente de la tecnología generada internamente y de la adquirida a terceros, así como de incorporarla a los nuevos productos (innovación de productos) y a la forma en que los producen y entregan al mercado (innovación de procesos). Este proceso conduce a un incremento de los conocimientos, que va a contribuir a una mejora de las capacidades de innovación de la empresa y a la obtención de ventajas competitivas, lo que le permitirá anticiparse a las reacciones de los clientes y de sus competidores. Por tanto, la gestión de la tecnología no trata solamente de que la empresa pueda desarrollar innovaciones con

éxito en una o dos ocasiones, sino que persigue implantar una conciencia elevada de la necesidad de llevar a cabo innovaciones y mejoras frecuentes.

Christensen & Raynor (2003:39), definen la tecnología como, el proceso que cualquier empresa utiliza para convertir los insumos de mano de obra, materiales, capital, energía, y la información en salidas de mayor valor. A los propósitos de la creación de crecimiento predecible, tratar la alta tecnología diferente de la baja tecnología no es el camino correcto para categorizar el mundo. Cada empresa tiene tecnología, y cada una está sujeta a estas fuerzas fundamentales”.

Para Villalonga (2003:10), la tecnología es concebida como un simple medio para llevar a cabo una tarea, en donde lo que se necesita es convertir recursos en productos o servicios.

Por su parte, Burgelman, Christensen, & Wheelwriugh (2004:2), define la tecnología como “los conocimientos teóricos y prácticos, habilidades y artefactos que pueden ser utilizados para desarrollar productos y servicios, así como sus sistemas de producción y entrega. Las tecnologías pueden ser incluidas en las personas, materiales, procesos cognitivos y físicos, instalaciones, equipos y herramientas. Los elementos clave de la tecnología pueden estar implícitos, existir solamente en forma incrustada (como secretos comerciales basadas en el *know how*) y pueden tener un gran componente tácito”.

Para Perozo & Nava (2005), la tecnología es el conocimiento que la empresa aplica sobre las área científicas de la ingeniería, con el fin de obtener productos, servicios y comercializarlos.

En este sentido, una vez analizado la conceptualización de la tecnología, a continuación en el Gráfico 2.3 se muestra un concentrado de la evolución del concepto de tecnología, habiendo una coincidencia de los autores en aspectos medulares como lo son el conocimiento y el medio para transformar ideas. Por lo tanto, de los conceptos mencionados se puede decir que la tecnología de una empresa depende de los conocimientos, habilidades, métodos y procedimientos que son aplicados en los productos, procesos, operaciones y equipo, con la finalidad de que éstos sean eficientes.

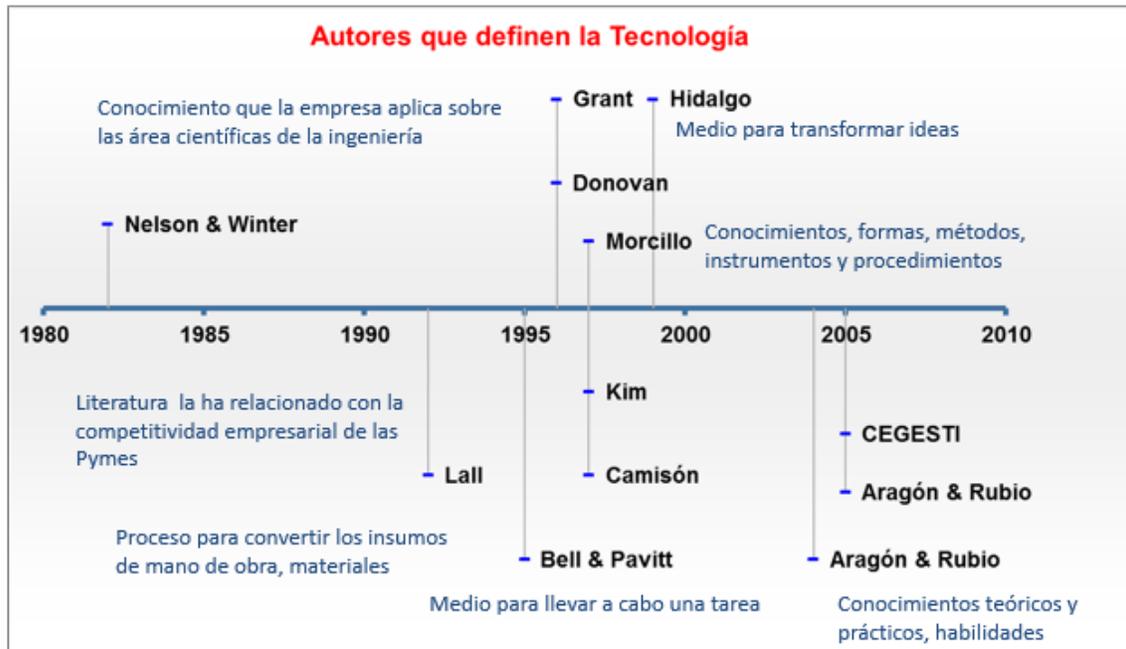


Gráfico 2.3. Evolución del concepto de Tecnología. Fuente: Elaboración propia a partir de autores

En este sentido, cuando hablamos de la tecnología de una empresa manufacturera del estado de Aguascalientes, en el presente trabajo de investigación se tomará como base la definición propuesta por Morcillo (1997), que a la letra dice:

*“La tecnología se concibe como el conjunto de conocimientos, formas, métodos, instrumentos y procedimientos aplicados dentro de una organización con la finalidad de combinar los diferentes recursos y capacidades en los procesos productivos y organizativos para lograr que éstos sean eficientes”.*

#### 2.4.4 La tecnología en las Pymes

Para Hoffman *et al.* (1998), las pequeñas y medianas empresas (Pymes) han sido vistas principalmente como un importante foco de atención por parte de los diseñadores de políticas públicas, toda vez que la mayoría de las estructuras económicas están compuestas en su mayoría por este tipo de empresas, y a pesar de la presencia de las grandes empresas, la mayor parte de los empleos se concentra en las Pymes. A pesar de que las definiciones varían, hay un reconocimiento general de la necesidad de mirar de cerca las características

y comportamiento de esta mayoría de empresas, sobre todo en vista de su importancia percibida en el crecimiento.

Pese a que la tecnología ha sido considerada de manera tradicional, a nivel académico, como una ventaja ligada a la gran empresa, existe evidencia teórica y empírica de que la tecnología está relacionada con el éxito competitivo de las pequeñas y medianas empresas (Acar, 1993; Aragón & Rubio, 2005a, 2005b; Camisón, 1997; Donovan, 1996). Sin embargo, la adquisición o desarrollo de tecnología en las Pymes requieren un esfuerzo económico especialmente importante en las empresas de menor tamaño, es por ello que los directivos además de examinar cuidadosamente las mejoras que pueden introducir, tanto en los productos o servicios, como en los procesos, prestan especial atención al mantenimiento de la tecnología ya existente, a fin de alcanzar un nivel productivo óptimo (Donovan, 1996).

Por tal razón, es fundamental que las Pymes constituyan reservas o fondos que les permitan un aumento de las posibilidades de efectuar las inversiones necesarias para el desarrollo de la empresa (Birley & Westhead, 1990). Igualmente adquiere relevancia la cooperación tecnológica entre las empresas como arma estratégica, toda vez que la cooperación aumenta el interés de los directivos por el desarrollo tecnológico, mejora la posición tecnológica de las Pymes cooperantes y permite impulsar proyectos y actividades que no se podrían emprender aisladamente, ya sea por la escasez de recursos financieros, o bien, por falta de experiencia comercial o tecnológica (Hoffmann & Schlosser, 2001; Klofsten & Scheele, 2003).

De igual manera se ha encontrado en la literatura que la globalización y la competencia entre los países en el mundo intensifica que la tecnología se haya convertido en un factor importante que contribuye a la competitividad y al desarrollo de la industria de un país. Debido a estos cambios en el entorno corporativo, muchas Pymes requieren una inmensa cantidad de fondos para el desarrollo y comercialización de tecnología. Sin embargo, la mayoría de este tipo de empresas se encuentra en una posición financiera difícil en cuanto a la circulación de flujo de efectivo. Es por ello que para resolver el problema del financiamiento, varios tipos de fondos de tecnología a nivel gubernamental se han puesto

a disposición de impulsar las actividades económicas de las Pymes en función de su cuadro de mando de tecnología (Kim & Sohn, 2010).

De acuerdo a Smith, Dickson & Smith (1991), los esfuerzos de colaboración pueden traer ventajas tanto a las pequeñas como a las grandes empresas, toda vez que la colaboración entre empresas puede ser benéfica para las pequeñas empresas en virtud de que les provee la posibilidad de explotar nueva tecnología, acceder a nuevo conocimiento, usuarios expertos, nuevos mercados y fondos adicionales, y la posibilidad de mejorar sus habilidades gerenciales. Y desde la perspectiva de las grandes empresas, el colaborar con las pequeñas empresas puede ser también redituable, ya que las pequeñas empresas cuentan con personal con la adecuada combinación de habilidades especializadas para desarrollar nuevos productos y permite a las grandes empresas monitorear el desarrollo de nueva tecnología y equipo.

De acuerdo a Buratti & Penco (2001), las acciones de transferencia de tecnología asistida (TTA) hacia las Pymes han ido creciendo en los últimos años, ya que los gobiernos de los países industrializados han reconocido la importancia de este tipo de empresas en los sistemas económicos industriales. Pero a pesar de su éxito, las Pymes muestran varias debilidades en el desarrollo tecnológico, dentro de las que destacan:

1. La poca capacidad de los empresarios para gestionar la tecnología como una arma estratégica, ya que los empresarios a menudo muestran propensión limitada al riesgo, y por tanto, a la inversión en nuevas tecnologías.
2. Los limitados recursos humanos disponibles para la implementación interna o para la gestión de nuevas tecnologías externas (Raffa & Zollo, 1998). Ya que las Pymes no son capaces de expresar una demanda activa de las nuevas tecnologías debido a su falta de conocimiento científico y tecnológico, y a que tienen dificultades en la interacción con productores de bienes y materiales utilizados en sus procesos productivos, y porque la mayoría de ellos no están familiarizados con las nuevas tecnologías de productos y de procesos desarrollados por los departamentos de I+D en las grandes empresas o de los institutos públicos de investigación básica, que podrían aplicarse con éxito en procesos o productos de innovación tecnológica (Gambardella, 1993).

3. La débil situación financiera, toda vez que la subcapitalización no solo hace que las Pymes se resistan a invertir en I+D, sino que más a menudo hace lentos los proyectos de desarrollo tecnológico a través de la adquisición de tecnología externas (Archibugi *et al.*, 1996). Es de destacar que a pesar de la limitación de los recursos financieros internos, estos pueden compensarse por los instrumentos de la política industrial, sin embargo, las Pymes no suelen aprovechar estas oportunidades debido a los procedimientos burocráticos costosos y complejos en los que operan.

Esto presenta oportunidades para la intervención pública destinadas a sostener el desarrollo tecnológico de las Pyme, especialmente a través de los procesos de transferencia de tecnología.

Debido a que los conductores de la globalización y la internacionalización eliminan las barreras que segmentan los ambientes competitivos de pequeñas y grandes empresas, cada día más y más empresas de todos los tamaños están compartiendo el mismo espacio competitivo. Los acuerdos de colaboración evolucionan a través del cual las empresas más pequeñas entran en las cadenas de valor de las organizaciones más grandes (Etemad, Wright & Dana, 2001).

Según Shin & Lee (2013), la globalización y los cambios tecnológicos han traído nuevas oportunidades para las Pymes, pero de igual manera han creado riesgos. De este modo, las Pymes han hecho esfuerzos para aprovechar las oportunidades en virtud de la aceleración de la competencia. Sin embargo, en comparación con las grandes empresas, las pymes tienen desventajas, incluyendo su débil capacidad de I + D y menos recursos. Por otra parte, algunas Pymes pueden combinar las ventajas de su pequeña escala y gran capacidad de adaptación a las economías de escala y alcance proporcionados por redes de pequeñas y medianas empresas (Davidsson, Achtenhagen & Naldi, 2010; Jennings & Beaver, 1997; Thorgren, Wincent & Boter, 2012). Algunas Pymes también colaboran con los gigantes multinacionales y disfrutan de los beneficios de unirse a sus redes globales (Sawers, Pretorius & Oerlemans, 2008). Es por ello que las Pymes han desarrollado varias formas de sobrevivir ante la hipercompetencia que actualmente enfrentan.

Se ha encontrado en la literatura suficiente información sobre el comportamiento de colaboración, especialmente pequeñas empresas de uso intensivo de tecnología. Por ejemplo, Keeble, Lawson, Lawton-Smith, Moore, & Wilkinson (1998), sostienen que este tipo de empresas deben internacionalizar sus actividades, sus ventas en particular, debido a la naturaleza limitada y global del nicho de mercado tecnológico en el que compiten.

Por su parte, Gomes-Casseres (1997), llegó a la conclusión de que las pequeñas empresas a menudo siguen una de dos estrategias de colaboración. Cuando son pequeñas en relación a sus rivales y el mercado, tienden a utilizar alianzas para lograr economías de escala y alcance. Sin embargo, cuando son grandes en términos relativos, evitan las relaciones inter organizacionales.

Sawers *et al.* (2008), señalan que las pequeñas empresas innovadoras se caracterizan generalmente por ser flexible y por tener la capacidad para responder más rápido a las cambiantes necesidades y entornos. El aumento de la importancia de las pequeñas firmas en redes como líderes en tecnología tiene implicaciones significativas para la innovación industrial. Como consecuencia de sus capacidades, las pequeñas empresas pueden establecer colaboraciones interinstitucionales con los proveedores y con algunos competidores seleccionados y construir redes de gran potencia. Sin embargo, la capacidad de las pequeñas empresas para competir es limitada por las condiciones internas (por ejemplo, la falta de conocimientos, habilidades, fondos, personas, etc.) y externas a la empresa (por ejemplo, el mercado está dominado por un pequeño número de grandes jugadores o el desarrollo de canales de distribución es costoso). Es por ello que la colaboración entre las empresas para la innovación es una manera de que las pequeñas empresas pueden superar algunos de estos cuellos de botella.

Para que las Pymes puedan afrontar el sinnúmero de desafíos del entorno y poder adaptarse a las exigencias de los clientes, de acuerdo a Aragón & Rubio (2005a), deberán incorporar o desarrollar activos tecnológicos que les permitan posicionarse por delante de sus competidores, aspecto que ha quedado debidamente evidenciado empíricamente en su investigación realizada con Pymes industriales de España, en la que encontraron que existe una asociación de los recursos tecnológicos con el hecho de que las empresas sean

más rentables, y a su vez, la posición tecnológica explica variaciones en los indicadores de resultado, indistintamente de la medida en que se utilicen este tipo de recursos. Es por ello que los directivos deben planificar cuidadosamente las inversiones en nuevas maquinarias, procesos, y asegurar en sus recursos humanos las competencias necesarias para su manejo. De igual manera, deben siempre que les sea posible, potenciar el desarrollo interno de la tecnología (Donovan, 1996). Para ello, es necesario que este tipo de empresas aseguren los recursos financieros necesarios para llevar a cabo las inversiones necesarias, ya que si esto no es posible, deberán acudir a la cooperación tecnológica entre empresas, ya que esta estrategia les permitirá impulsar proyectos y actividades que no podrían emprender aisladamente de manera competitiva.

En este mismo sentido, la capacidad de una Pyme para producir bienes y servicios depende de sus activos tecnológicos, por tal razón, la tecnología adquirida por la empresa o el uso que de ella haga determinará su posición con respecto a la competencia (Donrosoro *et al.*, 2001). Es por ello que las empresas que solo realizan nuevas inversiones cuando comprueban que los competidores obtienen buenos resultados, o las que no posean información fiable de la posición tecnológica de las empresas rivales, están destinadas al fracaso (Aragón & Rubio, 2005b). Lo cual ha quedado evidenciado en su estudio realizado con Pymes de Veracruz, toda vez que sus hallazgos les permiten inferir que para que una Pyme pueda alcanzar el éxito, además de invertir en *stocks* de tecnologías y en medios humanos y técnicos para su desarrollo, deben contar con información sobre la posición tecnológica de sus competidores, con la finalidad de desarrollar o adquirir tecnología que les permita posicionarse por delante de sus competidores.

La tecnología, como aplicación del conocimiento científico y técnico a la realización de tareas prácticas (Pacey, 1983), se ha orientado a diversos aspectos tales como el ahorro de energía, el control de procesos productivos, la robótica, la informática, las TICs, la mejora de la calidad, entre otros. En este sentido, diversos estudios han coincidido en señalar que existe una relación positiva entre el nivel tecnológico y la competitividad de la empresa, y de igual manera se ha encontrado que las empresa con niveles tecnológicos superiores, aumentan su productividad y tienen mayor posibilidad de competir en entornos más avanzados (Baldwin & Sabourin, 2002; Koc & Bozdog, 2007).

Por su parte, Estrada *et al.* (2009), sostienen que la recursos tecnológicos se encuentran muy unidos a la innovación, encontrando en su estudio empírico con Pymes en México, que para que estas variables se conviertan en verdaderos determinantes de la competitividad de la Pyme, se debe tomar en cuenta que la innovación debe entenderse como un proceso permanente donde se privilegien la iniciativa, las nuevas ideas y donde se rompa con las estructuras establecidas, para convertirla en una forma de pensar y gestionar, más que en una moda; y que la tecnología aplicada a procesos de información, comunicación, producción, etc., puede proporcionar a este tipo de empresas una ventaja competitiva más duradera, ya que es difícil de imitar. Sin embargo, la tecnología representa uno de los problemas más serios en las Pymes, debido a que generalmente no se invierte lo suficiente para mejorar las instalaciones y por ende, los avances tecnológicos no se aplican a tiempo.

Es indudable que la tecnología cada día adquiere mayor importancia en el ámbito organizacional, diversos estudios como los de Brynjolfsson & Hitt (1988), Mercado, Díaz & Flores (1998), Inansiti *et al.* (2005), señalan que el uso de la tecnología tiene efectos en la gestión empresarial.

Por su parte, Ortíz (1994), señala que la disponibilidad de recursos y procesos tecnológicos desarrollados origina ventajas competitivas en los mercados internos y externos, proporcionando mayores utilidades a las empresas, ya que se incrementa la productividad de los factores productivos, disminuye el desperdicio, la ociosidad, y se optimiza el empleo del factor humano, ocasionando la disminución de costos, y por ende, ventajas competitivas en precios.

Rubio & Aragón (2009), señalan que una adecuada gestión de la tecnología, aumenta el rendimiento de las máquinas, procesos productivos, sistemas e incluso, el rendimiento de los recursos humanos. Además, incrementa la capacidad de producción, disminuye los costos y facilita la adaptación a las necesidades de los clientes, mejorando con ella el desempeño de la empresa (Donovan, 1996; Price Waterhouse, 1995).

Es por ello que, de acuerdo a Rubio & Aragón (2009), para afrontar los abundantes desafíos del entorno, y poder adaptarse a las exigencias de los clientes, las Pymes deben

examinar cuidadosamente las mejoras que puedan introducir, tanto en sus productos o servicios como en sus procesos, y que solamente aquellas empresas que incorporen o desarrollen activos tecnológicos que les permitan posicionarse por delante de sus competidores tendrán una posición tecnológica que promueva su éxito, tal y como lo corroboran sus resultados obtenidos en su estudio con Pymes industriales de España, con las cuales encontraron que es necesario orientar los recursos humanos, económicos y materiales, para que la empresa sea capaz de desarrollar internamente su tecnología, o bien para que la tecnología que adquiere o el uso que de ella hace, la sitúen por delante de sus competidores; y que de las empresas objeto de estudio mostraron una posición que en más del 60% de los casos es fuerte, y el otro 40% utilizan la misma tecnología que la mayoría de empresas del sector, y que solo realizan nuevas inversiones cuando constatan que la competencia está obteniendo buenos resultados o que la competencia tiene una tecnología más eficiente o moderna, lo que dificultará la capacidad competitiva de estas empresas.

En este sentido, y al haber presentado una perspectiva de la tecnología en las Pymes y del papel fundamental que representa esta variable para el desarrollo de ventajas competitivas y por supuesto de la mejora en el nivel de competitividad de este tipo de organizaciones. En el siguiente apartado se presenta la relación de estudios en los que se utilizó alguna escala para medir la tecnología.

### **2.4.5 Medición de la tecnología**

En el presente apartado se muestran los distintos criterios y escalas de medida encontrados en la literatura y que han sido utilizados por diversos investigadores en sus estudios relativos a la tecnología.

Primeramente, en su estudio Souder & Shrivastava (1985), en el cual desarrollan una escala para medir la tecnología en la innovación de nuevos productos, a partir de la metodología del procedimiento de clasificación Q, aplicado a cinco ingenieros, seis científicos industriales, y siete gerentes de mandos medios, a fin de obtener información racional, descriptores de escala y características de cada clasificación Q, y al finalizar

## Capítulo 2. Marco Teórico

dichos ordenamientos, se aplicó una entrevista a profundidad con cada sujeto, preguntándoles por qué sentían que dichas tecnologías eran altas en lugar de medias, etc., y luego se les pidió detallar sus criterios y dimensiones que utilizaron para hacer tales distinciones; para lo cual utilizaron seis dimensiones y las midieron con una escala tipo Likert de 5 puntos, donde refieren desde bajo hasta alto, siendo éstas, el impacto, la accesibilidad, la conectividad, el estado del arte, los recursos necesarios y la sustituibilidad, tal y como se muestra en la Tabla 2.30.

**Tabla 2.30. Dimensiones de la Tecnología de fabricación**

<b>Dimensión</b>	<b>Variabes</b>
Impacto	El impacto de la tecnología de su empresa en los consumidores es... El impacto de la tecnología de su empresa en otras ciencias es... El impacto de la tecnología de su empresa en su industria es... El impacto global de la tecnología de su empresa en la calidad de vida es...
Accesibilidad	La accesibilidad de la tecnología para el entendimiento es... La accesibilidad de la tecnología para el uso es... La accesibilidad de la tecnología para la investigación es... La accesibilidad de la tecnología para la comunicación es...
Conectividad	Grado de desarrollo de la conectividad Conectividad basada en múltiples disciplinas Interdependencia entre los trabajadores Necesidad para coordinar muchos aspectos de la tecnología
Estado del arte	Grado de desarrollo Robustez Aplicaciones potenciales
Recursos necesarios	Inversión monetaria Habilidades del personal Planta y equipo Investigación y Desarrollo (I+D)
Sustituibilidad	Por otras tecnologías Para otras tecnología

**Fuente:** Elaboración propia, a partir de Souder & Shrivastava (1985)

En otro estudio realizado por Ritter & Gemünden (2004), con una muestra de 308 medianas empresas alemanas de entre 50 y 249 trabajadores, en el cual tuvieron como propósito analizar el impacto de la estrategia de negocios de la empresa en su competencia tecnológica, competencia de redes y éxito innovador, con las que midieron la competencia

## Capítulo 2. Marco Teórico

tecnológica, a través de dos dimensiones: las razones de colaboración tecnológica, medida a través de 4 variables y que cuenta con un Alpha de Cronbach de .770; el *expertise* tecnológico, medido a través de 4 variables y cuenta con una fiabilidad de .640; y que fueron medidas en con una escala tipo Likert de 1 a 7 puntos, que refieren desde altamente en desacuerdo hasta altamente de acuerdo, mismas que se presentan en la Tabla 2.31, junto con las variables con que se midieron.

**Tabla 2.31. Dimensiones de la competencia tecnológica**

Dimensión	Variables
Razones de Colaboración Tecnológica	Porque somos la única empresa con la cual se pueden desarrollar tales productos y procesos.
	Porque somos la única empresa que puede utilizar los resultados de este proyecto de desarrollo.
	Porque tenemos un excelente <i>know how</i> tecnológico.
	Porque somos conocidos por innovaciones exitosas.
<i>Expertise</i> Tecnológico	Estamos muy satisfechos con la exclusividad de nuestro <i>know how</i> tecnológico.
	Nuestros procesos de producción son muy complejos.
	Nuestros productos son muy complejos.
	Un considerable <i>know how</i> de usuario se requiere para utilizar nuestros productos.

**Fuente: Elaboración propia, a partir de Ritter & Gemünden (2004)**

Por su parte, Ochoa & Simons (2004), en su estudio con una muestra pequeña de 32 Pymes manufactureras del país Vasco y Navarra, en el cual aplicaron la metodología del *quickview*, que consiste en una herramienta para la evaluación inicial de la empresa, desarrollada en 1989 en los Estados Unidos, para tener información acerca de las empresas pequeñas de una manera simple y rápida, y que fue utilizada en su estudio para generar ese agregado de empresas de su país y después estudiarlo, toda vez que proporciona información de 13 indicadores generales de rendimiento funcional, entre los que destacan la tecnología de fabricación, misma que fue medida por medio de tres dimensiones: la tecnología de equipo que consta de 5 variables, las herramientas que consta de 5 variables, y el uso de tecnología que consta de 10 variables, y que fueron medidas a través de una escala tipo Likert de 1 a 5 puntos, donde 1 refiere total desacuerdo y 5 total acuerdo, y que dicha escala se muestra en la Tabla 3.32.

## Capítulo 2. Marco Teórico

**Tabla 2.32. Dimensiones de la Tecnología de fabricación**

Dimensión	Variables
Tecnología de Equipo	<p>En su empresa llevan registros del tiempo de inactividad del equipo.</p> <p>En su empresa llevan registros del tiempo de baja actividad del equipo.</p> <p>En su empresa llevan registros de las razones de inactividad de la maquinaria.</p> <p>En su empresa llevan registros de baja actividad de la maquinaria.</p> <p>Las razones de inactividad y baja actividad se analizan y se utilizan para mejorar el proceso productivo.</p>
Herramientas	<p>Cada máquina cuenta con su propio set completo de herramientas/equipo.</p> <p>Las herramientas que se utilizan comúnmente en conjunto se almacenan (guardan) como conjunto.</p> <p>Las herramientas de corte se calibran para mantener tolerancias.</p> <p>Se utiliza cambio rápido (pre-set) de herramientas.</p> <p>Insertos de corte de herramientas u otros métodos o dispositivos modernos son utilizados cuando se requieren.</p>
Uso de Tecnología	<p>En su empresa utilizan máquinas de herramientas de control numérico o control numérico computarizado.</p> <p>En su empresa utilizan robótica programable.</p> <p>En su empresa utilizan controladores programables (PLC's).</p> <p>En su empresa utilizan sistemas de planeación de producción y control de inventarios (MRP o similar).</p> <p>En su empresa utilizan inspección automatizada.</p> <p>En su empresa utilizan máquinas de medición coordinadas (MMC).</p> <p>En su empresa utilizan diseño asistido por computadora (DAC).</p> <p>En su empresa utilizan fabricación asistida por ordenador (FAC).</p> <p>En su empresa utilizan ingeniería asistida por computadora (IAC).</p> <p>En su empresa utilizan control estadístico de procesos (CEP).</p>

**Fuente: Elaboración propia, a partir de Quickview 3.0 (2001)**

En otro estudio realizado por Aragón & Sánchez (2005), en el cual utilizaron una muestra de 1,351 Pymes de los sectores manufacturero, construcción y de servicios de España, cuyo objetivo consistía en analizar desde un punto de vista basado en los recursos de la empresa la relación que existe entre la orientación estratégica de las Pymes y sus factores clave de la administración, a fin de observar si existen tales vínculos tal y como ocurre con las grandes empresas; para lo cual la variable tecnología fue medida a través de la dimensión posición tecnológica, misma que fue medida por medio de una escala de 4 puntos en donde 1= débil, 2= sostenible, 3= buena, 4= fuerte, y cuyas variables se presentan en la Tabla 2.33.

## Capítulo 2. Marco Teórico

**Tabla 2.33. Variables de la posición tecnológica**

Dimensión	Escala	Variables
Posición Tecnológica	Fuerte = 4	Se realiza un desarrollo interno de la tecnología que utiliza la empresa
	Buena = 3	La tecnología es adquirida por la empresa y su uso les posiciona por delante de la competencia
	Sostenible = 2	Utilizan tecnologías idénticas a las de la mayoría de las empresas del sector y solo se realizan nuevas inversiones cuando se observa que la competencia obtiene buenos resultados
	Débil = 1	Los principales competidores tienen una tecnología más eficiente o moderna

**Fuente: Elaboración propia, a partir de Aragón & Sánchez (2005)**

En su estudio con 1,209 Pymes industriales de España de 10 a 250 trabajadores, Rubio & Aragón (2009), en el cual tenían como objetivo profundizar en el conocimiento de las Pymes y sus especificidades con respecto a las grandes empresas, con vistas a la obtención de una posición competitiva, para lo cual establecieron un modelo de competitividad empresarial, en el que estudiaron la relación de la estrategia empresarial y una serie de factores internos con el éxito competitivo, dentro los cuales destaca la tecnología, por lo que para medir la tecnología, partieron de una variable *dummy* que representaría la posición tecnológica de la empresa, tal y como se muestra en la Tabla 2.34.

**Tabla 2.34. Variables de la posición tecnológica de dos enunciados**

Dimensión	Variables
Posición Tecnológica	Sostenible-débil: la tecnología de la empresa es la misma que se utiliza en la mayoría de las empresas del sector y solo realizan nuevas inversiones cuando comprueban que la competencia tiene buenos resultados o bien, los principales competidores tienen una tecnología más eficiente y moderna que ellos
	Fuerte-buena: La tecnología adquirida por la empresa o el uso que hace de ella la posiciona por delante de la competencia o bien, el desarrollo interno de la tecnología con el fin de obtener mejores resultados que la competencia

**Fuente: Elaboración propia, a partir de Rubio & Aragón (2009)**

Por su parte Hao & Yu (2011), en su estudio con 120 empresas chinas, en el que analizaron el impacto de la selección de tecnología de la empresa en su éxito innovador y desempeño

## Capítulo 2. Marco Teórico

organizacional, en virtud de que la capacidad tecnológica permite a las empresas agregar valor a sus productos y procesos, es por ello que su impacto en el éxito innovador también fue examinado; en su modelo, todos los constructos fueron medidos utilizando una escala tipo Likert de 7 puntos, y que fueron validados a través de un análisis factorial confirmatorio, en el caso del constructo selección de tecnología se midió con 3 variables y cuenta con una fiabilidad de .670, y la escala de 1 a 7 puntos refiere desde altamente en desacuerdo hasta altamente de acuerdo; el constructo de capacidad tecnológica también fue medido a través de 3 variables y cuenta con una fiabilidad de .810, y la escala de 1 a 7 puntos refiere desde extremadamente bajo hasta extremadamente alto; y el constructo de capacidad de gestión tecnológica, de igual manera fue medido con 3 variables y cuenta con una fiabilidad de .680, y la escala de 1 a 7 puntos refiere desde extremadamente bajo hasta extremadamente alto. Cabe destacar que las fiabilidades son con respecto al Coeficiente *Alpha de Cronbach*. Dichos constructos se presentan en la Tabla 2.35.

**Tabla 2.35. Dimensiones de la tecnología**

<b>Dimensión</b>	<b>Variables</b>
Selección de Tecnología	Seleccionamos la estrategia de liderazgo en nuestra industria Ponemos mucho énfasis en actividades de I+D Seleccionamos la tecnología más avanzada en nuestra industria
Capacidad Tecnológica	Capacidad de personal Capacidad de equipo Capacidad de organización
Capacidad de Gestión Tecnológica	Capacidad de gestión de los recursos Capacidad de gestión organizacional Capacidad de gestión de la calidad

**Fuente: Elaboración propia, a partir de Hao & Yu (2011)**

Por otra parte, el manual de transferencia y adquisición de tecnologías sostenibles propone cuatro factores para evaluar la tecnología requerida por parte de la empresa, a fin de contar con una producción más limpia, siendo éstas, la tecnología de proceso, la tecnología de equipo, la tecnología de producto y la tecnología de operación, mismas que se muestran en la Tabla 2.36.

## Capítulo 2. Marco Teórico

Tabla 2.36. Dimensiones de la tecnología requerida para producción más limpia

Dimensión	Variables
Tecnología de Proceso	Cambios en operación de maquinaria
	Modificación de parámetros de operación
	Automatización de proceso
Tecnología de Equipo	Modificación de equipo o maquinaria
	Cambio de equipo obsoleto
	Instrumentación de equipos
Tecnología de Producto	Modificación de las características del producto
	Utilización de empaques ambientalmente amigables
	Transformación de materiales de desecho
Tecnología de Operación	Reducción de la cantidad material usado
	Minimización de desperdicios
	Disminución de tiempos muertos de producción
	Capacitación de personal de operación

Fuente: Elaboración propia, a partir de CEGESTI (2005)

Ahora bien, al haber analizado diversos estudios empíricos en los que se contempló la medición de la tecnología (Aragón & Sánchez, 2005; CEGESTI, 2005; Hao & Yu, 2011; Ochoa & Simons, 2004; Ritter & Gemünden, 2004; Rubio & Aragón, 2009; Souder & Shrivastava, 1985), se puede concluir que si se quiere medir la tecnología a través de una escala que en realidad mida lo que se desea medir, se debe partir de las variables que más se acerquen a lo que se pretende obtener de información y con ellas adaptar una escala para poder ser aplicada para medir la tecnología en las Pymes manufactureras del estado de Aguascalientes.

Así pues, de los estudios empíricos previamente analizados, en la Tabla 2.37 se muestra un resumen de las escalas con que se midió la tecnología, encontrándose una gran diferencia en las dimensiones con que ha sido medida. Por tal razón se tomó como marco de referencia las dimensiones contempladas por el Manual de Transferencia y Adquisición de Tecnologías Sostenibles del Centro de Gestión Tecnológica e Informática Industrial (CEGESTI, 2005), por la importancia y necesidad de medición de estas variables en el contexto Mexicano.

## Capítulo 2. Marco Teórico

Tabla 2.37. Resumen de estudios empíricos en los que se mide la tecnología

Autor(es)	Variable	Dimensiones	Lugar de estudio
Souder & Shrivastava (1985)	Tecnología	1) Impacto 2) Accesibilidad 3) Conectividad 4) Estado del arte 5) Recursos necesarios 6) Sustituibilidad	USA
Hao & Yu (2011)	Selección de Tecnología	1) Selección de tecnología 2) Capacidad tecnológica 3) Capacidad de gestión tecnológica	China
CEGESTI (2005)	Tecnología	1) Tecnología de proceso 2) Tecnología de equipo 3) Tecnología de producto 4) Tecnología de operación	Costa Rica

Fuente: Elaboración propia a partir de los autores descritos

Por lo tanto, en el presente estudio, se ha optado por generar la escala de tecnología a partir de las dimensiones utilizadas por el Manual de Transferencia y Adquisición de Tecnologías Sostenibles del Centro de Gestión Tecnológica e Informática Industrial (CEGESTI) (2005), la cual comprende las dimensiones de tecnología de proceso, tecnología de equipo, tecnología de producto y tecnología de operación; esto en virtud de que al haberse analizado a detalle con algunos expertos del área de producción y calidad, entre los que destacan académicos y gerentes, se encontró que las cuatro dimensiones con que se pretende medir esta escala de tecnología, son factibles de proporcionar evidencia del nivel de tecnología con que cuentan las empresas que se desean analizar, por lo que cumple las condiciones para ser adaptada al contexto de las Pymes industriales en México, y particularmente a las del estado de Aguascalientes, toda vez que a partir de las definiciones de cada una de las dimensiones se trabajó con ellos para definir los aspectos que deberían ser considerados en cada dimensión, y posteriormente se procedió a la generación de la escala, misma que volvió a ser revisada en diversas ocasiones por estos expertos, y posteriormente presentada a los integrantes del Comité Tutoral para su aprobación, una vez que se había revisado la consistencia interna entre las variables que comprenden cada dimensión, a fin de adaptar la escala lo mejor posible a nuestro contexto.

### 2.4.6 Relación de la tecnología y la competitividad

La irrupción, a partir de la década de los ochenta, de un escenario caracterizado por el dinamismo del avance tecnológico, la entrada de nuevos y numerosos competidores, la globalización de los intercambios, la rápida renovación del conocimiento y la reducción del tiempo de desarrollo del producto ha obligado a las empresas a poner en práctica mecanismos de adaptación a este proceso, de forma que cuanto mayor sea su capacidad para gestionarlo más sólidas serán las posibilidades de éxito a corto y largo plazo (Hidalgo, 1999). Por lo tanto, la empresa tiene que buscar una buena parte de las fuentes reales de sus ventajas competitivas en una eficaz gestión de la tecnología, y esto a su vez, le permitirá generar competencias profesionales que la capacitarán para desenvolverse con éxito en este escenario tan cambiante.

Para las Pymes manufactureras, la adquisición o desarrollo de tecnología requiere un esfuerzo económico de gran envergadura, sobre todo en aquellas empresas que tienen un menor tamaño, es por esto que una adecuada administración de este tipo de recursos es necesaria para alcanzar una adecuada posición competitiva en el mercado. Siguiendo a Donovan (1996), se puede asegurar la necesidad de que los responsables, además de examinar cuidadosamente las mejoras que pueden introducir tanto en los productos o servicios como en los procesos, presten especial atención al mantenimiento de la tecnología existente a un nivel productivo óptimo. En segundo lugar, se deben diferenciar las posibilidades internas de desarrollo, a través de la tecnología y de la plantilla existente, de las externas, es decir, del desarrollo a través de nuevas adquisiciones. Frente a la adquisición, el desarrollo interno de la tecnología dificulta la imitación por parte de la competencia y por tanto facilita la consecución de competitividad empresarial sostenible. Las Pymes sólo deberían adquirir tecnología fuera de la empresa cuando sea imposible el rediseño o modificación de los activos existentes.

Una adecuada gestión de los factores tecnológicos mejora el rendimiento de las máquinas, procesos productivos, sistemas e incluso el rendimiento de los factores humanos. Además, aumenta la capacidad de producción, disminuye los costos, facilita la adaptación a las necesidades de los clientes mejorando, con ello, el rendimiento de la empresa (Donovan,

1996). Sólo tendrán una posición tecnológica que promueva el éxito las organizaciones que incorporen o desarrollen activos tecnológicos que les permitan posicionarse por delante de su competencia.

La gestión tecnológica está íntimamente ligada a la competitividad de la empresa, toda vez que representa la base para la generación de nuevos productos, procesos o conocimientos que le permiten al sector empresarial alcanzar sus objetivos y metas estratégicas (Pacheco, Sánchez & Mejía, 2010). De igual manera están los recursos tecnológicos y las inversiones en tecnología de producto y/o producción (Álvarez & García, 1996; Donrrosoro *et al.*, 2001; Puig, 1996).

Diversos estudios han coincidido en señalar que existe una relación positiva entre el nivel tecnológico y la competitividad de la empresa, además se ha encontrado que las empresas con niveles tecnológicos superiores, aumentan su productividad y es por ello que tienen mayor posibilidad de competir en entornos más avanzados (Baldwin & Sabourin, 2002; Koc & Bozdog, 2007).

Shrader, Oviatt, & McDougall (2000), afirman que la tecnología avanzada influye en la internacionalización de la empresa pudiendo acelerar su entrada en los mercados basados en esta mayor ventaja competitiva, toda vez que la tecnología es un factor que induce a la competitividad de la empresa.

Baena, Botero, & Montoya (2003), argumentan que la gestión tecnológica por muy importante que sea, es únicamente uno de los tantos factores que hacen posible la competitividad de las empresas, es por ello que las Pymes deben ser muy cuidadosas en este sentido al momento de optimizar sus inversiones.

Booth & Philip (1998), en su estudio analizaron dos teorías, el enfoque de que la competitividad es impulsada por la tecnología y el enfoque de impulsada por la competencia, para lo cual utilizaron a 16 figuras de la alta dirección de empresas de vanguardia, a quienes entrevistaron para establecer cuál de los dos enfoques hacia la competencia eran más evidentes, y de los resultados obtenidos encontraron que la

tecnología era considerada una posible fuente de ventaja frente a los competidores, aunque el énfasis estaba en su uso junto con otros recursos valiosos y únicos dentro de la empresa.

Por su parte Baena *et al.* (2003), en su investigación cuyo objetivo era encontrar la relación del capital intelectual y la gestión tecnológica y de esta última con la competitividad, para lo cual hicieron una descripción de los antecedentes históricos de la génesis de la gestión tecnológica, luego se abordó el contenido de gestión tecnológica y su importancia para la empresa, para luego estudiar la relación entre capital intelectual y la gestión tecnológica y finalmente establecer relaciones de ésta con la competitividad, encontrando en sus resultados que la gestión tecnológica por muy importante que sea, es únicamente uno de los tantos factores que hacen posible la competitividad de las empresas, sin embargo, a nivel empresa en particular no basta para alcanzar la competitividad plena, pues ésta es sistémica, toda vez que se basa en el patrón organizativo de la sociedad en su conjunto.

En su estudio con 45 grandes empresas manufactureras del sector electrónico de Taiwán, Tsai (2004), en el que examinó el impacto de la capacidad tecnológica en el desempeño empresarial en términos de productividad, en un periodo de siete años, de 1994 al 2000, a través de la técnica estadística de los mínimos cuadrados generalizados factibles (FGLS), se estimaron dos modelos, encontrando como resultados que la capacidad tecnológica es un determinante importante en la promoción de ventaja competitiva para las empresas de electrónicos en Taiwán, y que la elasticidad de la producción de la capacidad tecnológica de la empresa es de 0.35, por lo tanto, sus resultados sugieren que el impacto de la capacidad tecnológica en el rendimiento del crecimiento de la productividad puede ser mayor que la de otros factores convencionales en la industria de electrónica de Taiwán.

En otra investigación llevada a cabo por Agudelo, Niebles & Gallón (2005), a partir del Modelo de Gestión Tecnológica para unidades de información de las universidades de Medellín, Colombia, al haber trabajado con 27 universidades, a las que se les aplicó el diagnóstico y adoptó y estructuró el modelo de gestión tecnológica para Unidades de Información (UI), a partir del modelo propuesto por Grobbelaar & Gideon, encontraron evidencia empírica de que las tecnologías de procesos y productos implementadas en las UI son determinantes para decidir su capacidad competitiva, lo que se refleja en el

desarrollo de productos y servicios innovadores, siendo esto el resultado de una estrategia formulada y ejecutada por sus directivas; por lo tanto, se requiere que adopten un enfoque empresarial que les permita manejar adecuadamente su relación con el mercado, lo que significa su articulación en un entorno más competitivo de productos y servicios de información de mayor valor agregado.

Por otra parte Milesi *et al.* (2007), en su investigación en la que identifican los factores que inciden en el grado de éxito de las pymes exportadoras de Chile, Argentina y Colombia de 2001 a 2004, al aplicar un indicador de éxito exportador al universo de Pymes exportadoras de los tres países y se diferencian dos grupos de agentes, los exitosos y los no exitosos, a partir de una muestra de 300 Pymes exportadoras, utilizando como técnica estadística la regresión logística, por contar con su variable dependiente dicotómica, encontraron como resultados que hay factores asociados al éxito exportador de las Pymes que son comunes en los tres países estudiados, mientras que otros son propios de cada uno; y que la dimensión tecnológica es clave para determinar el éxito exportador de las Pymes chilenas y argentinas, mientras que la dimensión comercial es determinante en el caso colombiano, entendiéndose este resultado por los distintos perfiles de especialización productiva y comercial de los países objeto de estudio. Por lo tanto, el éxito exportador recae básicamente en procesos de diferenciación microeconómica, ya sean tecnológicos o comerciales, pero siempre en un plano temporal acotado.

Por el contrario Camacho (2008), en su estudio acerca del impacto de la gestión tecnológica en la competitividad de las Pymes de Cali, Colombia, señala que la tecnología utilizada en las empresas no puede considerarse como el único factor determinante de la competitividad, aunque actualmente los análisis empresariales estiman el cambio tecnológico como una variable prioritaria para alcanzar la competitividad. Es por ello que las ventajas competitivas actuales se logran a través de la aplicación del conocimiento científico convertido en tecnologías.

Estrada *et al.* (2009), en su investigación realizada con 405 Pymes mexicanas, en la cual tenían como objetivo analizar la relación que existe entre el éxito competitivo y cinco factores relacionados con el ambiente interno de la Pyme (recursos humanos, planeación

estratégica, innovación, tecnología y certificación de calidad), encontraron que existe evidencia empírica significativa positiva entre la variable tecnología y el éxito competitivo, y consideran que para que se este factor se convierta en un verdadero determinante de la competitividad en la Pyme, se debe tomar en cuenta que la tecnología aplicada a procesos de información, comunicación y producción entre otros, puede proporcionar a las empresas una ventaja competitiva más duradera ya que es difícil de imitar. Sin embargo, la tecnología representa uno de los problemas más serios en la Pyme, debido a que generalmente no se invierte lo suficiente para mejorar las instalaciones y los avances tecnológicos no se aplican a tiempo. Es por ello que la innovación y la tecnología dependen en gran medida del apoyo financiero por parte del propio gerente de la empresa y de que existan políticas públicas que apoyen las iniciativas del empresario, tendientes a elevar su nivel tecnológico en la Pyme.

Contrariamente, Bocanegra & Vázquez (2010), en una investigación empírica aplicada a 450 micro y pequeños comerciantes minoristas de Hermosillo, Sonora, cuyo objetivo consistía en analizar si los micros y pequeños comerciantes minoristas de Hermosillo, conocen las TIC, y en su caso, si las aplican como una ventaja competitiva, encontraron evidencia empírica de que no obstante el avance en el uso de estas herramientas tecnológicas, su conocimiento y grado de aplicabilidad es todavía insuficiente para aumentar los niveles de competitividad de este tipo de empresas, por lo tanto, no tienen la ventaja competitiva que representa el uso de la tecnología para permanecer con éxito en el mercado local.

En el mismo orden de ideas, Terziovski (2010), en su estudio llevado a cabo con una muestra de 600 Pymes manufactureras de Australia, en el cual identifica los factores de innovación y sus implicaciones en el rendimiento de las Pymes manufactureras, encontró una correlación negativa no significativa entre las capacidades tecnológicas y el resultado de las pymes. Una posible explicación propuesta por este autor es que, para las pymes, la capacidad tecnológica que se desarrolle es más un facilitador que un determinante de su resultado.

Demuner & Mercado (2011), en un estudio de caso múltiple con 5 pequeñas empresas manufactureras certificadas de la cadena productiva del sector autopartes del estado de México, tuvieron como objetivo de su investigación cualitativa, el identificar y describir tanto la estrategia competitiva como la tecnología de la estructura productiva (producto, proceso y equipo), realizando 25 entrevistas a profundidad abiertas semi-estructuradas, para lo cual partieron de 766 unidades de análisis (173 de la empresa 1; 152 de la empresa 2; 149 de la empresa 3; 137 de la empresa 4; y 155 de la empresa 5), en sus resultados encontraron que las pymes cuentan con una estrategia competitiva, de las cinco, tres han empleado la estrategia de diferenciación de productos, una la de enfoque o alta segmentación y la otra ha optado por el liderazgo en costos. Se confirma la existencia de estrategias competitivas prevaleciendo la diferenciación y en segundo lugar el liderazgo en costos y enfoque; y en cuanto a la tecnología se identifica la inclinación hacia la tecnología de equipo por considerarla parte de la competitividad; impulso a innovaciones y mejoras en procesos y productos y la incursión en nuevos mercados.

En un estudio de caso en el que se muestra el planteamiento de la perspectiva de la empresa Atelier SAC en relación a su desarrollo tecnológico con factores competitivos, costos industriales, conflictos sociales y flexibilidad de producción, Arroyo, Quezada & Vásquez (2012), muestran las mejoras que se vienen dando como parte de la adquisición de tecnología para mejorar los procesos en la empresa N&P Atelier SAC. Dicha mejora conlleva al crecimiento cuantitativo y cualitativo (de las personas, del capital, etc.) y de todos aquellos que contribuyen a la mejora productiva de las empresas y sostienen que la empresa necesita moverse constantemente dentro de un marco de investigación y desarrollo tecnológico que la embarque hacia la flexibilidad y nuevos paradigmas de desarrollo, y no ser sujetos pasivos que solo reciben tecnología. Toda tecnología requiere de un proceso de aprendizaje que debe incentivar al propósito de la mejora continua.

Por su parte Velarde, Araiza & García (2013), al analizar la relación que existe entre los factores de la empresa y del empresario y el éxito económico que han desarrollado las pymes de la región centro del estado de Coahuila, México, encontraron evidencia empírica de que los factores del empresario no tienen asociación con el éxito económico, excepto en el grado de escolaridad obtenido, en el que se encontró que existe una relación positiva

de 0.222 con el crecimiento en la inversión de maquinaria y equipo a un nivel de significancia del 95%. Y en cuanto a los factores de la empresa se encontró que hay una asociación con el éxito económico, con el número de empleados y con el crecimiento de inversión en maquinaria y equipo; así como también del sector económico de la empresa con el éxito económico medido con el crecimiento de las ventas y con el crecimiento de la inversión en maquinaria y equipo; y finalmente entre el éxito económico medido con el crecimiento del número de empleados con el crecimiento de inversión en maquinaria y equipo. Por lo que es de destacar que la gestión tecnológica juega un rol importante en el éxito económico de las empresas.

De igual manera Gómez, Castrillon & Santos (2013), en su investigación realizada a partir de una muestra de 231 Pymes de la Guajira colombiana encontraron que este tipo de empresas existe una escasa formación y experiencia de los empresarios en materia de gestión tecnológica, presentándose una ausencia de conocimientos y experiencias para acometer procesos de selección y negociación de tecnologías. Además las Pymes se interesan más por la adaptación de tecnologías que por la generación y desarrollo de éstas, y que tienen una débil capacidad de identificar sus problemas críticos de mejoramiento que conllevan a su competitividad. No invierten en TICs, son escasas las innovaciones que realizan en productos y procesos, por lo que representan una incipiente capacidad tecnológica.

En este mismo orden de ideas, Pelsler (2014), en su investigación aplicada a 84 empresas de Johannesburgo, para investigar las estrategias de tecnología de uso generalizado en las industrias de tecnología intensiva y explorar su relación con el desempeño empresarial, para lo cual aplicó un análisis factorial exploratorio para cada una de las variables y posteriormente aplicó un análisis de regresión múltiple, y los resultados encontrados le permitieron inferir que las decisiones de políticas de tecnología en la gestión estratégica pueden tener una influencia considerable en el desempeño y competitividad de las empresas, y que las diferencias sustanciales en el rendimiento asociado con las dimensiones no necesariamente indican que una determinada empresa debe elegir una estrategia de tecnología en particular, sino más bien indica que las decisiones de política

tecnológica pueden tener una influencia considerable en el rendimiento de la empresa y por lo tanto, deben ser analizadas y ejecutadas con cuidado y deliberación.

En el estudio realizado por Reid, Roberts, & Moore (2015) con empresas dedicadas a la innovación radical en Norte América y Reino Unido, en el cual analizan el impacto de las cinco dimensiones de la visión de tecnología en el éxito anticipado de las empresas, encontraron que la visión tecnológica tiene un impacto positivo y significativo en la ventaja competitiva técnica, en el éxito inmediato con los clientes, y en la capacidad de atraer capital, como medidas del éxito anticipado. Por lo tanto es fundamental que las empresas cuenten con una visión tecnológica, que les permitirá desarrollar innovaciones radicales que les garantizará el éxito en el mercado, mejorando sustancialmente su nivel de competitividad.

Por lo tanto, en base a la evidencia empírica que aportan los estudios empíricos analizados en este apartado, se ha encontrado que existe una influencia positiva y significativa entre la tecnología y la competitividad (Agudelo *et al.*, 2005; Arroyo *et al.* 2012; Baena *et al.*, 2003; Booth & Philip, 1998; Camacho, 2008; Demuner & Mercado, 2011; Estrada *et al.*, 2009; Milesi *et al.*, 2007; Pelsler, 2014; Reid *et al.*, 2015; Shrader *et al.*, 2000; Tsai, 2004; Velarde *et al.*, 2013). A pesar de que en otro par de estudios empíricos la gestión de la tecnología ha mostrado que no influye en la competitividad o que tiene una influencia negativa (Bocanegra & Vázquez 2010; Terziovski, 2010). Por lo que es fundamental conocer cómo está impactando la tecnología en la competitividad de las Pymes manufactureras de Aguascalientes.

### **2.4.7 Relación de la tecnología y la innovación**

De acuerdo a Ortega (2000), cada vez se reconoce con mayor claridad en el contexto de la estrategia empresarial la importancia de la innovación tecnológica de productos y procesos para que una empresa pueda sobrevivir a las presiones competitivas del mercado. Es por ello que las empresas necesitan fortalecer su capacidad tecnológica para ser más innovadoras y competitivas en las nuevas condiciones de mercados abiertos. De igual forma, hace mención que la capacidad tecnológica se adquiere por la empresa no solo

como un proceso natural resultado de la función de producción y el uso rutinario de la tecnología incorporada en equipos, sino especialmente como una estrategia deliberada y consciente de la gerencia de la empresa que se propone implantar la gestión de la tecnología que le permita desarrollar o adquirir diversas capacidades tecnológicas aplicadas a la innovación de productos y servicios.

Por tal razón resulta de gran interés el análisis del comportamiento y el desempeño empresarial en la gestión de la tecnología, principalmente en las Pymes, para deducir estrategias exitosas hacia la innovación. Por su parte Koellinger (2008), señala que a nivel conceptual, la adopción de nuevas tecnologías, se puede ver como un facilitador del proceso de innovaciones desde la perspectiva del adoptante si la aplicación tiene éxito, las rutinas son cambiadas y el nuevo sistema se utilice realmente. La tecnología recién adoptada también puede actuar como un facilitador de innovaciones en producto o servicio desde la perspectiva del adoptante si es utilizada exitosamente para ofrecer un nuevo servicio o para entregar los productos a clientes de una manera que es nuevo para la empresa.

Una ventaja particular de ver la adopción de nuevas tecnologías como motor de la innovación es que nos permite identificar los mecanismos específicos de la empresa y el mercado que puede dar lugar a diferentes consecuencias para las empresas que invierten en las mismas tecnologías. Además, se identifican dos tipos de cambios inducidos por la tecnología (proceso vs innovación en productos) con muy diferentes implicaciones económicas. Para ejemplo, una diferencia importante entre el proceso e innovaciones de producto es su potencial impacto en el empleo (Koellinger, 2008).

Freeman (1974), Sen & Egelhoff (2000), Guan, Yam, & Mok (2006) consideran la capacidad de una empresa de innovar tecnológicamente como una fuente de ventaja competitiva. Es por ello que las empresas con una mejor posición tecnológica y mayor innovación, son más exitosas que aquellas empresas que cuentan con una posición tecnológica más débil (Baldwin & Johnson, 1995; Donovan, 1996); ante tal situación se puede identificar la importancia de la tecnología y la innovación como factores estratégicos con que deben contar las empresas a fin de lograr su permanencia con

crecimiento. Por otra parte, en un ambiente competitivo en el que existen factores que impulsan a la empresa a tener un comportamiento innovador como parte de sus operaciones cotidianas, la tecnología adquiere un nivel de importancia alto como factor de supervivencia dentro de ese ambiente (Baumol, 2002). Es por ello que la posición tecnológica forma parte de la estrategia de innovación de la organización, y con ello, la innovación permite a dicha organización fortalecer una ventaja competitiva en una economía global y en un ambiente cambiante.

Shrader *et al.* (2000), afirman que la tecnología va acompañada por la mayor habilidad para adaptar e innovar más rápidamente en los nuevos entornos.

En una investigación empírica acerca de la gestión de la tecnología, innovación y competitividad, Ortega (2000), a través de un estudio de caso en el que analiza la visión de la gestión empresarial basada en la gestión de la tecnología y la capacidad de innovación como una estrategia para incrementar la competitividad del negocio, en el cual a partir de estudios empíricos realizados, uno en Iberoamérica y dos en Colombia, sobre la importancia de la innovación en Pymes con menos de 199 empleados pertenecientes a subsectores industriales, encontró que las ideas innovadoras surgen desde dentro de la empresa, orientadas por las necesidades y oportunidades del mercado; que hay una correlación significativa entre esfuerzo tecnológico, ventas, exportaciones, productividad y utilidades; mientras que en las empresas tradicionales (no innovadoras), encontró que hay deficiencias en el análisis de tendencias del mercado y en la planeación y formulación de estrategias; hay una actitud reactiva ante las amenazas y oportunidades del mercado, y que el esfuerzo se reduce o centra en el desarrollo técnico, prestando poca atención a los análisis y oportunidades del mercado. Por lo tanto, señala que se debe desarrollar la capacidad de gestión de la organización para la formación permanente de su capital humano en las áreas estratégicas que se requiera mejorar y demostrar habilidad para acceder a fuentes externas de información y conocimiento de clientes, consultorías tecnológicas, centros de investigación y desarrollo, universidades, ferias y congresos especializados, etc., toda vez que la estrategia tecnológica debe ser considerada como un elemento de la estrategia empresarial global y, por ende, debe ser consistente con las decisiones en las diferentes áreas funcionales de la empresa.

Por su parte, Ahuja & Katila (2001), en su estudio empírico con 72 principales empresas a nivel mundial de la industria química (30 europeas, 26 americanas y 16 japonesas), en el que tenían como objetivo el analizar el impacto de las adquisiciones en el rendimiento de la innovación subsecuente de las empresas adquirentes, para lo cual aplicaron el diseño de panel de datos a fin de probar sus hipótesis, a través del comportamiento de estas empresas durante un periodo de 12 años, de 1980 a 1991, y que al haber aplicado las técnicas estadísticas correspondientes encontraron que dentro de las adquisiciones tecnológicas, el tamaño absoluto de la base de conocimiento adquirido tiene un impacto positivo en la producción de innovación, mientras que el tamaño relativo de la base de conocimientos adquiridos reduce la producción de la innovación.

En otro estudio realizado con una muestra de 308 empresas alemanas de ingeniería eléctrica y mecánica, Ritter & Gemünden (2004), discuten la doble naturaleza de la clave para la competitividad en la economía de la red, toda vez que una empresa necesita competencia tecnológica con el fin de agregar valor a los productos y procesos, y porque las empresas necesitan desarrollar la competencia de red con el fin de vincular su organización con otros jugadores en el mercado para permitir interacciones más allá de las fronteras organizacionales. Por lo que al haber desarrollado un marco básico para la implementación exitosa de una estrategia de negocio orientada a la tecnología, que consta de cuatro elementos: la estrategia de negocio, competencia de la red, la competencia tecnológica y de éxito de la innovación, y de haber probado empíricamente su modelo a través de la metodología de las ecuaciones estructurales por medio del software estadístico LISREL, encontraron que tanto la competencia de la red como la competencia tecnológica, tienen un impacto positivo y significativo ( $B=.400$ ,  $p<0.001$ ) en el éxito de la innovación de la empresa y que explica el éxito competitivo en un 63.3%. Por lo tanto, la estrategia tecnológica de una empresa apoya el desarrollo tanto de la red como de las competencias tecnológicas.

De igual manera, Huq & Tomaya (2006), en su estudio llevado a cabo con 62 empresas de los principales subsectores de la industria de alimentos de Tailandia, en el cual tenían como propósito examinar el papel que juegan varios factores en el desarrollo de nuevos productos en la industria de alimentos de Tailandia, para lo cual aplicaron la técnica

estadística de la regresión múltiple y los análisis de comparación por pares, encontrando que de las variables tamaño de la empresa, edad, propiedad, orientación a mercado, estatus promocional y tipo de producto, solamente el tamaño de la empresa resultó estadísticamente significativo como un determinante de la capacidad tecnológica para el desarrollo de nuevos productos, destacando que el desarrollo de nuevos productos se espera que esté estrechamente vinculado con las innovaciones de procesos; por otra parte, en lo que corresponde al otro análisis de comparación, los resultados obtenidos muestran que la capacidad tecnológica para el desarrollo de nuevos productos puede depender de otros varios factores, revelando que las empresas con niveles similares de capacidad tecnológica en el desarrollo de nuevos productos exhiben una serie de características similares, entre las que destacan que las empresas que establecen políticas dirigidas a la adquisición y uso de las nuevas tecnologías, muestran mayores niveles de capacidad tecnológica en el desarrollo de nuevos productos, en comparación con las empresas que no tienen esas políticas.

En el mismo sentido, en un estudio llevado a cabo por Prajogo & Sohal (2006), con una muestra de 194 empresas Australianas en el cual examinaron la co-alineación entre la gestión de la calidad total (TQM) y la gestión de la tecnología/investigación y desarrollo (R&D), en la predicción del desempeño organizacional en términos de calidad e innovación, aplicando la metodología de las ecuaciones estructurales, y que entre sus hallazgos encontraron que la gestión de la calidad total muestra un fuerte poder predictivo contra el desempeño de calidad, pero que no hay una relación significativa contra el desempeño en innovación; y que además, la gestión de la tecnología y la investigación y desarrollo mostraron una relación significativa con el desempeño en calidad, pero en un nivel más bajo que el de la gestión de la calidad total, pero se encontró que tiene una relación mucho más fuerte con el desempeño en innovación; por lo que existe una fuerte correlación positiva entre la gestión total de la calidad y la gestión de tecnología/investigación y desarrollo. Por lo tanto, la gestión de la tecnología es un recurso adecuado para ser utilizado en armonía con la gestión total de la calidad para mejorar el desempeño organizacional, y en particular la innovación.

Por su parte Fai & Morgan (2007), en su estudio empírico llevado a cabo en dos industrias contrastantes dominadas por las grandes empresas multinacionales, como lo son la farmacéutica y la automotriz, a través de un estudio de caso en el que examinaron las interrelaciones entre innovación, competitividad y cambio regulatorio en empresas internacionales, encontraron en su investigación que el rol crucial de los avances en información y tecnologías de la comunicación juegan en facilitar la innovación, la coordinación global de actividades de producción y la adquisición y transferencia de conocimiento dentro de los cambios organizacionales, ya que éstos muestran las oportunidades competitivas, así como los retos que se presentan por el rápido crecimiento, las economías emergentes, especialmente en la India con la industria farmacéutica y China con la industria automotriz a las multinacionales de occidente.

Koellinger (2008), en su estudio en el cual analiza la relación entre tecnología, los distintos tipos de innovación y el desempeño a nivel empresa, partiendo de una muestra de 7,302 empresas de diez sectores y 25 países europeos, a partir de información cualitativa sobre el desempeño empresarial, la innovación fue medida con dos preguntas relativas a los distintos tipos de actividades de innovación de las empresas, adaptada de la encuesta de innovación de la comunidad europea, y para medir la tecnología basada en internet, de igual manera utilizaron dos preguntas, y que al haber aplicado los análisis estadísticos, los resultados obtenidos muestran que la tecnología basada en el internet son un importante factor de innovación en el año 2003, y que todos los tipos de innovación estudiados, incluidas las innovaciones en productos y en procesos habilitadas por internet y las no habilitadas por internet, están positivamente asociadas con el volumen de ventas y el crecimiento del empleo. Es por ello que las empresas que se basan en las innovaciones habilitadas por el internet son menos probable que crezcan como empresas que dependen de las innovaciones no habilitadas por internet. Finalmente encontraron que la actividad innovadora no está necesariamente asociada con una mayor rentabilidad de la empresa.

En otro orden de ideas, Quintana & Benavides (2008), en su estudio empírico de tipo longitudinal con empresas del sector biotecnológico en el que determinan la influencia de desarrollar un portafolio tecnológico diverso en la innovación, partiendo del fundamento de las teorías evolucionista y del aprendizaje organizacional, logrando reunir información

durante el período 1976-2002, de 129 bioempresas matrices, de las cuales 111 eran de Estados Unidos, 4 canadienses, 12 europeas y 2 australianas; utilizando la técnica estadística de los modelos de recuento, a través del modelo de Poisson, la utilización del modelo binomial negativo y la ecuación de estimación generalizada, toda vez que al utilizar las variables dependientes del estudio representado por el número total de invenciones explotativas y exploratorias, estas variables toman solo valores discretos positivos y muestran una gran dispersión y tienen una naturaleza longitudinal, lo que dificulta la utilización del modelo de regresión lineal al asumir la homoscedasticidad y errores normalmente distribuidos, y que al haber aplicada la ecuación de estimación generalizada, encontraron que la diversificación tecnológica afecta positivamente a la capacidad innovadora (medida a través de patentes), aunque dicha relación no es lineal sino curvilínea en forma de U invertida. Por lo tanto, el fomentar una configuración diversificada de tecnologías en un grado óptimo, favorece la generación de combinaciones novedosas para resolver problemas complejos, permitiendo la integración eficiente y la consolidación del nuevo conocimiento.

Por su parte, Hao & Yu (2011), en su investigación llevada a cabo con 120 empresas chinas, en la que analizaron el impacto de la selección de tecnología de una empresa en su éxito innovador y desempeño organizacional, partiendo del desarrollo de un modelo teórico para la implementación de la selección de tecnología, a partir de cinco elementos. La selección de tecnología, capacidad tecnológica, capacidad de gestión de tecnología, éxito innovador y desempeño organizacional, el cual fue probado empíricamente a través de la metodología de las ecuaciones estructurales por medio del software estadístico AMOS, y cuyos resultados les permitieron encontrar que la selección de tecnología no tiene un impacto directo en el éxito innovador de estas empresas, pero que la selección de tecnología tiene un impacto positivo y significativo en las capacidades tecnológicas de la empresa y en la gestión de capacidades tecnológicas, y que estas dos tienen un impacto positivo y significativo en el éxito innovador de las empresas chinas objeto de estudio, y por consiguiente, el éxito innovador tiene un impacto positivo y significativo en el desempeño de la organización.

En su estudio realizado con 165 empresas manufactureras Taiwanesas del sector de las TICs, Huang (2011), analizó las competencias tecnológicas de la empresa y el medio ambiente competitivo entre 1996 y 2002, con la innovación empresarial, en el cual midió el desempeño innovador a través del número de patentes, y las competencias tecnológicas fueron medidas a través de la inversión en I+D, la capacidad de coordinación, la tecnología central, la orientación innovativa, el compromiso en I+D, y la autonomía de decisión de I+D; utilizando la técnica estadística de la regresión de Poisson, y dentro de sus hallazgos encontró que las competencias tecnológicas, incluyendo las capacidades de exploración o explotación de oportunidades tecnológicas, la capacidad de tecnología central, y la autonomía de decisiones de I+D son particularmente importantes para la innovación de la empresa en un ambiente altamente competitivo, como lo evidencian el número de hallazgos significativos y de implicaciones derivados de los resultados empíricos obtenidos.

En el caso de España, Moreno, Munuera & García (2011), en su investigación empírica relativa a la innovación en las Pymes españolas, en la cual estudian algunos de los principales factores que impulsan la actividad innovadora en las Pymes, a partir de una muestra de 346 Pymes industriales que ocupan menos de 250 trabajadores y con un volumen de ventas inferior a 50 millones de euros, y por medio de la técnica estadística del análisis de la covarianza (ANCOVA), utilizando la variable actitud innovadora como variable dependiente y la estrategia, el nivel tecnológico y la motivación como variables independientes, en donde para medir la tecnología se utilizó el método de párrafo, el cual identificaba el nivel tecnológico de la empresa, a través de cuatro opciones diferentes, encontrando en sus resultados que existen diferencias significativas ( $p < 0.1$ ), toda vez que las empresas que desarrollan internamente tecnología (tipo A) tienen una propensión mayor a realizar innovaciones que las empresas que adquieren del exterior la tecnología (Tipo B) o que mantienen una posición igual (Tipo C) o menos eficiente que sus competidores (Tipo D). Es por ello que de acuerdo a los resultados obtenidos, tanto la estrategia de la empresa como la tecnología y la motivación de los trabajadores, son factores que favorecen la actividad innovadora de las Pymes.

Por su parte Bolívar-Ramos, García-Morales & García-Sánchez (2012), en su investigación empírica a partir de una muestra de 201 empresas tecnológicas españolas, en la cual analizaron la forma en que el apoyo de la dirección en la tecnología influye en la generación de habilidades tecnológicas, en las competencias distintivas tecnológicas y en el aprendizaje organizacional; de igual manera examinaron los efectos de las competencias distintivas tecnológicas y el aprendizaje organizacional en la innovación organizacional, y cómo a la vez estas variables impactan en el rendimiento organizacional; para lo cual aplicaron la metodología de las ecuaciones estructurales, una vez que ajustaron su modelo teórico, y los resultados encontrados muestran que el apoyo de la dirección influye positivamente en la generación de habilidades tecnológicas, en las competencias distintivas tecnológicas y en el aprendizaje organizacional; que las competencias distintivas tecnológicas y el aprendizaje organizacional afectan positivamente el desempeño organizacional, directa e indirectamente, a través de la innovación organizacional.

En el caso de México, Gómez, Góngora & López (2012), tuvieron como objetivos el identificar las estrategias competitivas y la posición tecnológica que utilizan las Pymes de Puebla y Yucatán, y realizar un análisis comparativo para conocer si el tipo de estrategias y posición tecnológica utilizada en la Pyme industrial de dichos estados influyen en su rendimiento, para lo cual compararon dos muestras de 136 Pymes poblanas y 169 yucatecas, a través de las técnicas estadísticas de contraste de diferencias de medias y el análisis multivariante de datos por medio de la regresión logística binaria (método de introducción), encontrando como resultados que tanto las Pymes poblanas como las yucatecas que desarrollan una mejor posición tecnológica, presentan rendimientos muy favorables, particularmente en aspectos relacionados con el mercado (calidad del producto y satisfacción de los clientes), señalando un gran interés en la mejora de sus procesos internos para mantener una posición de liderazgo en sus nichos de mercado, lo que coincide con estudios realizados en México en empresas manufactureras (Ollivier & Thomson, 2009).

En otro estudio llevado a cabo con 199 empresas de biotecnología de Alemania y Reino Unido, Haeussler, Patzelt & Zahra (2012), analizan el efecto moderador de las

capacidades tecnológicas en las alianzas estratégicas y el desarrollo de nuevos productos en las nuevas empresas de alta tecnología, en donde las capacidades tecnológicas hacen referencia a la especialización técnica de las empresas, para lo cual hicieron un conteo del número de técnicas biotecnológicas que una empresa podía utilizar en el desarrollo de sus productos, y que al aplicar la técnica estadística del análisis de regresión de Poisson, encontraron que la especialización de las capacidades tecnológicas de las nuevas empresas puede ayudar a los gerentes a utilizar alianzas más productivas cuando se trate del desarrollo de nuevos productos. De igual manera los análisis revelan efectos diferenciales para las alianzas en donde las capacidades tecnológicas especializadas parecen ser un requisito previo para el desarrollo de la capacidad de absorción necesaria para capturar y explotar comercialmente este conocimiento. Por lo tanto, los hallazgos encontrados ayudan a aclarar el papel de las capacidades tecnológicas en la determinación de posibles beneficios y riesgos asociados con alianzas estratégicas, especialmente cuando se trata de desarrollo de nuevos productos, como una fuente de ventaja competitiva.

De acuerdo a los resultados de las distintas investigaciones empíricas llevadas a cabo en México como en el resto del mundo, se puede decir que se cuenta con suficiente evidencia tanto teórica como empírica de la relación positiva y significativa que existe entre la tecnología y la innovación (Ahuja & Katila, 2001; Bolívar-Ramos *et al.*, 2012; Fai & Morgan, 2007; Gómez *et al.*, 2012; Haeussler *et al.*, 2012; Hao & Yu, 2011; Huang, 2011; Huq & Tomaya, 2011; Koellinger, 2008; Moreno *et al.*, 2011; Ortega, 2000; Prajogo & Sohal, 2006; Quintana & Benavides, 2008; Ritter & Gemünden, 2004).

### **2.5 La competitividad empresarial**

De acuerdo a Maldonado (2008) la discusión de la competitividad en las empresas tienen lugar en la literatura actual todos los días, no solo entre gerentes o gestores de empresas, sino también en el ámbito académico y político. Sin embargo, a pesar de la relevancia, la discusión es muy compleja y en la mayoría de las ocasiones, las personas involucradas no logran ponerse de acuerdo por lo complejo del término (Cater & Pucko, 2006).

El concepto y características de la competitividad tienen significado diverso, ya que puede ser concebida como un resultado mayor (Porter, 1990; Dunning, 1995), éste no ha sido bien definido (Cater & Pucko, 2006) dentro del análisis existente en las unidades de nación, industria y empresa.

### 2.5.1 Antecedentes de la competitividad

En los últimos años, la competitividad se ha considerado dentro del ambiente empresarial, como una de las capacidades más importantes que tienen las organizaciones para alcanzar, sostener y mejorar una determinada posición en un entorno globalizado de negocios. Es por ello que resulta imperante para el presente estudio, presentar los aportes teóricos que a través de la historia han influenciado de manera relevante al desarrollo de nuevas nociones relacionados con la competitividad (Hernández & Ramírez, 2006).

El marco conceptual de la competitividad fue establecido en el siglo XVII por las teorías de comercio internacional sustentadas por los principales economistas clásicos de la etapa, cuya esencia está centrada sobre todo en aspectos económicos (Lombana, 2008).

Estas teorías parten del mercantilismo que fundamentaba que en el comercio no todos los países resultan beneficiados, puesto que un superávit comercial de un país se convierte en un déficit comercial para otro. Posteriormente se desarrolló la denominada ventaja absoluta, la cual consideraba el comercio como un juego de suma donde no existirían perdedores si los países se especializaran en producir aquello que hacen mejor o más barato, posteriormente fue ampliado por Ricardo (1971) al plantear la posibilidad de obtener una ventaja comparativa en aquellos productos que al país le resultara comparativamente más beneficioso producir para vender a sus socios comerciales, aunque no disfrutase de ventaja absoluta.

Heckscher (1919) y Ohlin (1933), con el objetivo de superar las limitaciones existentes en la teoría anterior, consideran que la ventaja comparativa surge de las diferencias en las dotaciones de factores. Aunque aparentemente ello parecía evidente, la Paradoja de Leontief demostró que la teoría de dotación de factores no funcionaba bien en el mundo real. A continuación se desarrollaron un grupo de teorías alternativas para complementar

los modelos precedentes, denominado las nuevas teorías del comercio internacional (Ramos, 2001).

En la década de los ochentas y noventas, la competitividad denotó el afianzamiento de los países capitalistas dentro de la economía mundial, los cuales buscaron efectuar una serie de acuerdos internacionales que permitieron el intercambio de costumbres, información, conocimiento y capitales, entre más de cinco mil millones de seres humanos en casi 200 países (Lerma, 2000).

A fines del siglo XX, los intercambios comerciales a nivel mundial, se vieron fomentados por el desarrollo de las tecnologías de información, comunicación y por los continuos procesos de liberación económica y desregulación sectorial en multitud de países, lo cual generó un nuevo y complejo entorno económico y empresarial. Este fenómeno, provocó que las empresas modernas se avocaran a diseñar nuevas estrategias para enfrentar la nueva forma de realizar negocios en el mundo. A lo largo de este proceso, los empresarios han tenido que adaptarse lo mejor posible a las exigencias de los mercados, enmarcados por un ambiente incierto, complejo y extremadamente cambiante (CONACOM, 2010).

Rodríguez (2008), afirma que estos cambios del entorno exigen una rápida adaptación de las empresas, imprescindible para garantizar, no ya sus cuotas en el mercado sino, incluso su propia supervivencia, objetivo principal que se plantean las empresas. Conseguirlo en un entorno tan hostil como el actual, pasa por la necesidad de ser mejor que las demás empresas del mercado. Motivo por el que el análisis de la competitividad se haya convertido en uno de los principales temas de estudio y debate en los últimos años.

El Diccionario de Economía y Finanzas define el término competitividad como “la capacidad de competir adecuadamente en un mercado sin quedar en desventaja frente a los demás” (Sabino, 1991:110). 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.

Es por ello importante definir con claridad y de comprender que este término va más allá de objetivos puramente semánticos, puesto que se utiliza con frecuencia para justificar la implementación de políticas públicas sin el debido análisis de sus impactos sobre los distintos niveles de competitividad.

Primeramente hay que diferenciar con claridad los conceptos de ventaja comparativa, por una parte, y ventaja competitiva (o competitividad), por la otra. La ventaja comparativa se ubica entre los conceptos más antiguos y fundamentales de la ciencia económica a partir del trabajo de David Ricardo a principios del siglo XIX. Se puede decir que un país tiene una ventaja comparativa en la producción de un bien si el costo de oportunidad de producir ese bien en términos de otros bienes es menor en ese país que en otros países (Krugman & Obstfeld, 2000:13). De esta manera, la ventaja comparativa es impulsada por las diferencias en los costos de los insumos como la mano de obra o el capital.

Por su parte, el término ventaja competitiva es más ambiguo y está sujeto a una gama de interpretaciones. La ventaja competitiva, es impulsada por las diferencias en la capacidad de transformar estos insumos en bienes y servicios para obtener una máxima utilidad (Kogut, 1985). Este concepto claramente incluye la noción de otros activos tangibles e intangibles en forma de tecnología y habilidades administrativas que, en su conjunto, actúan para incrementar la eficiencia en el uso de los insumos, así como en la creación de productos y de procesos de producción más sofisticados.

Uno de los problemas conceptuales de la competitividad, es que no cuenta con un significado universalmente aceptado y adaptado a cada una de las unidades posibles. Competitividad significa literalmente la capacidad para competir, lo que nos permite pensar en competencia entre empresas, sectores, economías, naciones y debido a que los mercados no son manejados por empresas dominantes ya que en todos los sectores existe un predominio de la MIPYME, y este tipo de empresas generalmente actúan en entornos competitivos. Por esta razón, el ser competitivo es vital para la supervivencia, al constituir una referencia de la capacidad de anticipación y respuesta de la empresa a una evolución radical en el modelo de empresa y empresario.

La competitividad a primera vista puede ser un concepto muy simple pero cuando profundizamos en el tema, el solo definirlo se torna complejo y desencadena serios problemas. Como lo señala Hamel (1994), la competitividad despierta un interés floreciente en grupos diversos: los políticos pretenden mejorarla, los legisladores debaten sobre ella, los editores publican sobre ella, los consultores viven de implantarla, y los economistas intentan explicarla y medirla.

Ante tal situación, Ruiz (2004), refuerza esta aseveración argumentando que la definición del concepto es muy compleja y tiene una infinidad de ambigüedades al tratar de precisar sobre ella, pero a su vez esto enriquece al término provocando una gran diversidad de aproximaciones desde perspectivas ampliamente dispersas.

La competitividad es un concepto que sigue en construcción, y no tiene límites precisos, toda vez que no existe una definición única generalmente aceptada y es por ello que el debate teórico efectuado a través de la literatura diverge en muchos sentidos (Cuervo, 1993; Galán & Vecino, 1997).

Este hecho tiene su origen en las dificultades halladas en el tratamiento de la competitividad entre las que destacan la circunstancia de que se trate de un concepto multidimensional, la complejidad a la hora de distinguir entre aquellos factores que son causa de la evolución de la competitividad y los que son efectos de la misma, o la existencia de aspectos cualitativos de difícil valoración de acuerdo con la perspectiva desde la que se enfoque el análisis (Man, Lau & Chan, 2002).

Sin embargo, existe un alto nivel de consenso en cuanto a la idea de la competitividad como un concepto multidimensional que involucra capacidades de exportación, el uso eficiente de los factores de producción y los recursos naturales y el aumento de la productividad, que garantiza un aumento en el nivel de vida (Haque, 1991).

Uno de los principales problemas al tratar de conceptualizar a la competitividad, se deriva desde el momento en que se desea realizar una definición única y ampliamente aceptada del concepto, ya que la competitividad empresarial para analizarse exhaustivamente debe analizarse desde diferentes entornos dimensionales (Solleiro & Castañón, 2004).

Waheeduzzaman & Ryans (1996) precisan esta idea argumentando que, la competitividad debe ser visualizada desde múltiples perspectivas; la económica, sociocultural, política, estratégica y administrativa, y la perspectiva histórica.

El análisis de la competitividad no se trata solamente de un ejercicio de análisis económico sin trascendencia social, sino todo lo contrario, trata de identificar las vías para fomentar empresas nacionales más competitivas que, a través de la generación de empleos mejor remunerados y estables, contribuyan a la elevación real de los niveles de bienestar (Solleiro & Castañón, 2004).

Porter (1998), sostiene que son las empresas, no las naciones las que compiten en los mercados internacionales. Los factores ambientales son más o menos uniformes para todas las empresas que compiten.

La competitividad puede ser tratada como una variable dependiente o independiente, en función de las perspectivas desde las que se aborda el tema. Buckley, Pass & Prescott (1988) han sugerido un marco que tiene tres pliegues: el rendimiento de la competitividad, el potencial de competitividad y los procesos de gestión. Un marco similar se puede encontrar en el Anuario de Competitividad Mundial por sus siglas en inglés (WCY, 2002). En la fórmula de la WCY, la competitividad mundial es una combinación de activos que son inherentes y creados así como los procesos que transfieren activos en resultados económicos (Man, 1998, citado en Vázquez, 2004).

Al respecto de la rentabilidad este requisito para ser competitiva, lo señala también la Industry Canadá como se ve a continuación: “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 Canadá, 1995, citado en Solleiro & Castañón, 2005).

Porter (1999: 163), señala que “la prosperidad nacional se crea, no se hereda. No surge de los dones naturales de un país, del conjunto de su mano de obra, de sus tipos de interés o

del valor de su moneda, como afirma con insistencia la economía clásica. La competitividad de una nación depende de la capacidad de su industria para innovar y mejorar”.

Porter (1999), fue uno de los primeros en argumentar que se debía abandonar la idea de “una nación competitiva” y, en su lugar, analizar los determinantes de la productividad con la que los recursos de una nación (capital y trabajo) son empleados<sup>3</sup>. Como resultado de este razonamiento, la competitividad de una nación depende de la capacidad de sus industrias para innovar y mejorar. Las empresas logran ventaja frente a los mejores competidores del mundo a causa de la presión y el reto. Se benefician de tener fuertes competidores nacionales, proveedores agresivos radicados en el país y clientes nacionales exigentes.

De este modo, se ha pasado de la ventaja comparativa a la ventaja competitiva (aunque estos no son mutuamente excluyentes sino que se complementan), a la cadena productiva y la revisión del entorno, a la noción de competitividad sistémica, de regionalización, clústers y territorios competitivos. Esta evolución permite enfrentar nuevos retos: globalización, internacionalización y desregulación de mercados. Aplicar nuevas estrategias basadas en la gestión tecnológica, la gestión del conocimiento, la cooperación. A ver el mercado no sólo como local sino también aventurarse al mercado internacional y sus exigencias (Martínez & Álvarez, 2006).

De acuerdo a Nelson (1992), la competitividad es un concepto atractivo en los distintos niveles de estudio, incluyendo el nivel individual de la empresa, el nivel microeconómico de las políticas de la industria, y el nivel macroeconómico para la competitividad de las economías nacionales.

Por su parte Murths (1998), considera que la competitividad es un concepto multidimensional. Puede considerarse desde tres niveles diferentes: a nivel país, a nivel sector y a nivel de empresas.

---

<sup>3</sup> Productividad se define aquí como el valor del *output* producido por una unidad de trabajo o capital.

Buckley *et al.* (1988), en una revisión de la literatura existente sobre la competitividad han llevado a la opinión de que las medidas individuales de competitividad no captan todos los elementos del tema de investigación. Es por ello necesario examinar el proceso de rendimiento, el potencial y la gestión con el fin de evaluar los cambios críticos en la competitividad. Aunque la medición es difícil, se debe prestar atención a la generación de nuevos productos y procesos a través de la inversión en tecnología y para los precios a largo plazo y control de costos.

### 2.5.2 Revisión del concepto de competitividad en la literatura

En los últimos años han ocurrido profundas y vertiginosas transformaciones en el ámbito económico a escala mundial, producto de la internacionalización de las economías y empresas, los cambios tecnológicos, la segmentación de los mercados, la reducción de los ciclos de vida de los productos y el cambio de los valores de compra de los clientes; todo bajo un entorno económico incierto, inestable y complejo.

A lo largo de este proceso, las empresas comienzan a enfrentar nuevos retos que las obliga a replantear y revisar aspectos sustanciales en sus estructuras y paradigmas de competencia, con el fin de adaptarse a las nuevas condiciones cambiantes. Realizar esta adaptación a un entorno tan hostil como el actual, de forma rápida y asertiva, pasa por la necesidad de ser competitivo y obtener una mejor posición relativa ante sus competidores dentro del mercado en que se desarrolla (Ibarra, 2004). Motivo por el cual, el análisis de la competitividad se ha convertido en uno de los principales temas de estudio y debate en los últimos años.

La competitividad proviene de la palabra latina, *competer*, que consiste en la participación de un negocio que rivaliza o compite por los mercados (Ambastha & Momaya, 2004). Por tal razón, se ha vuelto común describir la fortaleza económica de una unidad económica con respecto a sus competidores en la economía del mercado global en el que bienes, servicios, personas, habilidades e ideas se mueven libremente a través de las fronteras geográficas.

La competitividad es un concepto complejo, y por lo tanto, puede ser estudiado desde diferentes enfoques y disciplinas; por lo que no es posible establecer una definición única, y esto se debe a que su utilidad reside en identificar vías para fomentar empresas que contribuyan a elevar los niveles reales de bienestar (Solleiro & Castañón, 2005). A pesar de lo señalado anteriormente, a continuación se presentan algunos conceptos de competitividad.

Diversos estudios sobre la competitividad revelan gran diversidad en el uso de este término, en vías que relatan varios parámetros económicos tales como el desempeño del comercio y el cambio real de los precios (Cas, 1988), términos comerciales (Arndt, 1993), costos laborales relativos (Rao & Lampriere, 1992), crecimiento de los ingresos del PIB per cápita (World Economic Forum, 1996-2001), y productividad y crecimiento del factor de productividad (Porter, 1990; Markusen, 1992; Ezeala-Harrison, 1995).

Haciendo énfasis la mayor parte de estos trabajos en que la medición del desempeño del comercio, no refleja adecuadamente el estado de la competitividad en los niveles empresarial, nacional o internacional.

A continuación se presenta la conceptualización de la competitividad a nivel empresa:

De acuerdo a la *European Management Forum* (1984), la competitividad empresarial es definida como las habilidades y oportunidades inmediatas y futuras de los empresarios para el diseño, producción y bienes de mercado cuyo precio y cualidades no relacionadas con el precio, permiten obtener un embalaje más atractivo que sus competidores, tanto internos como externos.

Para Alic (1987), la competitividad es la capacidad de las empresas para diseñar, desarrollar, producir y colocar sus productos en el mercado internacional en medio de la competencia con empresas de otros países.

Según Buckley, Pass & Prescott (1988), una empresa es competitiva si tiene la capacidad de fabricar y entregar productos y servicios de calidad superior y bajo costo en comparación con sus competidores tanto nacionales como internacionales. Por lo tanto, se

puede entender la competitividad como un sinónimo de rendimiento, expresado en términos de rentabilidad de la empresa en el largo plazo y en términos de capacidad de la empresa para compensar a los empleados y proveer retornos superiores a los dueños de la empresa.

Porter (1990) y Krugman (1994), han señalado que las que compiten son las empresas no las naciones, a un país lo hacen competitivo las empresas competitivas que hay en éste. Por lo tanto, son éstas la base de la competitividad. A continuación se revisan algunos conceptos de competitividad empresarial, los cuales se presentan en los siguientes párrafos de manera cronológica.

Markusen (1992) define la competitividad empresarial como la habilidad de la empresa y/o industria para lograr y mantener un nivel de productividad que sea igual o superior al nivel logrado por sus competidores.

De acuerdo a la OECD (1996), la competitividad refleja la medida en que una nación, en un sistema de comercio libre y condiciones equitativas de mercado, puede producir bienes y servicios que superen la prueba de los mercados internacionales, al tiempo que mantiene e incrementa el ingreso real de su población a largo plazo.

Para Camisón (1997:78), la competitividad empresarial es entendida como la capacidad de una empresa para en rivalidad con otras, configurar la oferta de sus productos y servicios significativamente diferente de sus competidores. En el mismo sentido, Salas (1996) comenta que es más competitiva aquella empresa que logra, en todo momento, satisfacer, plenamente, las necesidades de su cliente y le tiene, plenamente satisfecho. Mientras que Sobrino (2003), opina que en la vida económica la competencia no es una meta sino una forma de organización de la actividad económica destinada a alcanzar una meta. El papel económico de la competencia consiste en disciplinar a los agentes para que suministren artículos y servicios de alta calidad y bajo precio.

Por su parte Dussel (2001), define la competitividad como el proceso de integración dinámica de países y productos a mercados internacionales, dependiendo tanto de las condiciones de oferta como de las condiciones de demanda.

Competitividad a nivel de empresa se puede definir como la capacidad de la empresa para diseñar, producir y comercializar productos superiores a los ofrecidos por la competencia, tomando en cuenta los precios y características de la calidad del producto (D'Cruz & Rugman, 2001).

En este sentido, es preciso establecer que con frecuencia se llega a confundir el término competitividad con productividad, sin embargo, éstos no tienen el mismo significado, pero se puede decir que son complementarios, ya que para que exista competitividad se requieren bases sólidas de productividad en una economía (Suárez, 2005). Por lo tanto, al hablar de competitividad, se puede decir, que es un elemento necesario para el desarrollo de una nación.

La competitividad empresarial se deriva de la ventaja competitiva que tiene una empresa a través de sus métodos de producción y de organización (reflejados en precio y en calidad del producto final) con relación a los de sus rivales en un mercado específico (Abdel & Romo, 2004).

La competitividad de las empresas depende de 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).

De acuerdo a Fendel & Frenkel (2005), la competitividad a nivel empresa consiste en la habilidad de los empresarios para el diseño y producción de bienes y servicios de mercado, las características del precio y no precio, lo que forma un embalaje más atractivo que el de los competidores.

Para Lall, Albadalejo & Mesquita (2005), el concepto de competitividad proviene de la bibliografía sobre administración de empresas, y viene a ser 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”.

Solleiro & Castañon (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.

Padilla (2006), menciona que la competitividad está relacionada con la capacidad de incrementar el nivel de vida de los habitantes, de generar incrementos sostenidos en productividad, de insertarse en los mercados internacionales, entre algunos otros aspectos.

Achanga, Shehab, Roy, & Nelder (2006), AECA (2002), Aragón & Rubio (2005b), O'Reagan, Ghobadian, & Gallear (2006), han coincidido que la competitividad es la capacidad para lograr una mejor posición en el mercado con relación a sus demás competidores del sector, obteniendo buenos resultados de manera sostenible en el tiempo.

Para Aragón & Rubio (2006), la competitividad 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.

De acuerdo a la Ley para el Desarrollo de la Competitividad de la Micro, Pequeña y Mediana Empresa de fecha 30 de diciembre de 2002, la competitividad es definida como la capacidad para mantener y fortalecer la rentabilidad y participación en los mercados (Secretaría de Economía, 2006).

Desde el punto de vista microeconómico, Rodríguez (2008), define la competitividad como la capacidad de una empresa para producir bienes y servicios destinados a los distintos mercados donde compite, aumentando o incrementando su cuota de participación relativa en ellos y obteniendo una renta con la que se retribuye a los propietarios de todos

los recursos implicados. En definitiva, es una forma de expresar la posición relativa de la empresa en los mercados interior y exterior en relación con los competidores.

Para el Foro Económico Mundial (2009), el concepto de competitividad involucra componentes estáticos, aunque la productividad de un país está claramente determinada por la habilidad de sostener sus niveles de ingreso, también es uno de los determinantes centrales de los rendimientos de la inversión, el cual es uno de los factores clave para explicar una economía en crecimiento.

Mosquera (2010), visualiza la competitividad empresarial en un doble aspecto; como competitividad interna y como competitividad externa. La competitividad interna está referida a la competencia de la empresa consigo misma a partir de la comparación de su eficiencia en el tiempo y de la eficiencia de sus estructuras internas (productivas y de servicios.) Este tipo de análisis resulta esencial para encontrar reservas internas de eficiencia pero por lo general se le confiere menos importancia que al análisis competitivo externo, el cual expresa el concepto más debatido, divulgado y analizado universalmente”

Es por ello que al haber analizado los distintos conceptos acerca de la variable competitividad, y de los distintos puntos de vista de los autores acerca de este complejo término, a continuación en el Gráfico 2.4 se muestra de manera resumida y cronológica la evolución del concepto de competitividad en la literatura científica.

Por tal razón, de los conceptos mencionados se puede decir que la competitividad de una empresa depende de la productividad, la rentabilidad, la posición competitiva, la participación en el mercado interno y externo, de las relaciones interempresariales, del sector y la infraestructura regional; coincidiendo varias de ellas en la idea de participar en los mercados globales y la medición de la competitividad de la empresa.

Así pues, cuando hablamos de la competitividad de la industria manufacturera de Aguascalientes, en el presente trabajo de investigación se tomará como base la definición propuesta por Buckley, Pass & Prescott (1988), que a la letra reza:

“Una empresa es competitiva si tiene la capacidad de fabricar y entregar productos y servicios de calidad superior y a menor costo en comparación con sus competidores tanto nacionales como internacionales. Por lo tanto, se puede entender la competitividad como un sinónimo de rendimiento, expresado en términos de rentabilidad de la empresa en el largo plazo y en términos de capacidad de la empresa para compensar a los empleados y proveer retornos superiores a los dueños de la empresa”.

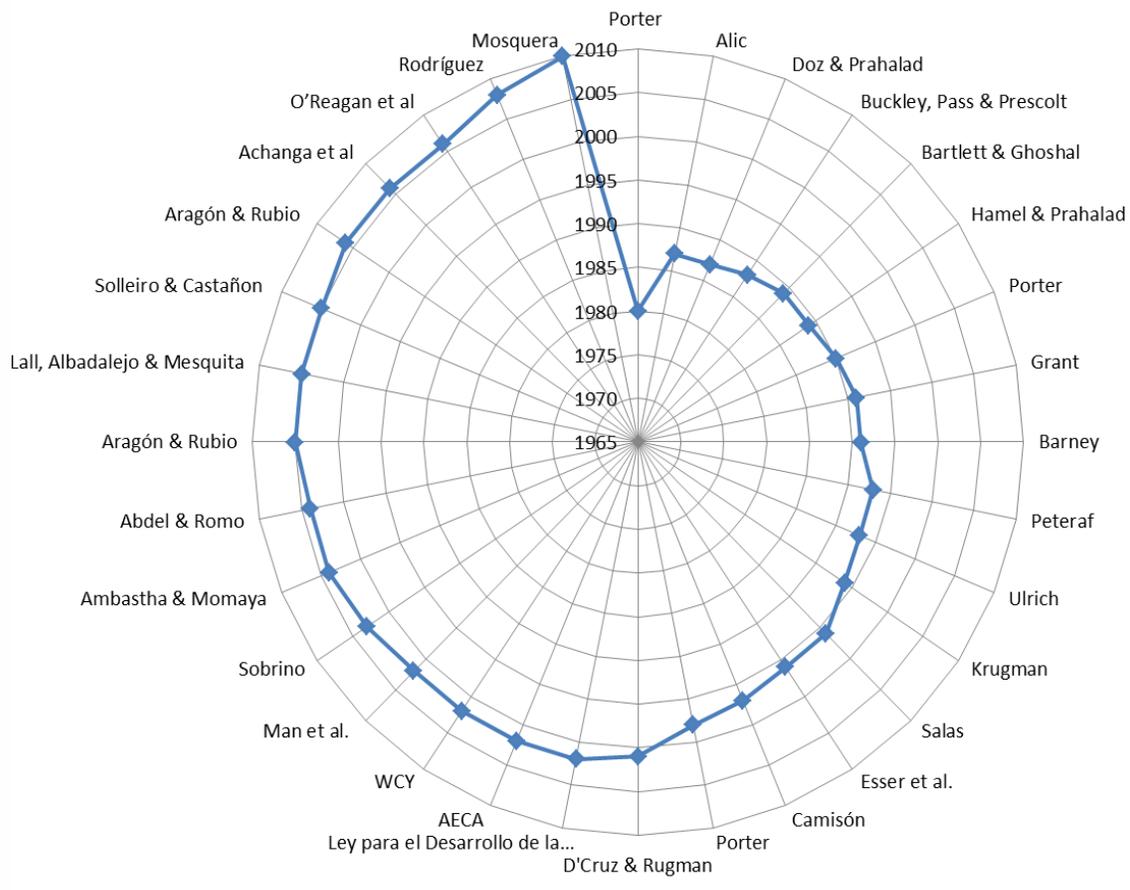


Gráfico 2.4. Evolución del concepto de Competitividad. Fuente: Elaboración propia a partir de los autores consultados.

### 2.5.3 Enfoques teóricos para medir la competitividad a nivel empresa

De acuerdo a Ambastha & Momaya (2004), han sido varios los autores que han descrito la competitividad como un concepto multidimensional y relativo. De acuerdo a Man *et al.* (2002), la competitividad no debe ser un índice para medir que tan competitiva es una

empresa, una industria o un país; sino que la competitividad implica constructos multidimensionales que deben ser tomados en cuenta a la hora de evaluar la competitividad de las empresas.

Algunos autores como Bartlett & Ghoshal (1989), Doz & Prahalad (1987), Hamel & Prahalad (1989, 1990), que consideran la competitividad con el enfoque de la competencia hacen hincapié en el papel de los factores internos de las empresas, tales como la estrategia de la empresa, las estructuras, las competencias, las capacidades para innovar y otros recursos tangibles e intangibles para su éxito competitivo. Este punto de vista es sobre todo entre el enfoque basado en los recursos hacia la competitividad (Prahalad & Hamel, 1990; Grant, 1991; Barney, 1991, 2001; Peteraf, 1993). La capacidad para desarrollar y desplegar capacidades y talentos de una manera mucho más eficaz que los competidores pueden ayudar en el logro de la competitividad de clase mundial (Smith, 1995).

Para ofrecer a los clientes mayor valor y satisfacción que sus competidores, las empresas deben ser operativamente eficientes, rentables, y conscientes de la calidad (Hammer & Champy, 1993; Johnson, 1992). También relacionado con esta condición hay una serie de estudios centrados en aspectos particulares como la comercialización (Corbett & Van Wassenhove, 1993), la tecnología de la información (Ross *et al.*, 1996), la calidad de los productos (Swann & Taghavi, 1994), y la capacidad innovadora de las empresas (Grupp, 1997).

La productividad menudo se ha denominado como un sustituto de la competitividad y un buen indicador de la competitividad a largo plazo de una empresa por muchos autores. Porter (1990) define la competitividad a nivel empresa como el crecimiento de la productividad que se refleja en los costos bajos o productos diferenciados que obtenga mejores precios. Las estrategias genéricas dadas por Porter también hace hincapié en estos criterios (Porter, 1990).

En el entorno empresarial turbulento actual, las capacidades dinámicas, la flexibilidad, la agilidad, la velocidad y la capacidad de adaptación se están convirtiendo en fuentes más importantes de la competitividad (Barney, 2001; Sushil, 2000). O'Farrell & Hitchens (1988) y O'Farrell, Hitchens, & Moffat (1992) han llevado a cabo una serie de estudios

sobre la relación entre las fuentes de competitividad y rendimiento de las empresas, con especial atención a los precios, la calidad, el diseño, la comercialización, la flexibilidad y la gestión. La importancia de la competitividad a nivel de empresa tiene sustento en los estudios antes mencionados. Reconociendo el papel dinámico de los procesos desempeñan en la mejora de la competitividad, el papel de los procesos en la competitividad a nivel de empresa es necesario examinar.

A continuación se analizan los enfoques teóricos que incluyen la competitividad a nivel empresas, que definen y miden el constructo de la competitividad a este nivel de análisis.

### *2.5.3.1 Enfoque estructural de Porter (1980)*

Este enfoque tiene como planteamiento base el paradigma de la economía industrial (estructura-estrategia-resultados), en donde se argumenta la tesis de que la competitividad de las organizaciones se gesta gracias a las características particulares del sector industrial en el que la empresa se desarrolla.

Así, Porter (1980) observó que las empresas deben configurar sus estrategias competitivas con base en el análisis de dos situaciones relacionadas con el sector en el que se desempeña: la atractividad del sector industrial y los determinantes de una posición atractiva dentro de dicho sector. Por lo tanto, propuso que la estrategia de la empresa debería basarse fundamentalmente en el análisis previo de la estructura de la industria y de la competencia, ya que estos aspectos, de carácter dinámico, tienen gran influencia en el beneficio empresarial.

En su planteamiento Porter (1980) reitera que no todos los sectores industriales ofrecen oportunidades positivas para la obtención de beneficios de manera sostenidas y que no todas las empresas relacionadas con el mismo sector tienen una posición competitiva que les permita conseguir una rentabilidad atractiva. No obstante, destaca que la estrategia seguida por la empresa puede provocar cambios, rápidos o a largo plazo, en la estructura del sector que impliquen una mejora en su posición competitiva. De acuerdo con Porter (1980), un sector puede ser muy atractivo en función de las reglas de competencia que

existen. Dichas reglas las describe a partir del modelo de cinco fuerzas competitivas que comprenden:

1. Amenaza de nuevos entrantes
2. Poder de negociación de los proveedores
3. Poder de negociación de los compradores
4. Amenaza de productos sustitutos
5. Rivalidad entre las empresas que compiten

Estas fuerzas determinan el comportamiento competitivo de los integrantes de un sector industrial al establecer variables como pueden ser el precio, el costo y la inversión que se requiere para competir en un sector determinado.

Cuando una empresa entiende las reglas del juego competitivo del sector, a partir de una estrategia determinada, tiene la posibilidad de influir en el comportamiento de las cinco fuerzas. Para ello es necesario realizar un análisis exhaustivo de la estructura de la industria en dos niveles de estudio a nivel sector industrial global con el fin de realizar un pronóstico del potencial de la rentabilidad de la industria; y a nivel subsector con el fin de entender las necesidades de los clientes mejor que los competidores.

A nivel del sector industrial global, que permita predecir el potencial de la rentabilidad de la industria, para lo cual se requiere el análisis de la evolución de la industria para observar las amenazas y oportunidades que ofrece, identificando cuales son los factores claves de éxito del sector.

A nivel de los subsectores/segmentos, hay que analizar cómo responder a las necesidades de los clientes y cómo hacerlo mejor que los competidores, identificando los segmentos estratégicos que existen en la industria, distinguiendo los grupos estratégicos que actúan en cada segmento. Lo que permitirá conocer quiénes son los principales competidores en la industria, hacia dónde está dirigida su estrategia competitiva y de qué manera debe la empresa actuar en cada segmento.

En síntesis, según este enfoque, la fuente de la ventaja competitiva se origina en el exterior de la empresa. El estudio previo de las cinco fuerzas competitivas del sector es un paso

clave que permite clasificar y analizar la información sobre la estructura del sector para posteriormente elegir la estrategia genérica (liderazgo en costos, diferenciación o de enfoque) que más convenga, la que será finalmente implementada a través de la cadena de valor de la empresa.

2.5.3.2 *Enfoque competitivo de Buckley et al. (1988)*

Dada la complejidad y múltiples dimensiones que estriba el tratar de conceptualizar la competitividad empresarial, Buckley *et al.* (1988) propusieron un modelo de competitividad estructurado con tres dimensiones de la competitividad a nivel empresa: el desempeño competitivo, el potencial competitivo y los procesos de gestión, mismos que se presentan en el Gráfico 2.5. Este modelo es comúnmente llamado de las “3p” con base a tres variables clave: *performance*, potencial y procesos.



Gráfico 2.5. Modelo de las 3 Ps. Fuente: Buckley *et al.* (1988)

En la lógica del modelo, se asume que las empresas cuentan con un conjunto de recursos por medio de los cuales opera en el mercado, obteniendo a su vez determinado *performance*. Si dicho *performance* le permite mantenerse de forma sostenida a través del tiempo, se puede asegurar que una empresa ha sido competitiva en el pasado. Lo que permitiría a la empresa tener el potencial competitivo para mantenerse en el mercado

futuro. Esta lógica de creación de competitividad, común a todas las empresas, tiene implícitas tres variables clave: *performance*, recursos y potencial. En otras palabras: el desempeño de la empresa (*performance*), lo que posee actualmente la empresa para competir en el presente (recursos), y lo que posee actualmente la empresa para competir en el futuro (potencial).

Cada una de las tres variables es importante en sí misma en la construcción de la competitividad, pero, también, es importante por las interrelaciones que se generan entre ella y las demás variables: la utilización de recursos genera desempeño, el desempeño genera recursos, los recursos pueden utilizarse en la construcción del potencial, el potencial genera recursos, etc.

La medición del potencial competitivo incluye los insumos utilizados para la operación, la medición del rendimiento competitivo está relacionada a los resultados de la operación, y la medida de los procesos de gestión está relacionada con la administración de la empresa. De acuerdo a Buckley *et al.* (1988), las dimensiones incluidas en su modelo contemplan varios indicadores, entre los que se destacan los siguientes:

1. Desempeño competitivo. Esta dimensión incluye los resultados de los procesos competitivos y el desempeño anterior. A nivel empresa, Buckley *et al.* (1988), sostienen que hay diversidad de medidas del desempeño competitivo, entre los que destacan el crecimiento de las ventas a través de las exportaciones, el porcentaje de la cuota de mercado y la rentabilidad.
2. Potencial competitivo. En esta dimensión Buckley *et al.* (1988), incluyen varios indicadores de potencial competitivo, tales como la ventaja comparativa, competitividad en costos, productividad, productividad del trabajo (a nivel macro, a nivel industria y a nivel empresa), competitividad en precios y calidad, indicadores de calidad en el producto, y acceso a los recursos (capital, mano de obra calificada e insumos). De acuerdo a los autores, los indicadores de potencial competitivo no pueden explicar cómo este potencial se transforma en un rendimiento competitivo, sin embargo, hay dos elementos del potencial competitivo de una empresa que son cruciales para mantener un rendimiento

competitivo, siendo éstos el desarrollo tecnológico y la eficacia de la relación entre precio-costo.

3. Procesos de gestión. Esta dimensión incluye indicadores cualitativos y cuantitativos, por ejemplo la ventaja de propiedad, compromiso a internacionalizar el negocio, aptitud de marketing, gestión de las relaciones, economías de escala y alcance, entre otros.

La importancia de las interrelaciones de las variables para la construcción de competitividad evidencia la importancia de la estrategia empresarial, dado que es ésta la que determinará dichas interrelaciones, estableciendo cómo se generan y utilizan los recursos, el *performance* y el potencial (Jerusalmi & Camacho, 2007). La estrategia es el marco que une y cohesiona las tres variables y que genera la calidad de las interrelaciones de las variables. En este modelo, la estrategia es el conjunto integrado de decisiones que toma la empresa, tanto a largo plazo como en la operativa diaria, que implican sacrificios en la búsqueda de obtener una posición única y valiosa, eligiendo un conjunto distintivo de actividades a realizar y definiendo los ajustes entre dichas actividades (Hambrik & Frederikson 2001; Porter 1998). En dicho modelo puede verse gráficamente las influencias que recibe la empresa y, por ende, que reciben las variables con las que construye su competitividad, de los diferentes niveles económicos.

### ***2.5.3.3 Enfoque competitivo de Esser et al. (1996)***

Como parte de los debates existentes respecto a la competitividad, y primordialmente con respecto al concepto de competitividad estructural por parte de la OECD. Que ha intentado sistematizar los diferentes enfoques de competitividad y condensarlos en un enfoque integral bajo el concepto de competitividad estructural, se han identificado los elementos medulares de este concepto:

- ✓ El énfasis en la innovación como factor central del desarrollo económico.
- ✓ Una organización empresarial situada más allá de las concepciones tayloristas y capaz de activar los potenciales de aprendizaje e innovación en todas las áreas operativas de una empresa.

- ✓ Redes de colaboración orientadas a la innovación y apoyadas por diversas instituciones y un contexto institucional con capacidad para fomentar la innovación. (Esser, Hillebrand, Messner & Meyer-Stamer, 1996).

La competitividad sistémica, va más allá de los factores económicos considerados con anterioridad en la configuración de la competitividad, por lo que se muestra el esquema propuesto por Esser *et al.* (1996), sobre los factores determinantes de la competitividad sistémica. Se caracteriza por contener cuatro niveles analíticos distintos, pero interconectados entre sí: el nivel meta, el nivel macro, el nivel meso y el nivel micro.

### ***El nivel meta***

Forma parte integral de los otros niveles, y se refiere a la capacidad de organización por parte de todos los actores, para canalizar los conocimientos sociales, que permitan a su vez regular y conducir correctamente, tanto a nivel macro como micro los intereses del futuro. Que permitan cohesionar esfuerzos para generar ventajas nacionales de innovación y conocimiento, como el desarrollo de habilidades y conocimientos de la sociedad encaminados a la competencia. Es decir, una formación social de estructuras que permitan la modernización de la economía.

### ***El nivel macro***

Se refiere a las variables macroeconómicas y su estabilización, para poder competir en el mercado mundial, pues su inestabilidad no permite operar eficientemente el mercado nacional y limita el crecimiento de la economía.

“La estabilización macroeconómica tiene que apoyarse sobre todo en una reforma de la política fiscal. Y la presupuestaria, así como también de la monetaria y cambiaria” (Esser *et al.*, 1996:42), con el fin último de mantener un equilibrio en todo el sistema económico de manera sostenible que permita el éxito en el mercado mundial.

### ***El nivel meso***

Dentro de este nivel es considerado el desarrollo de políticas que fomenten la formación de estructuras y apoyo específico hacia aquellas industrias o empresas líderes en el

mercado nacional, así como también formar y apoyar aquellas empresas que consideren que puede alcanzar a los líderes o la formación de competidores.

Dentro de este nivel se considera lo nacional y regional o local, pues son procesos distintos pero no por ello no interconectados. Dichas políticas están encaminadas a desarrollar la infraestructura física e inmaterial (como son las carretas, transportes, etc., y la educación) tanto en el ámbito nacional, como local o regional, delegando poder de decisión para formar la infraestructura necesaria que permita un desarrollo con respecto al espacio territorial, a través de ventajas competitivas, sin perder de vista la dirección nacional de desarrollo.

### *El nivel micro*

“A nivel micro, se identifican factores que condicionan el comportamiento de la empresa, como productividad, los costos, los esquemas de organización, la innovación con tecnologías, la gestión empresarial, el tamaño de empresa, etc.” (Rojas & Sepúlveda, 1999: 14). Siendo los indicadores de la productividad del trabajo y el capital, la calidad, la flexibilidad y la rapidez.

Puesto que las empresas ya no compiten de manera aislada, sino en forma de clúster, en grupos de empresas de un sector, y en donde es necesaria una estrecha relación con los sectores productores de conocimiento y tecnología, como lo son las universidades, centros de investigación y desarrollo, instituciones financieras, entre otras. También una mejor organización de los diferentes departamentos que conforman la cadena de valor, tanto para disminuir tiempos perdidos, como para disminuir inventarios y hacer más estrecha la comunicación hacia el mercado.

Por lo que la visión de la competitividad sistémica resalta a diferentes niveles los retos a los cuales se enfrenta la empresa, la región y las naciones ante los nuevos requerimientos de la industria, en un plano internacional.

*2.5.3.4 Enfoque competitivo a nivel empresa de Man et al. (2002)*

De acuerdo a Man, Lau, & Chan (2002), la competitividad de las Pequeñas y Medianas Empresas, debe incluir cuatro grandes constructos: los factores internos, los factores externos, la influencia del empresario y el desempeño de la empresa en el largo plazo. Para Man *et al.* (2002), las Pymes no son versiones a escala de las grandes empresas, ya que las pequeñas y grandes empresas difieren en cuanto a su estructura organizacional, respuesta al medio ambiente, estilos de gestión y las estrategias con las que compiten entre sí. En este sentido, Man *et al.* (2002) sugieren tres factores clave para la competitividad de las Pymes y que tienen influencia directa en el rendimiento de las empresas: 1) factores internos, 2) factores medioambientales, y 3) la influencia del empresario.

1. Los factores internos. En relación con los recursos y el capital necesario para lograr la competitividad de la empresa. Este factor es clave. La dimensión incluye la capacidad de la empresa y el grado de acceso a los recursos y su capacidad inherente de generar un rendimiento competitivo de la empresa.
2. Desempeño de la empresa. Man *et al.* (2002) sugieren que el desempeño competitivo de las Pymes debe ser considerado desde tres perspectivas:

(I) Las medidas de eficiencia y rentabilidad: Medir la capacidad de una empresa para maximizar la asignación de recursos y ganancias.

(II) El crecimiento de la empresa: Se refiere al crecimiento de la empresa y su potencial de crecimiento como un indicador de largo plazo orientación y a las características dinámicas de competitividad.

(III) El rendimiento relativo: El rendimiento de una empresa es relativo cuando la empresa se compara con sus competidores.

Adicionalmente, se identifica la existencia de indicadores de competitividad. Al respecto, Siggel (2006) argumenta que los conceptos e indicadores de competitividad a nivel microeconómico (nivel de productor o empresa) son más sólidos porque se enfocan en características de las empresas que compiten por obtener participación en el mercado, generar utilidades o su habilidad para exportar. Algunos de los indicadores microeconómicos señalados son:

## Capítulo 2. Marco Teórico

- a) Tamaño o incremento en la participación de mercado (Mandeng, 1991).
- b) Desempeño exportador (Balassa, 1965).
- c) Precios (Durand & Giorno, 1987).
- d) Costos competitivos (Siggel & Cockburn, 1995; Turner & Golub, 1997)
- e) Indicadores más complejos y multidimensionales (Buckley *et al.*, 1988; Oral, 1993; Porter, 1990).

En la revisión a la literatura efectuada por Siggel (2006) se identifican diversos conceptos y mediciones de competitividad a nivel empresa. Los estudios referidos por este autor mencionan el uso de variables tales como ventajas comparativas, costo de recursos domésticos, precio competitivo, costo de mano de obra, porcentaje de participación en el mercado y cambio en dicha participación, costo unitario total, atributos de precio/producto, e indicadores compuestos o multidimensionales.

### 2.5.3.5 Enfoque competitivo a nivel empresa de Ambastha & Momaya

Su enfoque consta de un conjunto de fuentes de competitividad categorizadas en activos, procesos y desempeño de la empresa. Este enfoque incluye dos niveles estratégicos: el nivel estrategia y el nivel operacional, tal y como se muestran en el Gráfico 2.6.

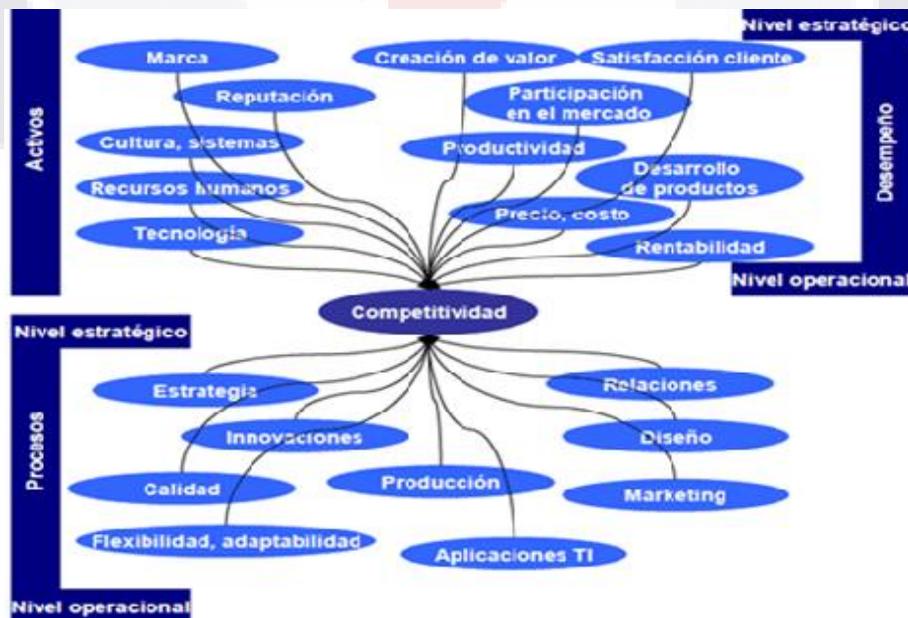


Gráfico 2.6. Fuentes de la competitividad a nivel empresa. Fuente: Ambastha & Momaya (2004).

## Capítulo 2. Marco Teórico

De acuerdo con Ambastha & Momaya (2004), la competitividad a nivel empresa incluye una combinación de activos y procesos. Los activos son inherentes (recursos naturales) o creados (infraestructura), y los procesos transforman los activos para lograr una ganancia económica (rendimiento), a través de las ventas a sus clientes (D’Cruz & Rugman, 2001). Los resultados de la empresas se pueden ver a través del potencial competitivo logrado por medio de los procesos competitivos, similar al enfoque de proceso activo-resultado (Momaya, 2000).

Según Ambastha & Momaya (2004), las fuentes de competitividad (activos, procesos y rendimiento de la empresa) proporciona una ventaja competitiva a la empresa. Las fuentes de competitividad pueden ser tangibles o intangibles. Estos autores señalan diversos indicadores en relación con las fuentes de competitividad a nivel empresa y que se muestran en la Tabla 2.38.

**Tabla 2.38. Indicadores referentes a las fuentes de la competitividad a nivel empresa.**

	Fuentes de la competitividad	Autores específicos
<b>Activos</b>	Recursos humanos, estructura y cultura de la empresa	Chaston, 1997; Horne, Lloyd, Pay & Roe, 1992, Johnson, 1992; Patterns, 1991; Bambarger, 1989; Stoner, 1987.
	Tecnología	Shee, 2002; Khalil, 2000; Mehra, 1996; Barney, Wright & Ketchen, 2001; Barney, 1991, Peng, 2001; Peteraf, 1983; Amit, 1993; Grant, 1991; Teece, 1991.
	Enfoque basado en los recursos	
<b>Procesos</b>	<b>Procesos de administración estratégica</b>	Suchil & Kak, 1997; Nelson, 1992; Grant, 1991.
	Competencia	Suchil & Kak, 1997; Porter, 1999, 1990; Grupp, 1997; Papadakis, 1994;
	Estrategia competitiva	Ghemawat, 1990. Momaya, 2000
	Flexibilidad y adaptabilidad	Suchil, 2000; O’Farrell, 1992, 1989, 1988. Hofer, 1997
	<b>Procesos de recursos humanos</b>	Barkham, 1994
	Diseño y desarrollo de talento	Smith, 1995 Prahalad, 1996
	<b>Procesos tecnológicos</b>	Khahl, 2000, Grupp, 1997; Barlett & Ghoshaf, 1989; Hamel & Prahalad, 1989.
	Innovación	Doz & Prahalad, 1987. Box, 1994
	Sistemas	Johnson, 1992. Heron, 1993
	Tecnologías de información	Ross & Philip, 1998. Dyke, 1992 Hamel, 1989, 1990
<b>Procesos operativos</b>	Bartlett, 1989	
Producción	Kanter, 1993, Dertousos, Laster & Solow, 1989. Buckley et al., 1988	
Diseño	O’Farrell & Hitchens, 1988. Keats, 1988; Man et al., 1998;	
Calidad	Dou & Philip, 1998, Swann, 1994. Doz, 1987; Ibrahim, 1968	
	<b>Procesos de marketing</b>	

## Capítulo 2. Marco Teórico

---

Marketing	Dou & Philip, 1998; Corbett & Wassenhove, 1993; Hammer & Champy, 1993.
Manejo de relaciones	Porter, 2001.
Poder de persuasión	Chaharbaghi & Feurer, 1994.
Productividad	Mckee, 1989; Francis, 1989, Baumol & McLennan, 1985.
Finanzas	Mehra, 1998
Participación en el mercado	Ramasamy, 1995; Buckley et al., 1991; Schwalbach, 1989
Diferenciación	Porter, 1990
Rentabilidad	Pace & Stephan, 1996; Scott, 1985
<b>Desempeño</b> Precio	Dou & Philip, 1998
Costo	Porter, 1990
Variedad y rango de productos	Dou & Philip, 1998
Eficiencia	Porter, 1990
Creación de valor	Porter, 1990
Satisfacción del cliente	Hammer & Champy, 1993
Desarrollo de nuevos productos	Man et al., 1998

---

**Fuente: Ambastha & Momaya (2004)**

### *2.5.3.6 Enfoque competitivo basado en los recursos de la empresa*

La competitividad es uno de los conceptos más asiduamente estudiados y al mismo tiempo más controvertidos en ámbitos de investigación académica, empresariales, gubernamentales y medios de difusión. Si bien el término competitividad nació ligado al ámbito microeconómico de la empresa, muy frecuentemente se utiliza no referido a la realidad empresarial, sino al comportamiento comparado de una economía nacional en su conjunto, o de sus industrias y sectores (Navarro & Minondo, 1999).

Para Fernández (1995) este hecho es debido a que mejorar el conocimiento sobre el comportamiento de las empresas nunca ha sido prioridad de los economistas. La consecuencia directa es que cuando se han tenido que identificar las bases de la competitividad, se ha dirigido la atención hacia niveles superiores, como los países y regiones, o las industrias.

Como se había comentado con anterioridad, es posible apreciar cierto consenso entre los investigadores al señalar que la competitividad de la empresa está determinada por tres tipos de factores o fuentes: los relativos al país donde la empresa se ubica (efecto país o efecto territorio), los derivados del sector al que pertenece (efecto sector o efecto industria) y los que tienen su origen en la propia empresa (efecto empresa) (Galán & Vecino, 1997).

Pero existe una corriente que toma como base la dirección estratégica y que se plantea la pregunta de ¿por qué las empresas obtienen resultados de rentabilidad distintos, aun cuando se desenvuelven dentro de un mismo sector de un determinado país?

Esta teoría basada en el “efecto empresa”, encuentra la solución en la tesis de que, esas diferencias se deben al hecho de contar con cualidades intrínsecas de la propia empresa, que les permite tener una mejor posición competitiva que la de otros competidores dentro de un mercado. El efecto empresa estudiada por Penrose (1959) es la base de la Teoría de Recursos y capacidades (Amit & Schoemaker, 1993; Barney, 1991; Grant, 1991; Peteraf, 1993; Prahalad & Hamel, 1990; Teece, 1986; Wernerfelt, 1984).

### **2.5.4 Competitividad en las Pymes**

Se ha encontrado en la literatura que los estudios referentes a la competitividad se han enfocado desde dos perspectivas. Una de ellas es la que considera que las organizaciones son sistemas abiertos que se ven influidos por factores externos sobre los cuales la empresa tiene poco o ningún control. Desde esta perspectiva, el ambiente externo es el que determina el éxito o fracaso de las empresas.

La otra perspectiva señala que la competitividad está determinada por los factores internos de la empresa. Misma que tiene su sustento en la Teoría de los Recursos y Capacidades de las Empresas (Barney, 1991; Penrose, 1959), la cual sostiene que el éxito competitivo se debe al conjunto de recursos y capacidades que la empresa posee y que son los que la hacen distinta de sus demás competidores del sector.

En este sentido, es importante destacar que una pequeña empresa no es una versión a escala reducida de las empresas más grandes. Las empresas más grandes y más pequeñas se diferencian entre sí en términos de sus estructuras organizativas, las respuestas al medio ambiente, estilos de gestión y, más importante aún, la manera en la que compiten con otras empresas. Como resultado, los estudios de competitividad que se centran en las grandes empresas no pueden aplicarse directamente al nivel de las Pyme. De hecho, los estudios de competitividad con un enfoque en las Pymes se han incrementado sustancialmente en los últimos años, con un número de estudios dedicados a la identificación de los diferentes

factores de competitividad que se describen a continuación. Por ejemplo, el marco propuesto por Horne *et al.* (1992) destaca que la competitividad de las pequeñas empresas debe ser la interacción de las posibilidades de la acción o el crecimiento en el entorno empresarial, el grado de acceso a los recursos de capital, y la capacidad intrínseca de la empresa de actuar como se representa en el espíritu empresarial. Este marco corresponde a nuestra revisión de la literatura reciente, que distingue entre tres aspectos claves que conducen a la competitividad de una Pyme, incluidos los factores internos de la empresa, el ambiente externo y, sólo para las Pyme, la influencia del empresario. Estos factores a su vez afectan el desempeño de la empresa.

En los últimos años, la Pyme no ha sido ajena a los cambios importantes que se han generado en la economía mundial así como en la local, es por ello que los administradores están cada vez más interesados en mejorar sus estrategias de operación en donde aspectos como la competitividad son objeto de estudio por parte de académicos, y foco de atención por parte de los empresarios (Monagas, 2012; Rubio & Aragon, 2006).

Existen en la literatura una serie de investigaciones que abordan los recursos o factores clave en el éxito de las estrategias empresariales, permitiendo identificar cuáles son críticos y que se les confiere una mayor importancia para la competitividad de las empresas (Barney, 1991; Huck & McEwen, 1991; Pelham, 2000, 1997; Rubio & Aragon, 2006; Warren & Hutchinson, 2000). No obstante lo anterior, cabe precisar que no todos los factores identificables como ingredientes necesarios para el éxito de la estrategia competitiva lo son en todos los países o se presentan con la misma intensidad en todos los sectores.

Liargovas (1998) hace una distinción entre la competitividad de las Pymes en entornos económicos desarrollados y economías menos desarrolladas, encontrando en su estudio que las Pymes en lugares con economías más desarrolladas tienden a poseer un mayor grado de especialización en comparación con las de aquellos lugares en vías de desarrollo.

Por su parte Kazem (2003: 114) menciona que la competitividad de las Pymes de economías en vías de desarrollo se explica principalmente por el entorno que les rodea,

que por su propia dinámica les brindará oportunidades y desafíos, marcando las reglas y tendencias de mercado y de innovación. Haciendo especial énfasis en que “las empresas más competitivas son aquellas que son las más activas a lo largo de una serie de dimensiones, mientras que son particularmente activas en la gestión de sus sistemas internos, clientes y mercados; confirmando que las diferencias más claras entre las Pymes más competitivas y las empresas con niveles más bajos de competitividad son las relacionadas a su enfoque equilibrado de la diversidad de las estrategias operativas”.

Asimismo, hace mención que las empresas más competitivas no son las "dirigidas por la producción", sino que se caracterizan por una capacidad de hacer cambios en el proceso de producción para ajustar la estrategia de desarrollo de mercado activo, tener los ojos en el hoy y el mañana.

Por su parte, Mosquera (2010) agrega que las Pymes deben fortalecer factores internos, tales como la estrategia empresarial y los procesos productivos para cubrir una demanda más exigente y global, además de una mejor integración con otras empresas del sector. Y que además se deben implementar estrategias de mejora constante para ser más innovadoras y poder ampliar sus horizontes en otros mercados.

### **2.5.5 Medición de la competitividad**

En el presente apartado se presentan los distintos criterios y escalas de medida encontrados en la literatura y que han sido utilizados o tomados en cuenta por distintos investigadores en sus estudios relativos a la competitividad. Por lo que se podrá observar que existe gran diversidad de propuestas de medición de la competitividad, mismas que van desde los índices de medición de la competitividad hasta la propuesta de variables o dimensiones con que se puede medir esta variable tan compleja.

En este sentido, es importante destacar que para poder de medir la competitividad, primeramente se debe definir el tipo de competitividad que se desea medir, es decir, el investigador debe determinar si la medición de la competitividad es a nivel empresa, a nivel industria, a nivel nacional o a nivel internacional. Por tal razón, en la presente

investigación se ha decidido estudiar la competitividad a nivel empresa, por lo tanto, en este apartado se presenta el análisis de medición de la competitividad a nivel empresa, ya que es esencial para la revisión de la medición a nivel macro de la competitividad, lo que ha generado un interés entre investigadores, académicos, profesionales, empresarios, políticos y estudiantes (Maldonado *et al.*, 2012), sin embargo, este análisis no es posible hacerlo en el corto plazo, sino más bien en el largo plazo, lo que puede favorecer la flexibilidad de la empresa (Buckley *et al.*, 1988).

Del mismo modo, existe en la literatura actual una complejidad en la medición del término competitividad, ya que diversos grupos de investigadores visualizan la competitividad de distintas maneras, tal y como se muestra en la Tabla 2.39, donde la competitividad puede ser vista como la habilidad de que una empresa obtenga un buen desempeño, para otros, la competitividad se visualiza como la generación y sostenibilidad de ventajas competitivas, o también puede ser vista como un proceso de gestión de las decisiones y procesos.

Esta gran diversidad de medidas de competitividad utilizada por investigadores y académicos, sugiere una idea de la complejidad del concepto y la variación en su medición.

**Tabla 2.39. Visualización de la medición de la competitividad**

Autor(es)	Visualización de la Competitividad
Choudhary, 2001; Garengo <i>et al.</i> , 2005; Garg <i>et al.</i> , 2003; Vastag & Montabon, 2001	Capacidad de una empresa para tener un buen rendimiento o desempeño
Carpinetti, Gerolamo & Dorta, 2000; Fleury & Fleury, 2003; Kim & Arnold, 1996; Lagacé & Bourgault, 2003; Lau, 2002	Generación y sostenibilidad de ventajas competitivas
Denkena, Apitz & Liedtke, 2006; Ribeiro & Cabral, 2006; St - Pierre & Delisle, 2006	Proceso de <i>benchmarking</i>
Arndt, 1993; Cas, 1988	Rendimiento comercial
Rao & Lampriere, 1992; WEF, 2001	Costos laborales y crecimiento del PIB
Dollar & Wolf, 1993; Ezeala - Harrison, 1995; Markusen, 1992; Porter, 1990	Crecimiento de la productividad de los factores

Fuente: Elaboración propia a partir de los autores

En este sentido, muchas de estas medidas incluyen implícita o explícitamente, entre otros factores, el empleo, la calidad de la generación de empleo, la distribución de los ingresos y los objetivos (Gorynia, 2005). Sin embargo, en la literatura son pocos los trabajos de investigación que describen la medición de la competitividad a nivel de empresa (Casson, 1991; Gorynia, 2005; Hamel & Prahalad, 1990; Hill & Jones, 1992; Maldonado *et al.*, 2012; Porter, 1990, 1998; Faulkner & Bowman, 1995; Rugman & Hodgetts, 2000; Rumelt, 1997; Stalk, Evans & Shulman, 1992).

Por lo tanto, en términos de establecer la medida de la competitividad de las empresas, la medición del desempeño debe ser claro en toda la organización y no sólo en cualquier área funcional (Buckley *et al.*, 1988). Esto puede ser factible si se utiliza para el rendimiento la cuota de mercado, que es una variable cuantitativa clave en los resultados de dicha medición, y a menudo se utiliza en la literatura para este propósito (Gorynia, 2005). Sin embargo, es demasiado complicada una posible explicación para el cumplimiento de la cuota de mercado de los múltiples productos de las empresas o corporaciones transnacionales, cuyos resultados varían según el tipo de producto (Buckley *et al.*, 1988; Kirpalani & Balcome, 1987), y facilita su explicación en las pequeñas empresas que atienden regularmente a nichos de mercado muy específicos (Buckley *et al.*, 1988; Gorynia, 2005).

Ahora bien, uno de los principales estudios realizados en torno a la medición de la competitividad, es el realizado por Buckley *et al.* (1988), en el cual examina el impacto de la estrategia de servicio en mercados extranjeros de empresas Británicas en la competitividad, dicha medición de la competitividad además de ser la más aceptada y utilizada por investigadores y académicos, es la más completa, toda vez que presenta informes de una medida de la competitividad en cuatro niveles (producto, empresa, industria y nación), y la medida más simple de interpretar. Buckley *et al.* (1988) diferencian la competitividad empresarial en tres grupos esenciales: 1) el desempeño competitivo, 2) el potencial competitivo, 3) los procesos de gestión. Esta categorización conocida como las 3 Ps, describe las tres representaciones de procesos de competitividad de las empresas, a partir de la medición del potencial que describe las entradas en la

operación, la medición del desempeño, los resultados de la operación y la medición de los procesos de gestión de la operación. Desde esta perspectiva, la competitividad no puede ser considerada como un concepto estático, sino un proceso en movimiento (Buckley *et al.*, 1988). A continuación en el Gráfico 2.7 se muestran las interrelaciones entre las mediciones de la competitividad.

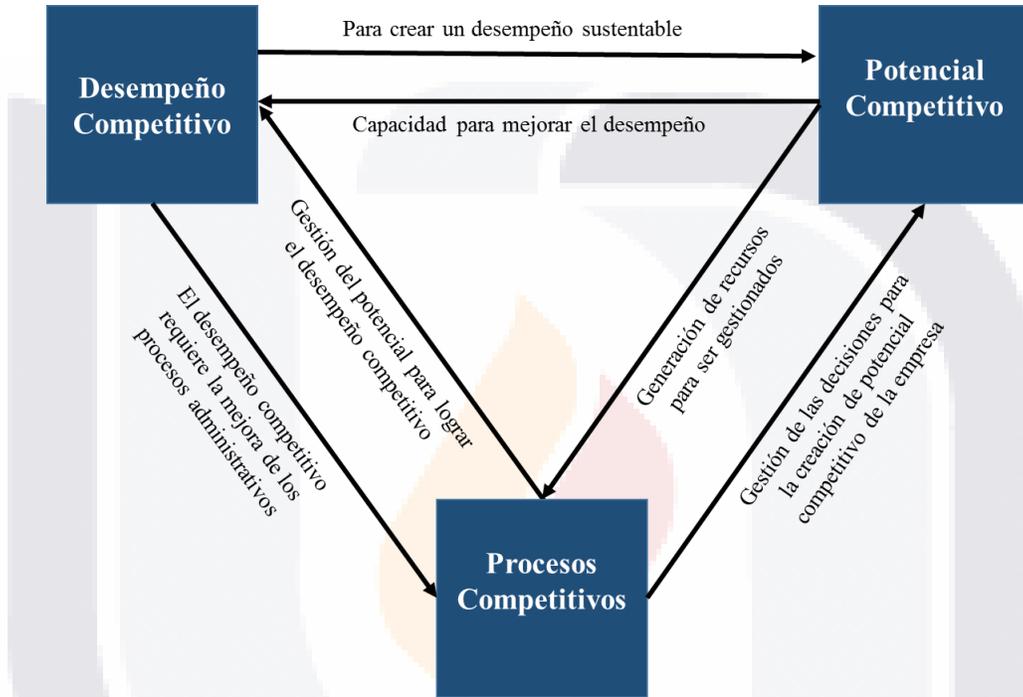


Gráfico 2.7. Interrelaciones entre las dimensiones y medidas del modelo de competitividad a nivel empresa. Fuente: Buckley *et al.* (1988)

A partir de esta interrelación de la competitividad, se puede apreciar que por sí solas las dimensiones no dicen nada, toda vez que si solo se llega a considerar la medición del desempeño, la sustentabilidad o sostenibilidad del desempeño quedaría sin respuesta, permaneciendo además varias dudas sobre la gestión de los logros y la mejora del potencial competitivo, el cual forma parte del proceso de planificación para la competitividad (Buckley *et al.*, 1988).

Lo mismo ocurre cuando solo se toma en cuenta la medición del potencial competitivo, este potencial de ninguna manera impacta en el desempeño.

## Capítulo 2. Marco Teórico

Más adelante, en su estudio realizado con una muestra de 1,425 Pymes de Veracruz que van desde los 5 a los 250 trabajadores, Aragón & Rubio (2005b) en el que tratan de clarificar qué se entiende por competitividad y qué factores internos la propician en este tipo de empresas, para lo cual decidieron utilizar un indicador global de éxito, tanto para las limitaciones en la clasificación y registro de los datos contables para tener un indicador cuantitativo de resultados como por las ventajas de la utilización de una escala multidimensional que incluye tanto variables cuantitativas como cualitativas, que permitieran una medida más precisa del éxito competitivo, ya que muestra la posición de la empresa en relación con sus competidores, y que se obtiene de la suma de la calificación otorgada a las ocho variables con que miden el éxito competitivo, y que el resultado varía desde 8 hasta 40, por lo que una empresa exitosa obtendrá puntuaciones cercanas al 40. Las 8 variables con que miden el éxito competitivo son: cifra media de utilidades antes de intereses e impuestos, calidad de productos o servicios, introducción de innovaciones, productividad de la mano de obra, satisfacción de los clientes con los productos o servicios, conocimiento y experiencia en el negocio, motivación/satisfacción de los empleados y reputación e imagen de la empresa, medidos con una escala tipo Likert de 1 a 5 puntos que refieren a mucho peor que la competencia hasta mucho mejor que la competencia. A continuación en la Tabla 2.40 se muestran las variables utilizadas.

**Tabla 2.40. Dimensiones éxito competitivo**

<b>Constructo</b>	<b>Variables</b>
<b>Éxito competitivo</b>	Cifra media de utilidades antes de intereses e impuestos. Calidad de los productos o servicios. Introducción de innovaciones. Productividad de la mano de obra. Satisfacción de los clientes con los productos o servicios. Conocimiento y experiencia en el negocio. Motivación/satisfacción de los empleados. Reputación e imagen de la empresa.

**Fuente: Aragón & Rubio (2005b)**

Asimismo, otro de los estudios que analizan la competitividad empresarial, es el presentado por Ezeala-Harrison (2005), quien aborda el tema de la concepción correcta y completa de la competitividad internacional, con miras a la formulación adecuada de enfoques de políticas de corto y largo plazo hacia ella. En su estudio considera que la competitividad internacional se puede medir a partir de siete índices: 1) el grado de internacionalización (orientación internacional) de la economía de un país; 2) el tamaño del endeudamiento público de los países, especialmente el endeudamiento externo; 3) el nivel del endeudamiento gubernamental o tamaño del déficit presupuestal; 4) el grado de diversificación de los productos de exportación y mercados; 5) el nivel de barreras comerciales proteccionistas, impuestas o eliminadas por los países; 6) Viabilidad del sector financiero del país (medido por el nivel de las tasas de interés, la tasa de cambio, obligaciones corporativas, proporción del alza de precios y nivel de confianza en sus bancos e instituciones financieras); y 7) la calidad en la infraestructura y los servicios públicos, mismas que se muestran en la Tabla 2.41.

**Tabla 2.41. Índices para medir la competitividad internacional**

Constructo	Índices
<b>Competitividad Internacional</b>	Grado de internacionalización (orientación internacional) de la economía de un país.
	Tamaño del endeudamiento público de los países, especialmente el endeudamiento externo.
	Nivel de endeudamiento gubernamental o tamaño del déficit presupuestal.
	Grado de diversificación de los productos de exportación y mercados.
	Nivel de barreras comerciales proteccionistas, impuestas o eliminadas por los países.
	Viabilidad del sector financiero del país (medido por el nivel de las tasas de interés, la tasa de cambio, obligaciones corporativas, proporción del alza de precios y nivel de confianza en sus bancos e instituciones financieras).
	Calidad en la infraestructura y los servicios públicos.

**Fuente: Ezeala-Harrison (2005)**

## Capítulo 2. Marco Teórico

Otro estudio de la medición de la competitividad empresarial es el realizado por Fendel & Frenkel (2005), a partir de una muestra de 65 empresas alemanas, analizan el desempeño de Alemania en el nuevo Informe Global de Competitividad 2004-2005, y en el cual señalan que el cálculo del índice de competitividad global es complejo, por lo cual proponen doce pilares de la competitividad: 1) instituciones, 2) la infraestructura física, 3) estabilidad macroeconómica, 4) seguridad, 5) el capital humano, 6) eficiencia de mercado de bienes, 7) eficiencia de mercado de trabajo, 8) la eficiencia de los mercados financieros, 9) el desarrollo tecnológico, 10) la apertura y el tamaño del mercado, 11) la sofisticación de los negocios, y 12) la innovación; los cuales se muestran en la Tabla 2.42.

**Tabla 2.42. Índices de la competitividad global**

Constructo	Índices
<b>Competitividad Global</b>	Instituciones.
	Infraestructura física.
	Estabilidad macroeconómica.
	Seguridad.
	Capital humano.
	Eficiencia del mercado de bienes.
	Eficiencia del mercado de trabajo.
	Eficiencia del mercado financiero.
	Desarrollo tecnológico.
	Apertura y tamaño del mercado.
	Sofisticación de los negocios.
	Innovación.

**Fuente: Fendel & Frenkel (2005)**

De igual manera, Fendel & Frenkel (2005), proponen en su mismo trabajo, que la competitividad se puede medir a un nivel empresarial como elemento básico para lograr una medición de la competitividad a nivel internacional, proponiendo a través de siete índices: la naturaleza de la ventaja competitiva, la capacidad de innovación, la extensión de la marca, la restricción de las regulaciones del medio ambiente, la calidad en la

## Capítulo 2. Marco Teórico

educación de las matemáticas y la ciencia, la calidad en el sistema educativo, y la facilidad de acceso al crédito, mismos que se presentan en la Tabla 2.43.

**Tabla 2.43. Indicadores del índice de competitividad empresarial**

Constructo	Índices
<b>Competitividad Empresarial</b>	Naturaleza de la ventaja competitiva.
	Capacidad de innovación.
	Extensión de la marca.
	Restricción de las regulaciones del medio ambiente.
	Calidad en la educación de las matemáticas y las ciencias.
	Calidad en el sistema educativo.
	Facilidad de acceso al crédito.

**Fuente: Fendel & Frenkel (2005)**

Del mismo modo, otro importante estudio publicado en la literatura es el desarrollado por Gorynia (2005), a partir de una muestra de 15 empresas ubicadas en el área de la provincia de Zielona Gora, quien propone un modelo para la medición de la competitividad empresarial a la cual denomina brecha competitiva, el cual está desarrollado de la siguiente manera:  $CG = \{DCCP-DFCC-DCCP'-DCS\}$ , donde  $CG$  = brecha competitiva;  $DCCP$  = diferencias en posición competitiva actual;  $DFCC$  = diferencias sobre la futura posición competitiva,  $DCCP'$  = diferencias en el potencial competitivo actual;  $DCS$  = diferencia en la estrategia competitiva. Esta clasificación de la medición de competitividad son una herramienta para medir la brecha competitiva corresponde con el concepto de los tres aspectos de competitividad presentados por Buckley, Pass & Prescott (1988), quienes distinguen tres aspectos de competitividad o tres grupos de medición de la competitividad: el desempeño competitivo, el potencial competitivo y los procesos de gestión.

De acuerdo a Gorynia (2005), esta categorización de Buckley *et al.* (1988), conocida como las 3Ps, describe las diferentes etapas del proceso de competir. El punto de partida es la medición del potencial que describe las entradas en la operación, la medición del desempeño, los resultados de la operación y la medición de los procesos de gestión de la operación.

## Capítulo 2. Marco Teórico

En otro estudio realizado por Ramírez (2006), en el que analiza la metodología que se podría utilizar para determinar el grado de competitividad a nivel empresa, toda vez que se adolece de un modelo micro que pueda aplicarse para efectuar esta medición en cualquier empresa, proponen un modelo que toma en cuenta seis factores para determinar la competitividad, dentro de los que destacan: la gestión comercial, la gestión financiera, la gestión de producción, la ciencia y tecnología, la internacionalización y la gestión gerencial, tal y como se muestra en la Tabla 2.44.

**Tabla 2.44. Dimensiones del grado de competitividad a nivel empresa**

Dimensión	Variables	Variables
Gestión comercial	Tipo de mercado en el que opera	Experiencia en el mercado
	Tipo de cliente	Canales de comercialización
	Tipo de producto	Participación en el mercado
	Demanda	Competencia
	Política de precios	Publicidad / <i>E-commerce</i>
Gestión financiera	Rentabilidad	Prueba ácida
	Valor patrimonial	Cambios en la situación financiera
	Endeudamiento	Flujos de caja
	Liquidez	Sector económico
	Fuentes de financiamiento	Crédito
Gestión de producción	Capacidad instalada	Estructura de costos de producción
	Antigüedad de equipo	Sistema de inventarios
	Nivel de personal	Flexibilidad
	Proveedores de materias primas	Experiencia productiva
Ciencia y tecnología	Inversión en I+D	Líneas telefónicas
	Patentes	
Internacionalización	Exportaciones	Mercados potenciales
Gestión gerencial	Escolaridad del empresario	Manejo de otros idiomas
	Experiencia	Tipo de decisor
	Conocimiento del negocio	

**Fuente: Ramírez (2006)**

## Capítulo 2. Marco Teórico

Otra propuesta importante es la presentada por Singh, Garg & Deshmukh (2006), quienes en su estudio de caso con una empresa mediana de la India, desarrollaron un índice estructural de competitividad en que cuantifica el nivel de competitividad de las empresas, pero no especifica claramente cómo medir este nivel, a pesar de ello, en la Tabla 2.45 se muestra dicho índice estructural de competitividad.

**Tabla 2.45. Índice estructural de competitividad**

Dimensión	Variables
Activos	Costos más bajos que la competencia. Relación con proveedores y clientes. Mayores niveles de aplicación de las TICs, etc.
Presiones	A reducir costos. A mejorar la calidad. A incrementar la gama de productos, etc.
Restricciones	Escases de mano de obra técnica. Vendedores no confiables. Carencia de soporte a los clientes, etc.
Prioridades competitivas	Mejora en calidad del producto. Reducción de costos de producción. Flexibilidad en sistemas de producción, etc.
Procesos	Reducción de inventarios. Mejora en la capacidad de procesos. Mejora en diseño de productos, etc.
Medidas de desempeño comparativo	Costo de fabricación. Nivel de inventarios. Flexibilidad en la producción, etc.
Crecimiento orientado a medidas del rendimiento	Cuota de mercado. Utilidad después de impuestos. Exportaciones, retorno de la inversión, etc.

**Fuente: Singh et al. (2006)**

Por su parte, Márkus (2008), en su estudio con 500 empresas sugiere la posibilidad de medir la competitividad de las empresas a partir del modelo del Diamante de Porter, en el cual identifica como variables que influyen en la competitividad de las empresas: la edad de la empresa, las perspectivas financieras, la falta de expertos calificados, la cooperación

## Capítulo 2. Marco Teórico

con otras empresas, el índice de la demanda, la tendencia de los ingresos de venta y las actividades de innovación, tal y como se aprecia en la Tabla 2.46.

**Tabla 2.46. Competitividad a partir del Modelo del Diamante de Porter**

Dimensión	Variables
Condiciones del factor	Edad de la empresa. Perspectivas financieras. Falta de expertos calificados.
Industrias relacionadas y de apoyo, clústeres	Cooperación con otras empresas.
Condiciones de demanda	Índice de demanda.
Estrategia de la empresa, estructura y rivalidad	Tendencias anteriores de crecimiento de los ingresos de ventas y la tendencia futura esperada. Tendencias anteriores de crecimiento de plantilla y la tendencia futura esperada.
Innovación	Actividades de innovación.

**Fuente: Márkus (2008)**

De igual manera, Schmuck (2008), en su estudio con 99 empresas de la región de Transdanubia, en el cual creó un índice que le ayudara a analizar la competitividad de las empresas que participaron en su estudio, para lo cual propuso seis variables en su modelo: investigación y desarrollo, cambio de los mercados meta, adaptación al cambio, tasa de presupuesto de marketing, participación en alianzas estratégicas, y fluctuación de mano de obra, las cuales se presentan en la Tabla 2.47.

**Tabla 2.47. Índice de competitividad**

Constructo	Variables
Índice de competitividad	Investigación y desarrollo. Cambio de mercados meta. Adaptación al cambio. Tasa de presupuesto de marketing. Participación en alianzas estratégicas. Fluctuación de mano de obra.

**Fuente: Schmuck (2008)**

## Capítulo 2. Marco Teórico

En otro estudio realizado por Flores & González (2009), en el cual analizan el estado de las Pymes de Morelia, México, a partir de un amuestra de 39 Pymes industriales, y con ello conocer el índice de competitividad empresarial de este tipo de empresas, para lo cual midieron la competitividad a través de la sumatoria de las calificaciones en las escalas de las variables independientes, siendo éstas, el mercado, la tecnología, los sistemas, la calidad y los recursos humanos, que fueron medidos con una escala tipo Likert de 1 a 5 puntos, donde refieren desde total desacuerdo hasta total acuerdo, y cuyas dimensiones se presentan en la Tabla 2.48.

**Tabla 2.48. Dimensiones índice de competitividad empresarial**

<b>Variables</b>	<b>Dimensión</b>
Mercado	Mercado Precios competitivos
Tecnología	Maquinaria y equipo
Sistemas	Sistemas administrativos
Calidad	Sistemas de control de calidad Sistemas de inspección de calidad
Recursos humanos	Arquitectura organizacional Desarrollo de carrera

**Fuente: Flores & González (2009)**

Por su parte, Szerb & Terjesen (2010), en su estudio con 695 Pequeñas empresas de Hungría, en el cual desarrollan un modelo conceptual capaz de determinar y examinar la competitividad de las pequeñas empresas, dicho modelo consta de siete pilares de la competitividad poniendo énfasis en el enfoque de sistema en el sentido de la teoría de la configuración de Miller. Para lo cual proponen tres formas posibles de combinar los siete pilares de la competitividad: 1) a través de la suma de los siete pilares; 2) el pilar que obtiene el mejor desempeño, y 3) el pilar que tiene un vínculo más débil. Dentro de los siete pilares de la competitividad se encuentran: los recursos físicos, rutinas administrativas, innovación, condiciones de la demanda, condiciones de suministro, recursos humanos, y las redes, los cuales se pueden apreciar en la Tabla 2.49.

## Capítulo 2. Marco Teórico

**Tabla 2.49. Pilares de la competitividad**

Pilares	Variables
Condiciones de suministro	Competencia dentro de la industria El incremento del mercado meta
Condiciones de demanda	La singularidad del producto El tamaño del mercado El alcance del mercado
Recursos físicos	El nivel de tecnología Aplicación de herramientas TICs Inversión Posibilidad de préstamo
Recursos humanos	El nivel de formación Capacitación dentro y fuera de la empresa Calidad de la gestión
Innovación	Innovación en productos Innovación tecnológica Innovación en marketing Investigación y Desarrollo (I+D)
Rutinas administrativas	Toma de decisiones Intercambio de conocimientos Formalización, planeación

**Fuente: Szerb & Terjesen (2010)**

Asimismo, Maldonado, Sánchez, Gaytán & García (2012), en su investigación llevada a cabo con 322 Pymes de la industria del mueble en España con un rango de trabajadores de 20 a 250, en el cual proponen la utilización de una escala para medir la competitividad de las Pymes, indistintamente del desempeño comercial, a partir del modelo propuesto por Buckley *et al.* (1988) que contempla los procesos, el desempeño y el potencial de la empresa; por lo que proponen tres factores o dimensiones: el desempeño financiero, medido con una escala de 6 ítems; la reducción de costos, mediada con una escala de 6 ítems; y el uso de tecnología, medido con una escala de 6 ítems, a través de una escala tipo Likert de 1 a 5 puntos que refieren desde total desacuerdo a total acuerdo. En su estudio aplicó un análisis factorial confirmatorio a fin de realizar las pruebas de fiabilidad y validez de la escala, obteniendo un muy buen ajuste el modelo y alcanzando cada

## Capítulo 2. Marco Teórico

dimensión valores de IFC superiores a 0.9, así como también valores de IVE superiores a 0.6, y todos los ítems obtuvieron cargas factoriales superiores a 0.6, por lo que su escala cuenta con suficiente fiabilidad compuesta y validez tanto de contenido como discriminante. A continuación en la Tabla 2.50 se presentan las dimensiones con que se midió la competitividad empresarial.

**Tabla 2.50. Dimensiones competitividad empresarial**

Dimensión	Variables
Desempeño financiero	Nuestro Retorno de la Inversión ha sido muy bueno en los últimos tres años Nuestras ventas han sido muy buenas en los últimos tres años Nuestros resultados financieros han sido muy buenos en los últimos tres años Nuestras utilidades han sido buenas en los últimos tres años Nuestras deudas han disminuido significativamente en los últimos tres años Los créditos contratados en los últimos tres años han sido a tasas preferenciales
Reducción de costos	Los costos de coordinación con nuestros proveedores son bajos Los costos de los pedidos con nuestros proveedores son bajos Los costos de transporte con nuestros proveedores son bajos Los costos de las entregas de los productos con nuestros proveedores son bajos Los costos de las materias primas e insumos con nuestros proveedores son bajos Los costos de producción de nuestra empresa son bajos
Uso de tecnología	Desarrollo de tecnología Desarrollo de productos y/o servicios Desarrollo de procesos de producción y/o servicios Planificación de proyectos Mejoramiento de la maquinaria y equipo Desarrollo de tecnología de la información

**Fuente: Maldonado *et al.* (2012), adaptada de Buckley *et al.* (1988)**

En otro estudio realizado con una muestra de 125 Pymes del sector manufacturero de Aguascalientes, Maldonado, Martínez, López & García (2012) en la que tenían como objetivo identificar el nivel de competitividad de este tipo de empresas mexicanas, aplicaron la escala propuesta por Maldonado *et al.* (2012), adaptada de Buckley *et al.* (1988) a fin de medir el nivel de competitividad, a partir de tres factores: el desempeño

financiero, medido con una escala de 6 ítems; reducción de costos, medido con una escala de 6 ítems; y uso de tecnología, medido con una escala de 6 ítems, y que fueron medidos a través de una escala tipo Likert de 1 a 5 puntos, donde refieren desde total desacuerdo hasta total acuerdo; y que al haber aplicado la técnica estadística de la modelización de ecuaciones estructurales (SEM) por sus siglas en inglés, concluyeron que el desempeño financiero, la reducción de costos y el uso de tecnología son buenos indicadores para medir el nivel de competitividad en este tipo de empresas. Y en vista de que este tipo de empresas tiene como finalidad incrementar y mantener su nivel de competitividad, es necesario que mejoren su desempeño financiero, su reducción de costos y usar eficientemente su tecnología actual, y de esta manera las Pymes estarán en condiciones para lograr sus objetivos. En la tabla 2.51 se muestran las dimensiones con que se midió el nivel de competitividad de las Pymes mexicanas.

**Tabla 2.51. Tres dimensiones de la competitividad empresarial**

Variable	Dimensiones
Competitividad empresarial	Desempeño Financiero Reducción de Costos Uso de Tecnología

**Fuente: Maldonado *et al.* (2012), a partir de Buckley *et al.* (1988)**

Por su parte, Peña-Vinces, Zepeda-Carrión & Chin (2012), en su estudio con 103 Pymes exportadoras de Perú en el que evalúan el efecto del uso de las TICs en la competitividad internacional de empresas en países en desarrollo, en el que además evaluaron otros factores que permiten o condicionan el uso de las TICs, tales como los recursos humanos, la colaboración del sector industrial y el medio ambiente local; en donde utilizaron para medir la competitividad internacional, la escala propuesta por Wheeler *et al.* (2008), misma que contempla aspectos financieros y no financieros de medida, representados a través de cinco dimensiones; dentro de los aspectos financieros se encuentran las dimensiones: tasa de crecimiento de ventas de exportación, el porcentaje de utilidades netas y el porcentaje de utilidades netas de las ventas de exportación; y dentro de los no financieros se encuentran las dimensiones: el éxito percibido de las empresas en mercados

## Capítulo 2. Marco Teórico

externos y la satisfacción con el cumplimiento de objetivos y metas logradas mercados extranjeros, siendo evaluadas estas dos últimas dimensiones con una escala tipo Likert de 1 a 5 puntos, donde refieren desde muy malo hasta muy bueno, tomando en cuenta los últimos tres años de actividades de comercio exterior. Dicha escala se puede apreciar en la Tabla 2.52.

**Tabla 2.52. Dimensiones de la competitividad internacional**

Tipo de Medición	Dimensión
Financiera	Tasa de crecimiento de ventas de exportación.
	Porcentaje de utilidades netas.
	Porcentaje de utilidades netas de las ventas en el extranjero.
No Financiera	Éxito percibido de las empresas en mercados externos.
	Satisfacción con el cumplimiento de objetivos y metas logradas en mercados extranjeros.

**Fuente: Peña-Vinces *et al.* (2012), adaptada de Wheeler *et al.* (2008)**

Asimismo, en su estudio Centindamar & Kilitcioglu (2013) en el cual desarrollan un modelo de medida comprensivo y genérico para entender la competitividad empresarial, usado para desarrollar un sistema de premios para ayudar a las empresas de Turquía en la autoevaluación de su competitividad. Sugieren que la competitividad de las empresas se puede medir a través de los resultados / rendimiento de la competencia (es decir, la salida), los activos / factores (es decir, de entrada) y los procesos que transforman los activos / factores en desempeño actual. Sin embargo, han preferido llamar a los pilares de la competencia a nivel de empresa diferente que los utilizados a nivel nacional. La teoría de los recursos de las empresas hace hincapié en que las empresas son un conjunto de competencias / habilidades de desarrollo y despliegue de capacidades (Barney, 1991; Prahalad, 1990).

Así, para el primer pilar, es mejor llamarlo "resultado", ya que la empresa necesita para mostrar el rendimiento en todos los aspectos de lo que hace para competir. Usando el rendimiento como un término para el resultado final de la competitividad puede ser confuso. El segundo pilar se podría llamar "recursos" en vez de activos o factores, un

## Capítulo 2. Marco Teórico

término general para describir las competencias de una empresa. El tercer pilar es una extensión de la idea de las instituciones o las políticas de las empresas, que lo nombra "los procesos y la capacidad de gestión" para incluir un término de capacidad con el fin de incluir el papel de la gestión en la transferencia de insumos en productos. Este mecanismo de transferencia no es un resultado estático de procesos y estructuras, sino también a la participación consciente de la gestión donde las habilidades gerenciales afectan a todo el proceso.

En definitiva, la competitividad puede ser sostenible si y sólo si los recursos que den como resultado la competitividad se mantengan vivos y que la compañía pueda establecer un conjunto procesos de gestión en los que estos recursos florezcan y sean utilizados. El modelo integral resultante se muestra en el Gráfico 2.8, donde se puede apreciar que está compuesto por diez criterios: cuatro de ellos ayudan para capturar los indicadores de resultados, tres de ellos miden recursos de la empresa, y los tres restantes criterios evaluar procesos y capacidades gerenciales.

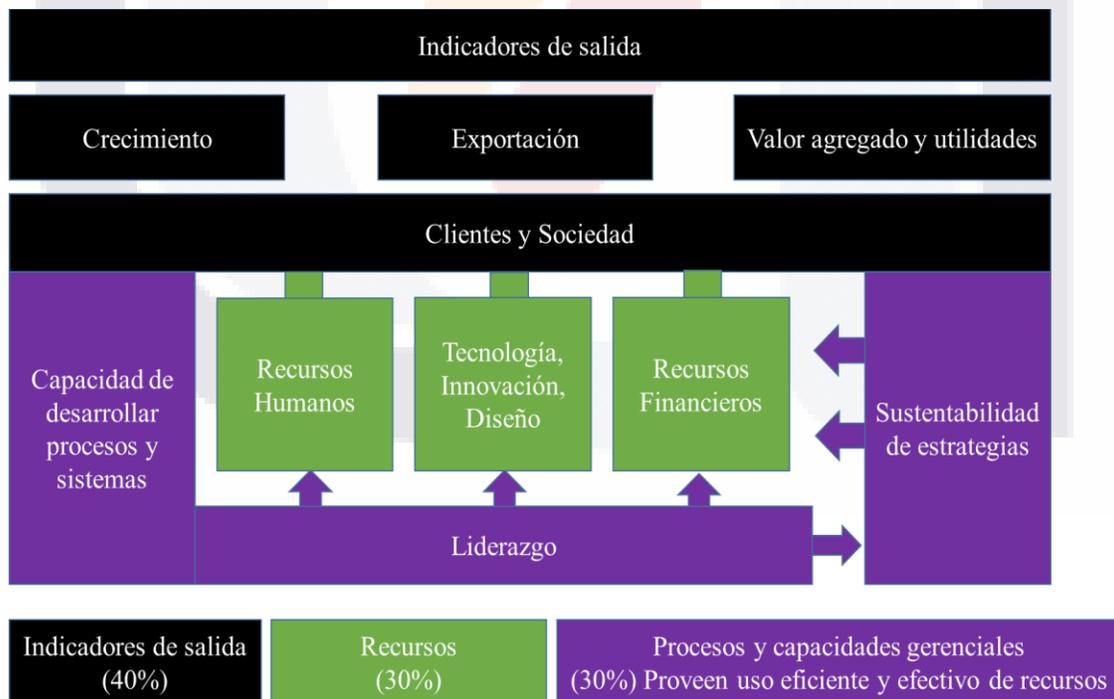


Gráfico 2.8. Modelo de competitividad de las empresas de Centindamar & Kilitcioglu (2013)

## Capítulo 2. Marco Teórico

Finalmente, en el estudio realizado por Ruiz (2014) con 29 Mipymes del sector hotelero de Ensenada, Baja California, México, determinó si la competitividad sostenible es explicada por la habilidad de marketing, el emprendedurismo o la innovación organizacional, en donde midió la competitividad a través de cuatro dimensiones, siendo éstas, la rentabilidad, la satisfacción del cliente, la cuota de mercado y la inimitabilidad, mismas que en su conjunto fueron sometidas a una prueba de fiabilidad estadística, obteniendo una fiabilidad de 0.879 de acuerdo al Coeficiente *Alpha de Cronbach*, y cuyas dimensiones se muestran en la Tabla 2.53.

**Tabla 2.53. Dimensiones de la competitividad sostenible**

<b>Dimensión</b>	<b>Variables</b>
Rentabilidad	Aumento del personal. Crecimiento. Incremento de ventas.
Satisfacción del consumidor	Satisfacción del cliente. Imagen de la compañía.
Cuota de mercado	Participación. Incurción.
Inimitabilidad	Estrategia competitiva. Capacidades distintivas.

**Fuente: Ruiz (2014)**

En base a la evidencia teórica y empírica previamente presentada en párrafos anteriores, al haber analizado diversos estudios empíricos en los que se contempló la medición de la competitividad (Aragón & Rubio, 2005b; Buckley *et al.*, 2005; Centindamar & Kilitcioglu, 2013; Ezeala-Harrison, 2005; Fendel & Frenkel, 2005; Flores & González, 2009; Garengo *et al.*, 2005; Garg *et al.*, 2003; Gorynia, 2005; Lagacé & Bourgault, 2003; Maldonado *et al.*, 2012; Márkuz, 2008; Peña-Vinces *et al.*, 2012; Ramírez, 2006; Ruiz, 2014; Schmuck, 2008; Singh *et al.*, 2006; Szerb & Terjesen, 2010), se ha contemplado que de la gran diversidad de propuestas de escala, así como de indicadores para medir la competitividad, proponen información de tipo cuantitativa como las utilidades, las ventas

## Capítulo 2. Marco Teórico

de exportación, tasa de crecimiento, cuota de mercado, entre otras, y este tipo de información difícilmente es proporcionada por las empresas, por lo que al evaluar las escalas que permitan obtener información relativa a la competitividad de tipo subjetiva que mida en realidad lo que se desea medir, es necesario partir de las variables que más se acerquen a lo que se quiere obtener de información, por lo que la escala de Maldonado *et al.* (2012), adaptada de Buckley *et al.* (1988), es la que cumple con estas características y además ya ha sido utilizada previamente en estudios realizados en México, con muy buenos resultados, garantizando la medición de la competitividad en las Pymes manufactureras del estado de Aguascalientes.

En este sentido, en la Tabla 2.54 se presenta un resumen de los estudios empíricos previamente analizados en los que se midió la competitividad, destacando que no existe un consenso en las dimensiones que se utilizan para medirla a nivel empresa. Por tal razón, se optó tomar en consideración una escala que considerara los aspectos de desempeño propuestos por Buckley *et al.* (1988).

**Tabla 2.54. Resumen de estudios en los que se mide la competitividad empresarial**

Autor(es)	Variables	Dimensión	Lugar de estudio
Ramírez (2006)	Competitividad a nivel empresa	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Gestión comercial.</li> <li>2) Gestión financiera.</li> <li>3) Gestión de producción.</li> <li>4) Ciencia y tecnología.</li> <li>5) Internacionalización.</li> <li>6) Gestión gerencial.</li> </ol>	No especifica. Modelo micro
Márkus (2008)	Competitividad a partir del diamante de Porter	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Condiciones del factor.</li> <li>2. Industrias relacionadas y de apoyo.</li> <li>3. Condiciones de demanda.</li> <li>4. Estrategia de la empresa, estructura y rivalidad.</li> <li>5. Innovación</li> </ol>	Hungría
Maldonado, Sánchez, Gaytán, & García (2012)	Competitividad empresarial	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Desempeño financiero.</li> <li>2. Reducción de costos.</li> <li>3. Uso de tecnología.</li> </ol>	España Mueblera

**Fuente: Elaboración propia a partir de los autores descritos**

Por lo tanto, en la presente investigación, se ha decidido utilizar la escala adaptada por Maldonado *et al.* (2012), a partir de Buckley *et al.* (1988), la cual comprende tres

dimensiones, siendo éstas: el desempeño financiero, la reducción de costos y el uso de tecnología; esto en virtud de que al haberse analizado a detalle, se encontró que es una escala que ha sido utilizada en estudios empíricos en México, España e Iberoamérica, por lo que existe certeza de que no se tendrá problema de interpretación al aplicarse a las Pymes objeto de estudio.

Otro aspecto importante a destacar es que en el estudio de Maldonado *et al.* (2012), la escala de competitividad presentó muy buenos índices de fiabilidad, toda vez que sus tres dimensiones obtuvieron una fiabilidad de entre 0.918 y 0.940 de acuerdo al Coeficiente *Alpha de Cronbach*, valores del IFC superiores a 0.9, los cuales se encuentran entre 0.924 y 0.940; así como valores de IVE superiores al 0.6, mismos que se encuentran entre 0.672 y 0.724; así como también cada uno de los ítems con que se midieron los tres factores, obtuvo valores de *t* significativos ( $p < 0.001$ ), mismos que se encontraban entre 17.360 y 54.614, lo que indica que existe consistencia interna entre las variables, y que los ítems de cada dimensión miden lo que en realidad cada dimensión pretende medir, por lo que es una escala apropiada para adaptarse en la presente investigación para medir la competitividad.

En este sentido, una vez realizada la revisión de la literatura de las tres variables objeto de estudio, en la que se sustenta el soporte teórico y empírico de las relaciones entre las variables estudiadas, y que de igual manera se han definido las escalas con que se medirá cada una de ellas, se está en condiciones de proceder al planteamiento de las hipótesis de investigación y a la presentación del modelo teórico de investigación, que se presentan en el siguiente capítulo.



Capítulo 3

Planteamiento de Hipótesis

### 3.1 Modelo conceptual de la innovación

En el presente trabajo de investigación se ha decidido utilizar la variable innovación con tres dimensiones básicas para su medición, siendo éstas la innovación en productos, la innovación en procesos y la innovación en gestión (Liao *et al.*, 2007), las cuales parten del modelo de innovación de Tsai *et al.* (2001) y que en el Gráfico 3.1 se muestran sus relaciones.

Asimismo, de acuerdo a la revisión de la literatura relativa a la innovación presentada en el capítulo anterior, se describe el desarrollo de estos tres componentes principales de la innovación, los cuales abarcan la innovación tecnológica (innovación en productos y procesos) y la innovación en gestión son tres buenos indicadores de la innovación. Por tal razón, la innovación lograda por las empresas es el resultado de cómo estos tres componentes son implementados (Samson, 1991).

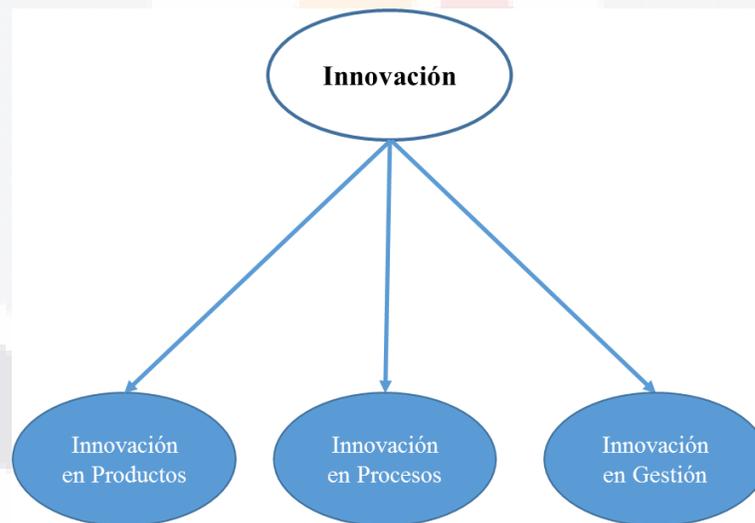


Gráfico 3.1. Modelo conceptual de la innovación. Fuente: Adaptada de Liao, Fei, & Chen (2007), a partir de Tsai *et al.* (2001)

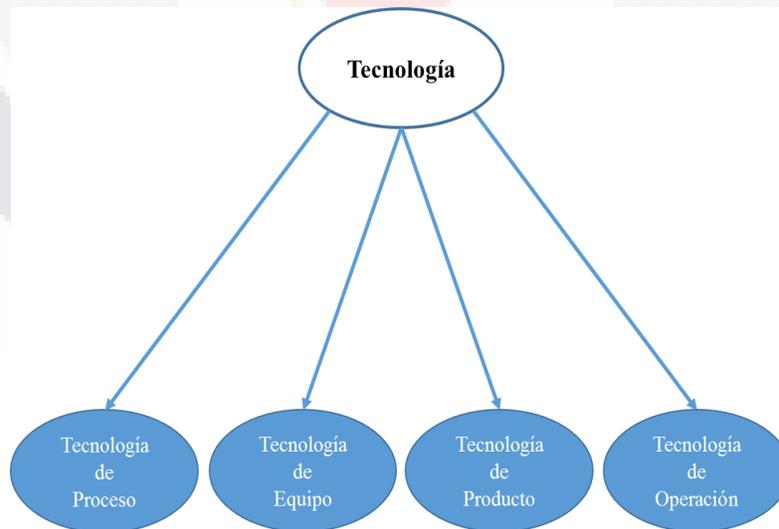
### 3.2 Modelo conceptual de la tecnología

De igual manera se ha decidido utilizar en este estudio la variable tecnología con cuatro dimensiones básicas para su medición, siendo éstas la tecnología de proceso, la tecnología de equipo, la tecnología de producto y la tecnología de operación (CEGESTI, 2005), las

### Capítulo 3. Planteamiento de Hipótesis

cuales parten del Manual de Transferencia y Adquisición de Tecnologías Sostenibles (CEGESTI, 2005) y que en el Gráfico 3.2 se muestran sus relaciones.

Asimismo, de acuerdo a la revisión de la literatura relativa a la tecnología previamente presentada en el capítulo anterior, se describe el desarrollo de estos cuatro componentes principales de la tecnología. En el que coincidiendo con las palabras de Matsui, Filippini, Kitanaka, & Sato (2007) desde la perspectiva de la competencia, la tecnología de producto y de proceso son consideradas como una de las fuentes de competencias centrales más importantes que tienen el potencial de mejorar la confiabilidad y atractividad de los productos de una empresa y de reducir los costos de fabricación (Hamel & Prahalad, 1994). De igual manera Sepasgozar, Loosemore, & Davis (2016) concluyen en su investigación que la literatura actual ofrece perspectivas valiosas acerca de la tecnología, pero tiende a enfocarse al estudio de los tipos de tecnología de manera individual más que en el estudio del proceso de adopción de tecnología de manera completa. En este sentido, la tecnología de proceso, equipo, producto y operación son indicadores clave para la medición de la tecnología de las empresas, por tal razón, el nivel de tecnología logrado por las empresas es el resultado de cómo estos cuatro componentes son implementados (CEGESTI, 2005).



**Gráfico 3.2. Modelo conceptual de la tecnología. Fuente: Elaboración propia, a partir de CEGESTI (2005)**

### 3.3 Modelo conceptual de la competitividad empresarial

En el mismo sentido, se ha decidido utilizar la variable competitividad con tres dimensiones básicas para su medición, siendo éstas el desempeño financiero, la reducción de costos y el uso de tecnología (Maldonado *et al.*, 2012), las cuales parten del modelo de competitividad de Buckley *et al.* (1988) y que en el Gráfico 3.3 se muestran sus relaciones.

Asimismo, de acuerdo a la revisión de la literatura relativa a la competitividad presentada en el capítulo anterior, se describe el desarrollo de estos tres componentes principales de la competitividad empresarial. En este sentido, el desempeño financiero, la reducción de costos y el uso de la tecnología proporcionan una guía para el desarrollo de la innovación y la tecnología de las empresas, por tal razón, la competitividad alcanzada por las empresas es el resultado de cómo estos tres componentes son implementados (Buckley *et al.*, 1988).



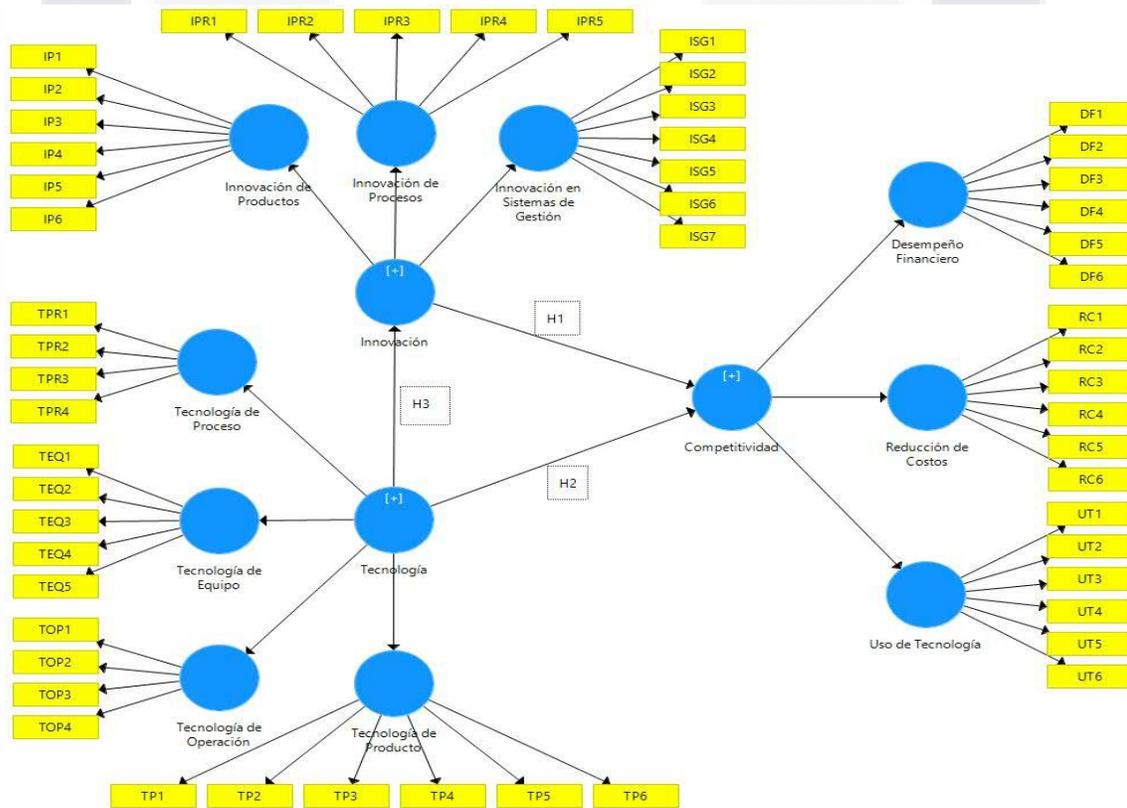
Gráfico 3.3. Modelo conceptual de competitividad empresarial. Fuente: Maldonado *et al.* (2012), adaptada de Buckley *et al.* (1988)

### 3.4 Modelo conceptual general

Con la intención de poder realizar una contribución con el presente trabajo de investigación, se ha decidido manejar el modelo teórico que representa la influencia de la

### Capítulo 3. Planteamiento de Hipótesis

innovación y la tecnología en la competitividad, por lo que en el Gráfico 3.4 se muestra la integración de los tres modelos previamente presentados en un sólo modelo general, el cual da origen a la presente investigación. Y con ello se cumple el primer paso para aplicar la técnica estadística de *Partial Least Squares Structural Equation Modeling* (PLS-SEM) que sugieren Hair, Hult, Ringle, & Sarstedt (2014) de especificar el modelo en el que queden definidos los modelos de medida (*outer models*) para evaluar las relaciones entre los indicadores y sus correspondientes constructos; y el modelo estructural (*inner model*) para evaluar las relaciones entre los constructos objeto de estudio. Asimismo, se presentan las relaciones de las variables en el contexto de la industria manufacturera, basado en un análisis causal.



**Gráfico 3.4. Modelo conceptual general.** Fuente: Elaboración propia de innovación a partir de Liao, Fei & Chen (2007); tecnología a partir CEGESTI (2005); competitividad de Maldonado *et al.* (2012) adaptada de Buckley *et al.* (1988).

Una vez presentados los tres modelos conceptuales que componen el modelo general de investigación, y que como se pudo apreciar en el Gráfico 3.4, todos son de orden superior,

por lo tanto, el modelo general es considerado como un modelo de componentes jerárquicos en el que han quedado plenamente identificadas las relaciones entre las variables latentes de segundo orden, mismas que dan sustento a la formulación de las tres hipótesis de investigación, las cuales se describen a continuación.

### 3.5 Formulación de las hipótesis

#### 3.5.1 Influencia de la innovación en la competitividad

En este apartado se retoma la relación que existe entre la innovación con la competitividad, y con base en la evidencia teórica y empírica encontrada en la literatura científica, queda plenamente demostrado que la innovación es uno de los principales recursos estratégicos en las Pymes, el cual incluye el desarrollo de nuevos productos, servicios o procesos que permitan responder a las necesidades de los clientes, adaptarse a los cambios en el entorno o mejorar las oportunidades para alcanzar los objetivos de la empresa (Rubio & Aragón, 2006). En el Gráfico 3.5 se muestra el modelo teórico que representa la relación de la innovación y la competitividad, cuya representación da origen a nuestra primera hipótesis.

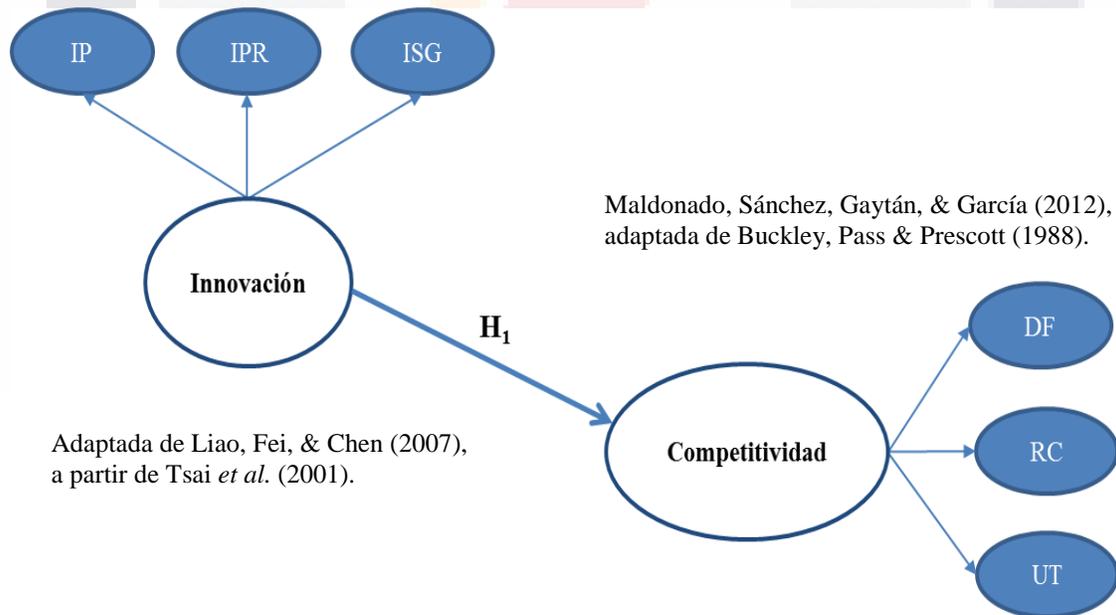


Gráfico 3.5. Modelo con relación innovación-competitividad. Fuente: Elaboración propia con base en los autores mostrados.

### Capítulo 3. Planteamiento de Hipótesis

Con base en la literatura, la innovación ha sido encontrada como un aspecto interno que influye de manera positiva y significativa en la competitividad de las Pymes (Aragón & Rubio, 2005b; Aragón *et al.*, 2010; Estrada *et al.*, 2009; Hadjimanolis, 2000; Jiménez *et al.*, 2009; Navas & Guerras, 1998; Rubio & Aragón, 2002).

Por lo tanto, en base a los resultados obtenidos en los ya citados estudios empíricos del capítulo anterior, se puede concluir que existe suficiente evidencia empírica que soporta la relación positiva y significativa que hay entre la innovación y la competitividad de las empresas (Aguilera *et al.*, 2011; Aguilera *et al.*, 2013; Aragón & Rubio, 2005a, 2005b; Aragón *et al.*, 2010; Cho *et al.*, 2008; Cota & López, 2007; Cuevas *et al.*, 2014; Cuevas *et al.*, 2015; Escandón & Arias, 2011; Estrada *et al.*, 2009; Fai & Morgan, 2007; Feria *et al.*, 2012; Gálvez & García, 2012; Jiménez *et al.*, 2009; Martínez *et al.*, 2013; Rangel, 2015; Rodeiro & López, 2007; Ynzunza & Izar, 2013), mismos que dan sustento a la primera hipótesis de investigación:

***H<sub>1</sub>: La innovación influye de manera positiva y significativa en la competitividad de las Pymes manufactureras de Aguascalientes.***

Es por ello que en la Tabla 3.1 se presenta un extracto de los estudios empíricos que muestran la relación de la innovación con la competitividad, de acuerdo con la literatura previamente citada.

**Tabla 3.1. Estudios empíricos relación innovación-competitividad**

Autor (es) y año	Título	Hallazgos
Feeny & Rogers (2003)	Innovation and Performance: Benchmarking Australian Firms	Encontraron en su investigación aplicada a empresas Australianas que la innovación conduce en promedio a incrementar el desempeño de las empresas. Y en general se ha mostrado que las empresas varían en su habilidad para obtener los retornos en innovación.
Fai & Morgan (2007)	Innovation, competition and Regulatory Change: Assessing Interrelationships at the Industry Level	Encontraron en su investigación realizada en dos industrias como son la farmacéutica y la automotriz que la innovación en procesos y el cambio organizacional tienen un impacto significativo en la posición competitiva de ambas industrias.
Rodeiro & López (2007)	La innovación como factor clave en la competitividad empresarial. Estudio empírico en pymes	Analizan la situación de las pymes de Galicia en materia de innovación y muestran las características y las variables que determinan el éxito empresarial, con especial referencia la innovación.

### Capítulo 3. Planteamiento de Hipótesis

Estrada <i>et al.</i> (2009)	Factores determinantes del éxito competitivo en la Pyme: Estudio Empírico en México	Encontraron que existe evidencia empírica significativa positiva entre la variable innovación y el éxito competitivo, y consideran que para que se este factor se convierta en un verdadero determinante de la competitividad en la PYME.
Aguilera, González, & Rodríguez (2011)	Estrategias empresariales para la competitividad y el crecimiento de las pymes. Una evidencia empírica	Encontraron evidencia empírica en México en una investigación llevada a cabo con 109 Pymes en el que analizaron las variables que intervienen para el crecimiento y la competitividad de la muestra estudiada de pymes de Aguascalientes en donde se encontró que la innovación y los esfuerzos comerciales resultaron significativas y que producen sinergia misma que se ve reflejada en las ventas.
Feria, Rodríguez & Herrera (2012)	Las PYMES del clúster mueblero de Aguascalientes y los desafíos de la innovación y competitividad empresarial	En su investigación referente a la consolidación de las PYMES del clúster mueblero de Aguascalientes, encontraron evidencia empírica significativa entre las PYMES que integran el clúster Mueblero de Aguascalientes y su nivel de desarrollo en cuanto a sus procesos de innovación y que impacta en los niveles competitivos de éstas, sin embargo, encuentran también un comportamiento desigual de las empresas estudiadas, toda vez que algunas PYMES no son tan ágiles para construir relaciones en torno a la innovación y la competitividad.
Gálvez & García (2012)	Impacto de la innovación sobre el rendimiento de la Mipyme: Un estudio empírico en Colombia	Encontraron en su investigación aplicada a 60 Mipymes de mediana y alta tecnología de la ciudad de Cali, que la innovación en productos y en procesos ejerce una influencia positiva sobre el rendimiento de la Mipyme, con lo que se comprueba que la innovación constituye una ventaja competitiva sostenible.
Cuevas, Aguilera, Rangel & Hernández (2014)	La influencia de las actividades de innovación y la gestión del conocimiento en la competitividad de las pymes manufactureras. Un estudio empírico	En su investigación empírica con 150 pymes manufactureras de Aguascalientes encontraron que las actividades de innovación tienen efectos significativos en la competitividad, en virtud de que éstas influyen de manera positiva en un 62.6% en la competitividad de este tipo de empresas.
Rangel, Aguilera & González (2015)	La influencia de la innovación y la información financiera en la competitividad de la pequeña y mediana empresa manufacturera	En su investigación empírica con una muestra de 149 pymes manufactureras encontraron que la innovación incide positivamente en la competitividad de la pyme manufacturera. Resaltando la importancia de la intervención de la consultoría externa especializada y la escasa protección de conocimiento mediante patentes registradas en el IMPI, debido a que estos aspectos son los que mayormente explican la importancia de la innovación en el marco de la investigación realizada.
Corona & Zárraga (2014)	La innovación como factor de competitividad en las empresas turísticas en Cancún, Quintana Roo, México	Encontraron en su investigación empírica a través del análisis discriminante con una muestra de empresas turísticas de Cancún que las capacidades de innovación detectadas mantienen un contacto con el mercado poco claro, pues si bien no se especifica el vínculo, se entiende que hay una relación estratégica no detectada que motiva y detona la innovación como capacidad competitiva.

Cainelli, Evangelista & Savona (2004)	The impact of innovation on economic performance in services	Los autores encontraron en su investigación empírica con empresas del sector servicios en Italia que la dirección causal entre innovación y desempeño económico se alinea con la tradicional literatura Schumpeteriana en la que la innovación es vista como el mayor conductor ante el crecimiento económico y la competitividad. Por lo que el alto nivel de productividad y crecimiento impulsa la innovación y ésta tiene efectos positivos tanto en el crecimiento como en la productividad. Cuanto mayor es el nivel de gasto de innovación en TIC's, mayor es el rendimiento económico de las empresas en términos de productividad.
---------------------------------------	--------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

---

Fuente: Elaboración propia a partir de los autores descritos

### 3.5.2 Influencia de la tecnología en la competitividad

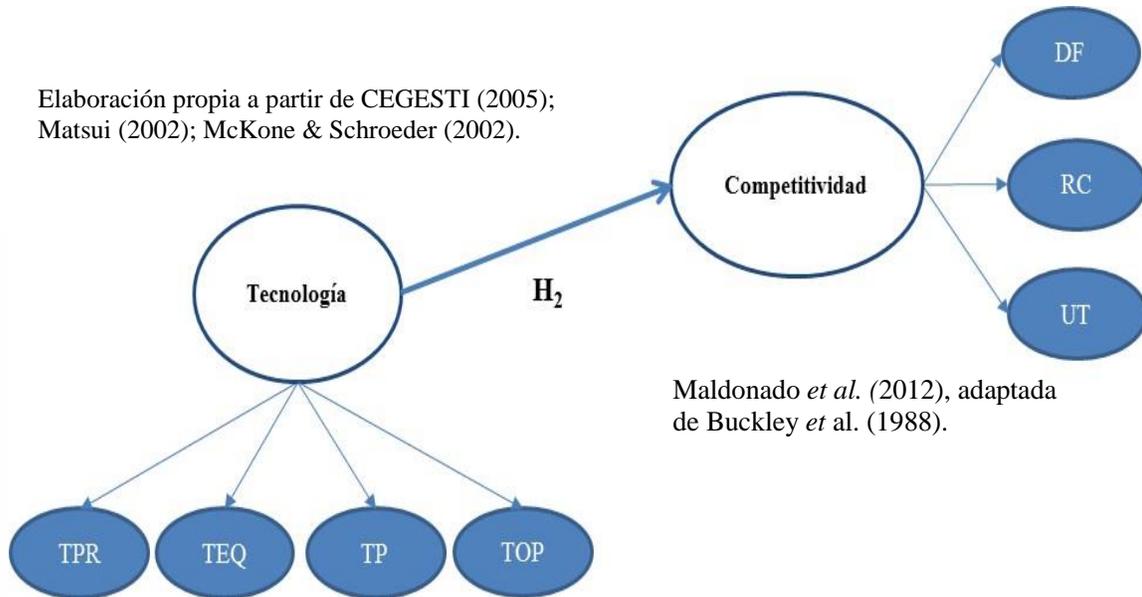
En el mismo sentido, de acuerdo con la literatura científica, se ha encontrado que una adecuada gestión de los factores tecnológicos mejora el rendimiento de las máquinas, procesos productivos, sistemas e incluso el rendimiento de los factores humanos. Además, aumenta la capacidad de producción, disminuye los costos, facilita la adaptación a las necesidades de los clientes mejorando, con ello, el rendimiento de la empresa (Donovan, 1996). Por tal razón, las empresas que incorporen o desarrollen activos tecnológicos les permitan posicionarse por delante de su competencia.

Por otra parte se ha encontrado que la gestión tecnológica está íntimamente ligada a la competitividad de la empresa en virtud de que representa la base para la generación de nuevos productos, procesos o conocimientos que le permiten al sector empresarial alcanzar sus objetivos y metas estratégicas (Pacheco, Sánchez, & Mejía, 2010). De igual manera están los recursos tecnológicos y las inversiones en tecnología de producto y/o producción (Álvarez & García, 1996; Donrosoro *et al.*, 2001; Puig, 1996).

En este sentido, los estudios han coincidido en señalar que existe una relación positiva entre el nivel tecnológico y la competitividad de la empresa, además se ha encontrado que las empresas con niveles tecnológicos superiores, aumentan su productividad y es por ello que tienen mayor posibilidad de competir en entornos más avanzados (Baldwin & Sabourin, 2002; Koc & Bozdog, 2007). A continuación en el Gráfico 3.6 se muestra el

### Capítulo 3. Planteamiento de Hipótesis

modelo teórico que representa la relación de la tecnología y la competitividad, cuya representación da origen a la segunda hipótesis de investigación.



**Gráfico 3.6. Modelo con relación tecnología-competitividad. Fuente: Elaboración propia con base en los autores mostrados.**

Por lo tanto, en base a la evidencia empírica que aportan los estudios analizados en el capítulo inmediato anterior, se ha encontrado que existe discrepancia en cuanto a los resultados obtenidos de la tecnología con la competitividad, toda vez que por una parte la gestión de la tecnología no influye en la competitividad o que tiene una influencia negativa (Bocanegra & Vázquez 2010; Terziovski, 2010); y por otro lado se ha encontrado que existe una influencia positiva y significativa entre la tecnología y la competitividad de las empresas (Agudelo *et al.*, 2005; Arroyo *et al.* 2012; Baena *et al.*, 2003; Booth & Philip, 1998; Camacho, 2008; Demuner & Mercado, 2011; Estrada *et al.*, 2009; Milesi *et al.*, 2007; Pelser, 2014; Shrader *et al.*, 2000; Tsai, 2004; Velarde *et al.*, 2013), por tal razón, y en virtud de que la literatura científica soporta la relación positiva de la tecnología en la competitividad, en este sentido se da sustento a la segunda hipótesis de investigación:

***H<sub>2</sub>: La tecnología influye de manera positiva y significativa en la competitividad de las Pymes manufactureras de Aguascalientes.***

### Capítulo 3. Planteamiento de Hipótesis

A continuación, en la Tabla 3.2 se presenta un extracto de los estudios empíricos que muestran la relación de la tecnología con la competitividad.

**Tabla 3.2. Estudios empíricos relación tecnología-competitividad**

Autor (es) y año	Título	Hallazgos
Kuen-Hung (2004)	The impact of technological capability on firm performance in Taiwan's electronics industry	Encontró evidencia empírica en su investigación aplicada a 45 empresas manufactureras grandes de que la capacidad tecnológica es un determinante importante in la promoción de ventaja competitiva para las empresas de electrónicos en Taiwán
Agudelo, Niebles & Gallón (2005)	La gestión tecnológica como herramienta de planeación estratégica y operativa para las unidades de información.	Encontraron evidencia empírica de que las tecnologías de procesos y productos implementadas en las UI son determinantes para decidir su capacidad competitiva
Milesi <i>et al.</i> (2007)	Desarrollo de ventajas competitivas: pymes exportadoras exitosas en Argentina, Chile y Colombia	Encontraron que las competencias tecnológicas, las comerciales y el sendero de aprendizaje son importantes para entender el éxito exportador de la empresa
Camacho (2008)	Impacto de la gestión tecnológica en la competitividad de las pymes Caleñas	La tecnología utilizada en las empresas no puede considerarse como el único factor determinante de la competitividad, aunque actualmente los análisis empresariales estiman el cambio tecnológico como una variable prioritaria para alcanzar la competitividad.
Estrada <i>et al.</i> (2009)	Factores determinantes del éxito competitivo en la Pyme: Estudio Empírico en México	Encontraron en su investigación realizada con 405 Pymes mexicanas que existe evidencia empírica significativa positiva entre la variable tecnología y el éxito competitivo, y consideran que para que se este factor se convierta en un verdadero determinante de la competitividad en la PYME
Bocanegra & Vázquez (2010)	El uso de la tecnología como ventaja competitiva en el micro y pequeño comercio minorista en Hermosillo, Sonora	En una investigación empírica aplicada a 450 micro y pequeños comerciantes minoristas de Hermosillo, Sonora, encontraron evidencia empírica de que no obstante el avance en el uso de estas herramientas tecnológicas, su conocimiento y grado de aplicabilidad es todavía insuficiente para aumentar los niveles de competitividad de los micro y pequeños comercios de esa región.
Demuner & Mercado (2011)	Estrategia competitiva y tecnología de la estructura productiva en pymes manufactureras de autopartes del estado de México	En cuanto a la tecnología se identifica la inclinación hacia la tecnología de equipo por considerarla parte de la competitividad; impulso a innovaciones y mejoras en procesos y productos y la incursión en nuevos mercados.
Arroyo, Quezada & Vázquez (2012)	Mejorando la competitividad de la pyme a través de la tecnología: Caso empresa N&P Atelier SAC	Muestra las mejoras que se vienen dando como parte de la adquisición de tecnología para mejorar los procesos en la empresa N&P Atelier SAC
Velarde, Araiza & García (2013)	Factores de la empresa y del empresario y su relación con el éxito económico en las pymes de la región centro de Coahuila, México	Encontraron que la gestión tecnológica juega un rol importante en el éxito económico de las empresas.

### Capítulo 3. Planteamiento de Hipótesis

Pelser (2014)	The influence of technology strategies and their link to company performance	En su investigación aplicada a 84 empresas de Johannesburgo encontraron que las decisiones de políticas de tecnología pueden tener una influencia considerable en el desempeño y competitividad de las empresas
Gómez, Castrillón & Santos (2013)	Capacidad tecnológica como estrategia para impulsar la competitividad de las Pymes	De acuerdo a su investigación realizada con una muestra de 231 pymes de la Guajira colombiana encontraron que la pyme se interesa más por la adaptación de tecnologías que por la generación y desarrollo y que tienen una débil capacidad de identificar sus problemas críticos de mejoramiento que conllevan a su competitividad. No invierten en TIC's, son escasas las innovaciones que realizan en producto y proceso, por lo que presentan una incipiente capacidad tecnológica.

Fuente: Elaboración propia a partir de los autores

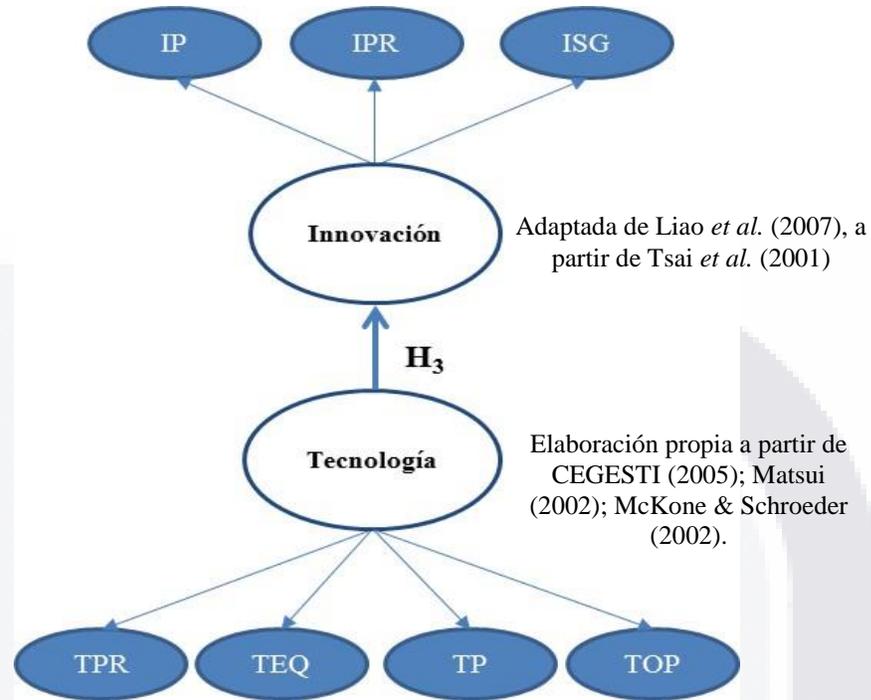
#### 3.5.3 Influencia de la tecnología en la innovación

Finalmente, en este apartado se presenta la evidencia teórica y empírica que demuestran la relación positiva de la tecnología con la innovación, y que previamente se mostró en el capítulo anterior. En este sentido, Koellinger (2008) señala que a nivel conceptual, la adopción de nuevas tecnologías, se puede ver como un facilitador del proceso de innovaciones desde la perspectiva del adoptante si la aplicación tiene éxito, las rutinas son cambiadas y el nuevo sistema se utilice realmente. De igual manera, la tecnología recién adoptada también puede actuar como un facilitador de innovaciones en producto o servicio desde la perspectiva del adoptante si es utilizada exitosamente para ofrecer un nuevo servicio o para entregar los productos a clientes de una manera que es nuevo para la empresa.

Por otra parte, una ventaja particular de ver la adopción de nuevas tecnologías como motor de la innovación es que nos permite identificar los mecanismos específicos de la empresa y el mercado que puede dar lugar a diferentes consecuencias para las empresas que invierten en las mismas tecnologías. Además, se identifican dos tipos de cambios inducidos por la tecnología (proceso vs innovación en productos) con muy diferentes implicaciones económicas. Por ejemplo, una diferencia importante entre el proceso e innovaciones de producto es su potencial impacto en el empleo (Koellinger, 2008). En este sentido, a continuación en el Gráfico 3.7 se muestra el modelo teórico que representa

### Capítulo 3. Planteamiento de Hipótesis

la relación de la tecnología y la innovación, cuya representación da origen a la tercera y última de nuestras hipótesis de investigación.



**Gráfico 3.7. Modelo con relación tecnología-innovación. Fuente: Elaboración propia con base en los autores mostrados.**

Por lo tanto, de acuerdo con los resultados de las distintas investigaciones empíricas llevadas a cabo en México como en el resto del mundo, se puede decir que se cuenta con suficiente evidencia tanto teórica como empírica de la relación positiva y significativa que existe entre la tecnología y la innovación (Ahuja & Katila, 2001; Bolívar-Ramos *et al.*, 2012; Fai & Morgan, 2007; Gómez *et al.*, 2012; Haeussler *et al.*, 2012; Hao & Yu, 2011; Huang, 2011; Huq & Tomaya, 2011; Koellinger, 2008; Moreno *et al.*, 2011; Ortega, 2000; Prajogo & Sohal, 2006; Quintana & Benavides, 2008; Ritter & Gemünden, 2004), los cuales dan sustento a la formulación de la última hipótesis de investigación:

***H<sub>3</sub>: La tecnología influye de manera positiva y significativa en la innovación de las Pymes Manufactureras de Aguascalientes.***

## Capítulo 3. Planteamiento de Hipótesis

Asimismo, en la Tabla 3.3 se presenta un extracto de los estudios empíricos que muestran la relación de la tecnología con la innovación, mismos que dan origen a la tercera hipótesis de investigación:

**Tabla 3.3. Estudios empíricos relación tecnología-innovación**

Autor (es) y año	Título	Hallazgos
Baldwin & Johnson (1995)	Business strategies in innovative and non-innovative firms in Canada	Las empresas con una mejor posición tecnológica y mayor innovación, son más exitosas que aquellas empresas que cuentan con una posición tecnológica más débil
Donovan (1996)	Can Technology Really Help Small Business?	Las empresas con una mejor posición tecnológica y mayor innovación, son más exitosas que aquellas empresas que cuentan con una posición tecnológica más débil
Shrader <i>et al.</i> (2000)	How new ventures exploit trade-offs among international risk factors: Lessons for the accelerated internationalization of the 21st Century	Afirman que la tecnología va acompañada por la mayor habilidad para adaptar e innovar más rápidamente en los nuevos entornos
Ritter & Gemünden (2004)	The impact of a company's business strategy on its technological competence, network competence and innovation success	En su investigación con 308 empresas alemanas de ingeniería eléctrica y mecánica encontraron que la competencia tecnológica tiene una influencia positiva y significativa en el éxito innovador de estas empresas ( $\beta=.400$ , $p<0.001$ ) y que explica el éxito competitivo en un 63.3%.
Huk & Tomaya (2006)	An analysis of factors influencing the development of new products in the Thai food industry	En su investigación con 62 empresas de la industria de alimentos de Thai, encontraron que la capacidad tecnológica para el desarrollo de nuevos productos depende de varios factores. Su análisis de regresión muestran que el tamaño de la empresa tiene un efecto positivo en el grado de capacidad tecnológica en el desarrollo de nuevos productos
Prajogo & Sohal (2006)	Te integration of TQM and technology/R&D management in determining quality and innovation performance	En su investigación aplicada a 194 empresas Australianas encontraron que la Tecnología y la gestión de R&D muestran una relación significativa con el desempeño de la calidad pero a un menor nivel que el TQM, y una relación más fuerte con el desempeño innovador
Fai & Morgan (2007)	Innovation, competition and Regulatory Change: Assessing Interrelationships at the Industry Level.	Encontraron en su investigación que el rol crucial de los avances en información y tecnologías de la comunicación juegan en facilitar la innovación, la coordinación global de actividades de producción y la adquisición y transferencia de conocimiento
Koellinger (2008)	The relationship between technology, innovation, and firm performance. Empirical evidence from e-business in Europe	La tecnología recién adoptada también puede actuar como un facilitador de innovaciones en producto o servicio desde la perspectiva del adoptante si es utilizada exitosamente para ofrecer un nuevo servicio o para entregar los productos a clientes
Quintana & Benavides (2008)	Configuración del portafolio tecnológico, diversidad e innovación: un estudio longitudinal	En su investigación aplicada a empresas biotecnológicas confirman que la diversificación tecnológica afecta positivamente a la capacidad innovadora

### Capítulo 3. Planteamiento de Hipótesis

Moreno, Munuera & García (2011)	La innovación en las Pymes españolas: Un estudio exploratorio	En su investigación aplicada a 346 pymes españolas encontraron que existen diferencias significativas ( $p < 0.001$ ), toda vez que las empresas que desarrollan internamente tecnología (tipo A) tienen una propensión mayor a realizar innovaciones que las empresas que adquieren del exterior la tecnología (Tipo B) o que mantienen una posición igual (Tipo C) o menos eficiente que sus competidores (Tipo D).
Hao & Yu (2011)	The impact of Technology Selection on Innovation Success and Organizational Performance	Encontraron en su investigación llevada a cabo con 120 empresas chinas que la selección de tecnología no tiene un impacto directo en el éxito innovador de estas empresas, pero que la selección de tecnología tiene un impacto positivo y significativo en las capacidades tecnológicas de la empresa y en la gestión de capacidades tecnológicas, y que estas dos tienen un impacto positivo y significativo en el éxito innovador de las empresas chinas objeto de estudio, y por consiguiente, el éxito innovador tiene un impacto positivo y significativo en el desempeño de la organización.
Gómez, Góngora & López (2012)	Efectos de la estrategia y la posición tecnológica en el rendimiento de la Pyme manufacturera. Un estudio empírico en empresas mexicanas.	Se encontró que tanto las PYMES poblanas como las yucatecas que desarrollan una mejor posición tecnológica, presentan rendimientos muy favorables, particularmente en aspectos relacionados con el mercado (calidad del producto y satisfacción de los clientes)

**Fuente: Elaboración propia a partir de los autores descritos**

Con la descripción de los estudios que dan soporte empírico de las distintas relaciones planteadas en el modelo general de investigación y que más adelante se contrastarán con los resultados obtenidos en la presente tesis doctoral, se concluye este tercer capítulo y a continuación se desarrollará el apartado de la metodología de la investigación, la cual permite al investigador presentar los resultados del estudio realizado, de una manera estructurada, lo que facilitará que los procesos y hallazgos estén organizados para su interpretación y discusión final.



# Metodología

#### 4.1 Proceso metodológico

Una vez planteadas las hipótesis de investigación, en el presente apartado se procede a describir la metodología utilizada en la realización de esta tesis doctoral. Para lo cual fue necesario partir de la revisión de la literatura existente, a fin de determinar el problema de investigación y posteriormente plantear los objetivos que permitirán dar respuesta a las preguntas de investigación y a contrastar las hipótesis científicas planteadas. Elementos que dieron origen al modelo teórico que ha marcado la directriz de la presente investigación.

A continuación se llevó a cabo una revisión de las escalas con que se han medido las variables que integran el modelo teórico, por lo que a partir de esta revisión de estudios empíricos encontrados en la literatura, se definieron las escalas a utilizar, de las cuales la escala de tecnología se creó a partir de un panel de expertos, y la escala de innovación fue adaptada. En este sentido, en lo que concierne al plano metodológico, una contribución de gran valía consiste en la propuesta de una de las tres escalas con que se mide el modelo teórico. Cabe destacar que tanto la escala con que se medirá la variable innovación como la variable competitividad, ya han sido probadas previamente de manera aislada en otros contextos empresariales, más no en su conjunto, por lo tanto, al integrarse las tres escalas que integran el modelo teórico general: innovación, tecnología y competitividad, se estarán conjuntando dos escalas adaptadas con las que se medirá el modelo teórico.

Otra aportación importante en el aspecto metodológico, es la aplicación de la técnica estadística de la Modelización de Ecuaciones Estructurales, vista desde dos enfoques, el basado en covarianzas (CB-SEM), cuyos resultados se presentan en el (ANEXO 1), y el basado en varianzas (PLS-SEM) por sus siglas en inglés y que es el método estadístico con el que se contrastarán las hipótesis de esta tesis. La Modelización de Ecuaciones Estructurales, permite la contrastación de modelos en los que se plantean relaciones causales entre variables, estimando el efecto que ejercen entre sí (Hair, Anderson, Tatham & Black, 1998). Por lo tanto, la técnica estadística de las Ecuaciones Estructurales a pesar de no ser una técnica estadística nueva, son pocas las investigaciones científicas en el área administrativa en las que se ha hecho uso de ella para contrastar un modelo teórico, y

mucho menos aquellas en las que se han utilizado las ecuaciones estructurales con *Partial Least Squares* (PLS-SEM).

El capítulo finaliza con la presentación del plan de análisis de los datos, mismo que se implementará en el capítulo siguiente, relativo al análisis de resultados. A continuación, en el Gráfico 4.1 se presenta de manera esquematizada la descripción del proceso metodológico, en donde se puede apreciar plenamente las seis fases que se siguieron para el desarrollo de la investigación.

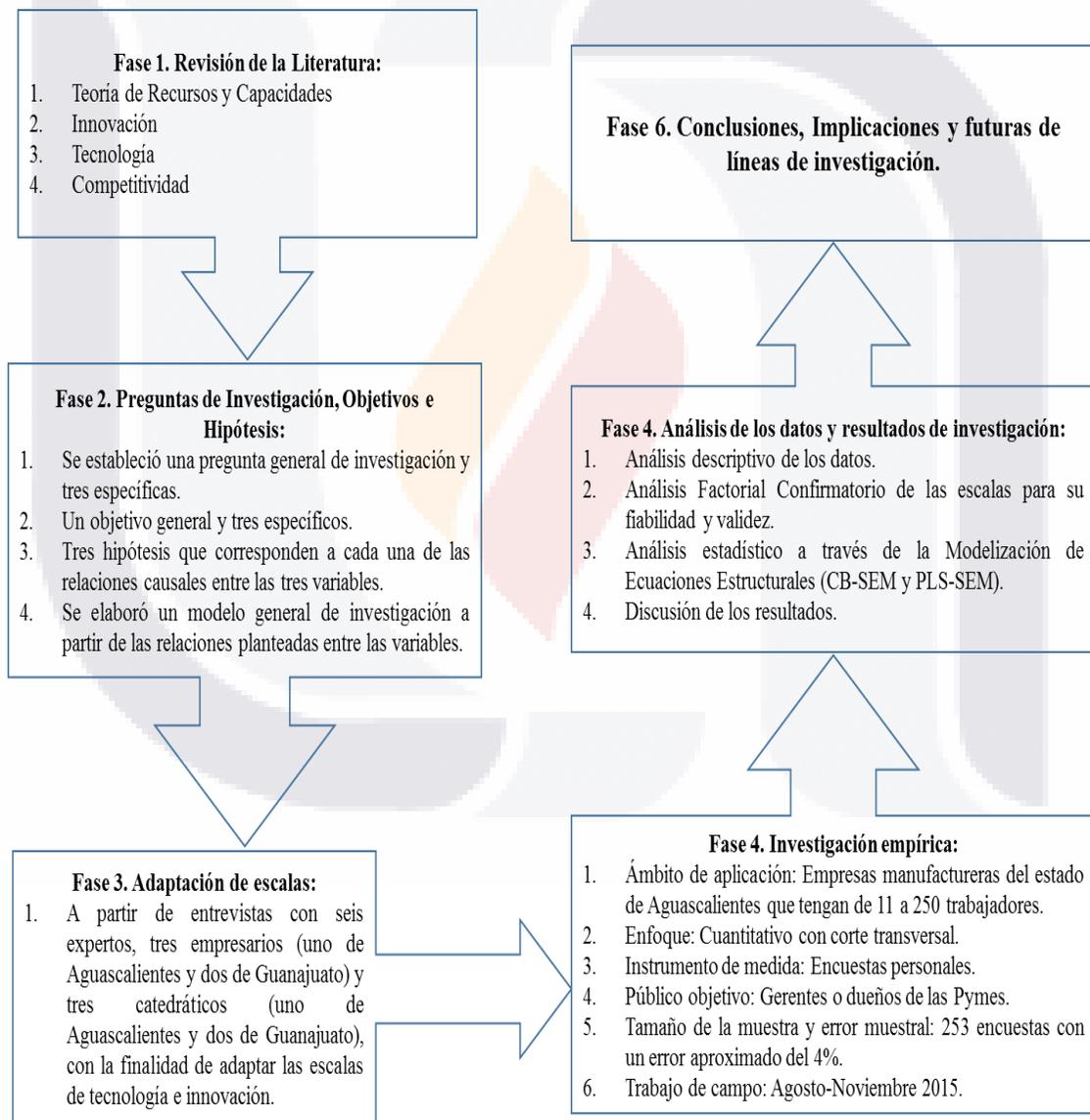


Gráfico 4.1. Fases del proceso metodológico. Fuente: Elaboración propia.

Cabe destacar que la información se recogió a través de una encuesta dirigida a los gerentes o dueños de las pequeñas y medianas empresas de la industria manufacturera del estado de Aguascalientes, a partir de la muestra que se determinó tomando como referencia la base de datos que ofrece el Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas del INEGI (2015).

Ahora bien, en los siguientes apartados se describe el diseño de la investigación, en el cual se contemplan el ámbito de estudio, el enfoque que se utilizó, la población y selección de la muestra; la operacionalización de las variables, la estructura del cuestionario, los aspectos relativos al levantamiento de la información, la fiabilidad y validez de las escalas, así como también el plan de análisis que se implementará.

### 4.2 Contexto de la investigación

El presente trabajo de investigación se realiza dentro del Programa de Doctorado en Ciencias Administrativas de la Universidad Autónoma de Aguascalientes, México, relacionado con la línea de investigación de Estrategias Administrativas que es una de las líneas que cultiva el Cuerpo Académico Consolidado de Gestión de la Pequeña y Mediana Empresa. En este sentido, la investigación será de tipo correlacional/causal, no experimental-explicativa y de corte transaccional (Hernández *et al.*, 2010).

Será correlacional porque la finalidad de la presente investigación consiste en conocer la relación o grado de asociación que existe entre dos o más variables en el contexto que se estudiará. Por lo tanto, se busca describir las relaciones que existen entre dos o más variables en un momento determinado.

No experimental porque no se manipularán deliberadamente las variables.

Explicativa porque responderá a preguntas de porqué están ocurriendo los fenómenos o variables estudiadas dentro de la industria seleccionada para ello.

Será transaccional, ya que su propósito es describir variables y analizar su incidencia e interrelación en un momento dado, y en el caso que nos ocupa, porque de cada empresa, área o persona investigada solo se recopilará la información en un solo momento.

### 4.3. Enfoque de la investigación

La investigación parte de una revisión de la literatura teórico-empírica, a través de la cual se logró establecer la posibilidad de que la innovación, la tecnología y la competitividad pudieran estar interrelacionadas de una forma directa y positiva. A partir de estas reflexiones, se diseñó un modelo teórico en el que se expresan relaciones causales entre las variables, dirigiendo el análisis empírico a la comprobación de este modelo teórico.

El estudio empírico se realiza en el ámbito de la empresa (pequeñas y medianas empresas manufactureras del estado de Aguascalientes), tomando como base las tres variables objeto de estudio, a partir de la información recabada de los gerentes o dueños de las empresas a través de un cuestionario. Asimismo, para el análisis de los datos se optó por el enfoque cuantitativo, por lo que se recurrirá a procedimientos y técnicas de tratamiento estadístico a través de los softwares *IBM SPSS Statistics V21* y *Smart PLS 3.2* (Ringle, Wende, & Becker, 2015). El levantamiento de la información se realizó en una sola ocasión, a un solo grupo de empresas, por lo que el estudio se ha definido como transaccional.

### 4.4 Proceso de adaptación de las escalas

En este apartado se describe el proceso que se siguió para adaptar la escala de tecnología, para lo cual fue necesario contactar a los expertos en el área de procesos de manufactura y gestión de la calidad que colaborarían en la identificación y selección de la escala más apropiada para medir la variable tecnología, para luego trabajar los ítems que se utilizarían para su medición.

Hecho lo anterior se tuvo la primera entrevista durante la primera semana del mes de mayo de 2015, con uno de los expertos quien es del estado de Guanajuato, el cual cuenta con estudios de doctorado y especialidad en innovación y gestión tecnológica, a quien se le presentaron las distintas escalas que han sido utilizadas para medir la tecnología en algunos estudios empíricos, encontrando que éstas eran limitadas, toda vez que no medían la tecnología de una manera más general, otras se centraban más en robótica y equipo

computarizado, otras solamente se había medido como posición tecnológica a partir de dos o cuatro enunciados; sin embargo, no medían la parte del conocimiento aplicado a los productos, procesos, equipo y operaciones.

En este sentido, se encontró que el manual de transferencia y adquisición de tecnologías sostenibles de la CEGESTI (2005), contemplaba estas cuatro dimensiones para medir la tecnología, pero las variables que se utilizaban para su medición eran muy generales y complejas, por lo que se optó por hacer una adaptación de la escala y llevar a cabo entrevistas con otros cinco expertos, entre los que se encuentran:

- Dos doctores expertos en el área de manufactura y control de calidad, uno del estado de Guanajuato y otro de Aguascalientes.
- Un gerente de producción de una mediana empresa de Aguascalientes.
- Un propietario de una microempresa de manufactura de la ciudad de Irapuato, Guanajuato.
- Un gerente de control de calidad de una pequeña empresa manufacturera de la ciudad de Irapuato, Guanajuato.

La segunda entrevista se llevó a cabo durante la segunda semana del mes de mayo con los dos catedráticos expertos en el área de manufactura y control de calidad, con los que se identificaron los aspectos que deberían evaluarse en cada una de las cuatro dimensiones que miden la calidad, a partir de su amplia experiencia y lo que señala la literatura que debe ser considerado para su medición.

Posteriormente se procedió a la redacción de los ítems de cada una de las correspondientes dimensiones, procurando contar con al menos cuatro ítems para medir cada dimensión y se acordaron las entrevistas con los dos gerentes y propietario de empresas manufactureras, mismas que tuvieron lugar en la misma segunda semana de mayo de 2015.

En las entrevistas que se tuvieron con los gerentes y dueño de las tres empresas, se presentaron las escalas para su revisión y análisis, a fin de verificar que fuesen entendibles

y que los ítems con que se medían cada una de las dimensiones en realidad midieran lo que se pretendía que midieran.

La información obtenida en esta dinámica permitió redactar de manera adecuada y entendible las preguntas, toda vez que se cambiaron los términos que a juicio de los expertos no habían quedado claros, por ser ambiguos o muy generales.

Finalmente se volvió a entrevistar con el primero de los expertos durante la tercera semana de mayo del año en curso, a quien se le presentó la escala completa de tecnología, para su correspondiente evaluación y éste la evaluó como una escala completa, clara y precisa.

Por tal razón, la escala de tecnología con que se medirá el presente modelo teórico, contempla las dimensiones de tecnología de proceso, de equipo, de producto y de operación, lo que permitirá tener un panorama más completo de la tecnología en las Pymes manufactureras de Aguascalientes.

En lo que respecta a la escala de innovación, primero se tradujo del inglés al español y posteriormente, durante la tercera semana de mayo de 2015, se envió a tres de los expertos catedráticos para que verificaran la redacción y su comprensión. De la misma manera se envió a los otros expertos, gerentes y propietario de las empresas, para que verificaran si las preguntas eran entendibles. De este ejercicio nuevamente se obtuvieron observaciones, las cuales permitieron redactar adecuada y claramente las preguntas.

#### **4.5 Diseño del cuestionario y operacionalización de las variables**

El presente estudio empírico es de tipo cuantitativo, por lo que se ha decidido utilizar como instrumento de investigación un cuestionario estructurado, el cual fue diseñado a partir de la adaptación y traducción de escalas encontradas en la literatura, dos de las cuales previamente fueron propuestas y probadas de manera independiente en otros contextos. En este sentido, el cuestionario se estructuró en cuatro bloques (información general de la empresa, innovación, tecnología y competitividad) y un total de 55 preguntas cerradas, medidas con una escala tipo Likert de cinco puntos, que indican el alcance para

contestar el grado de acuerdo o desacuerdo para cada una de las preguntas, donde 1= Totalmente en desacuerdo y 5 = Totalmente de acuerdo (VER ANEXO 2).

Asimismo, el haber utilizado la escala tipo Likert, es de gran ayuda, toda vez que permite contar con escalas métricas que son necesarias para llevar a cabo los análisis estadísticos con que se analizarán los datos, y porque permiten que los encuestados puedan responder de una manera más sencilla y sin que les absorba demasiado tiempo.

### ***Bloque I. Información general de la empresa***

En este apartado se comienza con la presentación del trabajo de investigación y la explicación del objetivo, posteriormente se incluyen los datos de identificación que permitirán generar estadísticos descriptivos, tales como la antigüedad de la empresa, el sector, el tamaño, estructura familiar, nivel de formación del gerente, entre otros aspectos. Asimismo, se solicitó información de número de empleados, ventas y la tendencia para el próximo año, así como también del porcentaje de sus ventas de exportación, tal y como se muestra en el ANEXO 2.

### ***Bloque II. Innovación***

La innovación se concibe como la introducción de un nuevo, o significativamente mejorado producto (bien o servicio), de un proceso, de un nuevo método de comercialización o de un nuevo método organizativo, en las prácticas internas de la empresa, la organización del lugar de trabajo o las relaciones exteriores (OECD, Manual de Oslo, 2005). A partir de este concepto, Damanpour (1991) sostiene que la innovación puede definirse como el desarrollo de nuevos productos, procesos o sistemas de gestión por parte de una empresa a fin de adaptarlos a los requerimientos del mercado.

Para medir esta variable se adaptó la escala empleada por Liao *et al.* (2007), la cual se tradujo del inglés al español, y se le adecuó para que midiera innovaciones de tipo radical e incremental y se tropicalizó al contexto mexicano con algunas adecuaciones para que pudieran ser entendidas por los empresarios (gerentes o dueños de las Pymes). Esta escala incluye tres dimensiones: la innovación en productos la cual se mide con 6 ítems, la innovación en procesos que se mide con 5 ítems y la innovación en sistemas de gestión

## Capítulo 4. Metodología

medida con 7 ítems, en los cuales se solicita al encuestado que califique los aspectos que se plantean de acuerdo a la realidad que observa en su empresa utilizando una escala tipo Likert que va desde 1= totalmente en desacuerdo, hasta 5= totalmente de acuerdo, para cada tipo de innovación.

A continuación, en la Tabla 4.1 se presenta la operacionalización de la variable innovación, la cual contempla cada uno de los constructos que la componen, el indicador utilizado para cada variable observable con que se mide el constructo, la descripción de cada variable manifiesta y la fuente de donde se obtuvo dicho constructo.

**Tabla 4.1. Operacionalización de la variable innovación**

Constructo	Indicador	Descripción	Fuente
Innovación de Productos	IP1	Con frecuencia se desarrollan nuevos o mejorados productos o servicios que son bien aceptados por el mercado	Liao, Fei & Chen (2007), a partir de Tsai <i>et al.</i> (2001)
	IP2	La mayor parte de las utilidades de la empresa se generan por la venta de nuevos o mejorados productos o servicios desarrollados	
	IP3	Los nuevos o mejorados productos o servicios desarrollados por nuestra empresa siempre despiertan la imitación de los competidores	
	IP4	Con frecuencia se pueden lanzar nuevos o mejorados productos o servicios más rápido que la competencia	
	IP5	Se cuenta con una mejor capacidad de investigación y desarrollo de nuevos productos o servicios que la competencia	
	IP6	Con frecuencia se desarrollan habilidades novedosas para transformar los productos existentes en nuevos para el mercado	
Innovación de Procesos	IPR1	Con frecuencia se intentan distintos procedimientos de operación para alcanzar las metas	Liao, Fei & Chen (2007), a partir de Tsai <i>et al.</i> (2001)
	IPR2	Con frecuencia se adquieren nuevas habilidades o equipo para mejorar las operaciones de manufactura o los procesos de servicios	
	IPR3	Se pueden desarrollar procesos de manufactura o procedimientos de operación más eficientes que la competencia	
	IPR4	Se puede ser flexible en desarrollar productos de acuerdo a los requerimientos de los clientes	
	IPR5	Los nuevos procesos de manufactura o los procesos de operaciones utilizados generalmente despiertan la imitación de los competidores	
Innovación en Sistemas de Gestión	ISG1	Se han realizado cambios en la división del trabajo entre los distintos departamentos de acuerdo a las necesidades de la gestión del mercado	Liao, Fei & Chen (2007), a partir de Tsai <i>et al.</i> (2001)
	ISG2	Los jefes de departamento han adoptado nuevos enfoques de liderazgo para dirigir a todo el personal hacia la realización de tareas	

---

ISG3	El nuevo sistema de estímulos del personal adoptado puede proporcionar de manera efectiva incentivos a nuestro personal
ISG4	El nuevo sistema de gestión financiera adoptado puede controlar eficazmente la discrepancia real entre nuestro desempeño y nuestros objetivos
ISG5	Se hace hincapié en la capacidad innovadora y creativa en la contratación del personal
ISG6	El nuevo sistema de contratación de personal adoptado por la empresa es eficiente y eficaz
ISG7	El nuevo método de evaluación del desempeño adoptado puede permitir a los jefes de departamento contar con una mejor idea de hasta qué punto el personal ha logrado el objetivo de la empresa

---

**Fuente: Adaptación de la escala de Liao et al. (2007)**

### ***Bloque III. Tecnología***

La tecnología se concibe como el conjunto de conocimientos, formas, métodos, instrumentos y procedimientos que permiten combinar los diferentes recursos y capacidades en los procesos productivos y organizativos para lograr que éstos sean eficientes (Morcillo, 1997). Es por ello que de acuerdo al Manual de Transferencia y Adquisición de Tecnologías Sostenibles de la CEGESTI (2005), las tecnologías se pueden clasificar de la siguiente manera: tecnología de proceso, tecnología de equipo, tecnología de producto y tecnología de operación.

Entendiendo la tecnología de proceso como el conjunto organizado de métodos o procedimientos, técnicas, conocimientos de ingeniería y diseño, habilidades y experiencias aplicados al procesamientos de productos (CEGESTI, 2005).

La tecnología de equipo como el conjunto organizado de métodos o procedimientos, técnicas, instructivos de uso, conocimientos prácticos, memorias de cálculo, habilidades y experiencias relacionadas con el diseño, fabricación, operación y mantenimiento de maquinaria y equipo así como de sus partes y componentes, instrumentación y control, instalaciones y servicios auxiliares (CEGESTI, 2005).

La tecnología de producto como el conjunto organizado de métodos o procedimientos, normas, técnicas, conocimientos aplicados, memorias de diseño y especificaciones, manuales, habilidades y experiencias requeridos para desarrollar y producir un producto (CEGESTI, 2005).

## Capítulo 4. Metodología

Y la tecnología de operación como el conjunto organizado de métodos o procedimientos, técnicas, *know how*, conocimientos prácticos, memorias de cálculo, hojas de proceso, manuales, habilidades y experiencias requeridos para organizar el trabajo y operar una planta o fabrica (CEGESTI, 2005).

Para medir esta variable se creó la escala a partir de las cuatro dimensiones que contempla la CEGESTI (2005), y que para su creación fue necesario llevar a cabo entrevistas con expertos, y procurando siempre que cada dimensión contara con al menos cuatro ítems para su medición. En este sentido, la escala de tecnología de proceso se mide con 4 ítems, la tecnología de equipo se mide con 5 ítems, la tecnología de producto es medida con 6 ítems y la tecnología de operación medida con 4 ítems, en los cuales se solicita al encuestado que califique los aspectos que se plantean de acuerdo a la realidad que observa en su empresa utilizando una escala tipo Likert que va desde 1= totalmente en desacuerdo, hasta 5= totalmente de acuerdo, para cada tipo de tecnología. En la Tabla 4.2 se presenta la operacionalización de la variable tecnología, la cual contempla cada uno de los constructos que la componen, el indicador utilizado para cada variable observable con que se mide el constructo, la descripción de cada variable observable y la fuente de donde se obtuvo dicho constructo.

**Tabla 4.2. Operacionalización de la variable tecnología**

Constructo	Indicador	Descripción	Fuente
Tecnología de Proceso	TPR1	El proceso cuenta con equipo flexible a cambios de modelo y ajustes a los diseños de productos (SMED: Cambio rápido de herramienta)	CEGESTI (2005); Matsui (2002); McKone & Schroeder (2002)
	TPR2	El proceso cuenta con indicadores de desempeño que permitan realizar ajustes de eficiencia en los equipos de la misma línea de proceso	
	TPR3	Se cuenta con procesos automatizados que garanticen el cumplimiento de los indicadores del proceso (tales como: calidad, costo, seguridad y tiempo)	
	TPR4	Se cuenta con las especificaciones de materias primas, productos en proceso, materiales de empaque y productos terminados.	
Tecnología de Equipo	TEQ1	La maquinaria y/o equipo cuentan con la flexibilidad de someterse a modificaciones o actualizaciones para cumplir con las especificaciones de su producto	CEGESTI (2005); Matsui (2002); McKone & Schroeder (2002)
	TEQ2	La empresa tiene la capacidad de invertir en nuevo equipo que esté acorde a las necesidades actuales del proceso productivo	
	TEQ3	La maquinaria y equipo cuentan con instrumentación para el control de proceso	

## Capítulo 4. Metodología

	TEQ4	Se cuenta con un programa de mantenimiento preventivo-predictivo de maquinaria y equipo que garantice su adecuado funcionamiento	
	TEQ5	Se documentan los datos registrados en la aplicación del mantenimiento preventivo-predictivo para el seguimiento apropiado del funcionamiento de la maquinaria y/o equipo que interviene en el proceso de producción	
Tecnología de Operación	TOP1	El conocimiento y la experiencia adquirida por el personal operativo influye en minimizar los desperdicios generados en el proceso	
	TOP2	El conocimiento y la experiencia adquirida por el personal operativo influye en la disminución de los tiempos muertos en los procesos de producción	CEGESTI (2005); Matsui (2007)
	TOP3	La capacitación del personal operativo influye en el aumento de la capacidad de los procesos productivos	
	TOP4	Se está consciente de la capacidad actual de la planta en términos de mano de obra y horas de taller y se utiliza esta información en la planeación estratégica	
Tecnología de Producto	TP1	El personal involucrado con el proceso de producción conoce las características de diseño del producto (conceptuales y de manufactura)	
	TP2	El personal involucrado con el proceso de producción tiene las habilidades y conocimientos necesarios de las características funcionales del producto	
	TP3	El personal conoce el método de producción y está capacitado para la fabricación del producto en los equipos productivos	CEGESTI (2005); Matsui (2002); McKone & Schroeder (2002)
	TP4	El personal operativo tiene la capacidad de distinguir si el producto requiere o no una evaluación de calidad por parte del supervisor o área de calidad	
	TP5	Se cuenta con información de proveedores de materias primas que les garantice el cumplimiento a las especificaciones de materias primas y mezclas	
	TP6	Se cuenta con estudios de mercado y de la competencia que permiten conocer las tendencias del mercado	

**Fuente: Elaboración propia con base en las escalas propuestas por la CEGESTI (2005)**

### ***Bloque IV. Competitividad***

La competitividad se concibe como la capacidad que una empresa tiene de fabricar y entregar productos y servicios de calidad superior y bajo costo en comparación con sus competidores tanto nacionales como internacionales (Buckley *et al.*, 1988).

Para medir esta variable se utilizó la escala empleada por Maldonado *et al.* (2012), adaptada de Buckley *et al.* (1988). Esta escala incluye tres dimensiones: el desempeño financiero, el cual se mide con 6 ítems, la reducción de costos que se mide con 6 ítems y el uso de tecnología medida con 6 ítems, en los cuales se solicita al encuestado que

## Capítulo 4. Metodología

califique los aspectos que se plantean de acuerdo a la realidad que observa en su empresa comparado con el promedio del sector, utilizando una escala tipo Likert que va desde 1= totalmente en desacuerdo, hasta 5= totalmente de acuerdo, para cada tipo de innovación. En la Tabla 4.3 se presenta la operacionalización de la variable competitividad, la cual contempla cada uno de sus constructos, el indicador utilizado, la descripción de cada variable observable y la fuente de donde se obtuvo dicho constructo.

**Tabla 4.3. Operacionalización de la variable competitividad**

Constructo	Indicador	Descripción	Fuente
Desempeño Financiero	DF1	Nuestro Retorno de la Inversión ha sido muy bueno en los últimos tres años	Maldonado et al. (2012) a partir de Buckley et al. (1988)
	DF2	Nuestras ventas han sido muy buenas en los últimos tres años	
	DF3	Nuestros resultados financieros han sido muy buenos en los últimos tres años	
	DF4	Nuestras utilidades han sido buenas en los últimos tres años	
	DF5	Nuestras deudas han disminuido significativamente en los últimos tres años	
	DF6	Los créditos contratados en los últimos tres años han sido a tasas preferenciales	
Reducción de Costos	RC1	Los costos de coordinación con nuestros proveedores son bajos	Maldonado et al. (2012) a partir de Buckley et al. (1988)
	RC2	Los costos de los pedidos con nuestros proveedores son bajos	
	RC3	Los costos de transporte con nuestros proveedores son bajos	
	RC4	Los costos de las entregas de los productos con nuestros proveedores son bajos	
	RC5	Los costos de las materias primas e insumos con nuestros proveedores son bajos	
	RC6	Los costos de producción de nuestra empresa son bajos	
Uso de Tecnología	UT1	Desarrollo de tecnología	Maldonado et al. (2012) a partir de Buckley et al. (1988)
	UT2	Desarrollo de productos y/o servicios	
	UT3	Desarrollo de procesos de producción y/o servicios	
	UT4	Planificación de proyectos	
	UT5	Mejoramiento de la maquinaria y equipo	
	UT6	Desarrollo de tecnología de la información	

**Fuente: Elaboración propia con base en las escalas propuestas por Maldonado *et al.* (2012) a partir de Buckley *et al.* (1988)**

### 4.6 Contextualización de las Pymes

Es importante destacar que el sector empresarial juega un rol muy importante en el desarrollo de una economía de mercado, puesto que es el principal generador de empleos y de inversión. En las tres últimas décadas la actividad empresarial se ha visto caracterizada por una profunda serie de cambios tendientes a incrementar la penetración de nuestra economía en el mercado mundial.

En este sentido, al tomar como objeto de estudio a la pequeña y mediana empresa, no se debe perder de vista que este tipo de organizaciones son más vulnerables a las condiciones existentes en todo momento del mercado, cosa que no sucede con las grandes empresas, en virtud de que este tipo de empresas tienen capacidad de resistencia a los cambios del mercado y mejor control de precios (Castillo, 2010), lo cual puede ser considerado como una desventaja competitiva para las Pymes, pero a la vez puede llegar a ser una fortaleza, toda vez que estas circunstancias las hace ser más dinámicas y flexibles para poder adaptarse al entorno del mercado tan cambiante (Yagüe & Lafuente, 1989).

Cabe destacar que las Pymes, son objeto de numerosas investigaciones en el área de ciencias económicas, derivadas de su vital importancia en la generación de riqueza para los países, su aportación a la generación de empleo, al desarrollo económico, pero principalmente la influencia que tienen las mismas en la generación de bienestar para las personas y familias en general. La supervivencia, éxito o fracaso de las Pymes en un entorno, competitivo y globalizando, suele estar ligado, a las ventajas competitivas que logran desarrollar de una manera interna o externa dentro de los mercados en los que se encuentran inmersas, en este sentido, se ha originado interés científico, gubernamental y empresarial, para lograr desarrollar las herramientas necesarias y analizar los factores que influyen, en lograr un ambiente propicio para su supervivencia, tener mayor competitividad y un buen desarrollo de las Pymes.

Entre los principales temas de investigación dentro de las Pymes a nivel mundial se encuentran los factores internos y externos, que impiden o propician su desarrollo. De la misma manera el estudio se ha centrado en las diferentes formas en que este tipo de

organizaciones logra desarrollar habilidades útiles para desempeñarse en circunstancias del entorno, cómo aprenden, cómo generan y utilizan sus recursos, y si el aplicar ciertas estrategias al interior de las Pymes permitiría estimular sus fortalezas para competir en mejores condiciones (Fong & Robles, 2007). Debido a la importancia de las Pymes, se ha incrementado el interés tanto académico como institucional, por el estudio de la problemática que enfrenta, tanto en países desarrollados como en países emergentes (Audretsch, 1999).

La presente investigación retoma el interés fundamental por analizar más profundamente en un plano empírico, cómo la competitividad de las Pymes puede ser influida por factores y mecanismos internos. Por tal razón, el presente trabajo de investigación se realiza en el contexto de las Pymes manufactureras ubicadas en el estado de Aguascalientes, México, teniendo por objetivo principal el aportar evidencia empírica acerca de las posibles relaciones que pudieran presentarse entre las variables, innovación, tecnología y competitividad.

Por lo tanto, para entender el contexto de las Pymes, es importante señalar que existen numerosas diferencias entre unas empresas y otras; sin embargo, hay diferentes aportaciones que se esfuerzan por clasificarlas bajo diferentes criterios. De acuerdo al INEGI (2009), las empresas se clasifican de la siguiente manera atendiendo a su actividad preponderante o el giro principal que desempeñan.

### **4.6.1 Empresas según su actividad económica**

Las empresas, de acuerdo a su actividad económica preponderante, indistintamente de su tamaño, se pueden clasificar en sector comercio, servicios no financieros y manufacturero.

1. Comercio: Es la rama de la economía nacional en que se efectúa el cambio de los productos del trabajo en forma de compra-venta de mercancías. En México, el sector de comercial representa el que mayor cantidad de empresas comprende, casi el 50% de los establecimientos económicos en México se dedican a comercializar productos. Además, es el sector que ofrece una cantidad importante de fuentes de empleo con el 30.50% de la cantidad total de empresas en nuestro país.

2. Servicios no financieros: El término sector servicios se utiliza muy a menudo para referirse a un conjunto de actividades económicas sumamente heterogéneas. Las actividades de los servicios que pertenecen al sector terciario se suelen definir en un sentido muy general como “las actividades que no producen bienes”. Entre ellas se encuentran la distribución, el transporte y las comunicaciones, las instituciones financieras y los servicios sociales y personales.
3. Sector manufactura: Este sector comprende unidades económicas dedicadas principalmente a la transformación mecánica, física o química de materiales o sustancias con el fin de obtener productos nuevos. También se consideran manufacturas las actividades de maquila; el ensamble de partes y componentes o productos fabricados; la reconstrucción de maquinaria y equipo industrial, comercial, de oficina y otros; y el acabado de productos manufacturados mediante el teñido, tratamiento calorífico, enchapado y procesos similares. El trabajo de transformación se puede realizar en sitios como plantas, fabricas, talleres, maquiladoras u hogares. Referente al sector de manufactura, se pueden incluir los subsectores alimentario, de bebidas y tabaco, el subsector textil y del vestido, el de madera, papel e industrias de la impresión, el subsector de productos derivados del petróleo y del carbón, la industria química, del plástico y del hule, la industria metálica básica y fabricación de productos metálicos fabricación de maquinaria y equipo, equipo de computación, comunicación medición y de otros equipos componentes accesorios, fabricación de equipos de generación eléctrica y aparatos y accesorios eléctricos, fabricación de equipo de transporte, fabricación de muebles y productos relacionados y otras actividades de manufactura.

Por lo tanto, al haberse definido a las empresas en base a su actividad económica, es de vital importancia tener en cuenta que éstas se pueden segmentar con base a su tamaño, tal y como se describe en la siguiente sección.

4.6.2 Empresas según su tamaño

Por otro lado y con la finalidad de contextualizar hacia donde se dirige la investigación, a continuación se hace una evaluación de los criterios de clasificación que se tienen de acuerdo con el tamaño de las empresas. En este sentido, la clasificación de las empresas de acuerdo a su tamaño se puede realizar en base los siguientes criterios:

- Número de trabajadores que emplean
- Volumen de ventas
- El valor del capital invertido
- Consumo de energía

En México, la Secretaría de Economía es la encargada de definir la clasificación de las empresas y para ello aplica diferentes criterios para determinar su magnitud, como el número de empleados, el tipo de industria, el sector de actividad, el valor anual de ventas, etcétera.

Una clasificación de las empresas se publica en el 2009, por el Gobierno Federal en el Diario Oficial de la Federación, considerando el tipo de actividad económica, cantidad de trabajadores y monto de ventas. Esta clasificación se muestra en la Tabla 4.4.

**Tabla 4.4. Estratificación de las empresas según número de trabajadores y volumen de ventas\***

Tamaño	Micro		Pequeña			Mediana			
	Sector	Personal	Rango de monto de ventas anuales	Tope máximo combinado	Personal	Rango de monto de ventas anuales	Tope máximo combinado	Personal	Rango de monto de ventas anuales
Industria	0 a 10	Hasta \$4mdp	\$4.6mdp	11 a 50	De \$4.01 a \$100mdp	\$95mdp	51 a 250	De \$100.01 a \$250mdp	\$250mdp
Comercio	0 a 10	Hasta \$4mdp	\$4.6mdp	11 a 30	De \$4.01 a \$100mdp	\$93mdp	31 a 100	De \$100.01 a \$250mdp	\$235mdp
Servicios	0 a 10	Hasta \$4mdp	\$4.6mdp	11 a 30	De \$4.01 a \$100mdp	\$95mdp	51 a 100	De \$100.01 a \$250mdp	\$235mdp

\*Tope Máximo Combinado = (Trabajadores) X 10% + (Ventas anuales) X 90%

**Fuente: Diario Oficial de la Federación del 30 de junio de 2009**

Esta clasificación publicada en el Diario Oficial de la Federación del 30 de junio de 2009 y que entró en vigor el 1º de julio del mismo año, establece que el tamaño de la empresa

se determinará a partir del obtenido del número de trabajadores multiplicado por 10%; más el monto de las ventas anuales por 90%. Esta cifra debe ser igual o menor al Tope Máximo Combinado de cada categoría, que va desde 4.6 en el caso de las micro, hasta 250 para las medianas.

Por otro lado, el 18 de enero de 2012, se publica la última reforma a la Ley para el desarrollo de la competitividad de la micro, pequeña y mediana empresa, en la cual, el principal criterio utilizado para clasificar a las empresas es en base al número de trabajadores que emplean, tal y como se muestra en la Tabla 4.5.

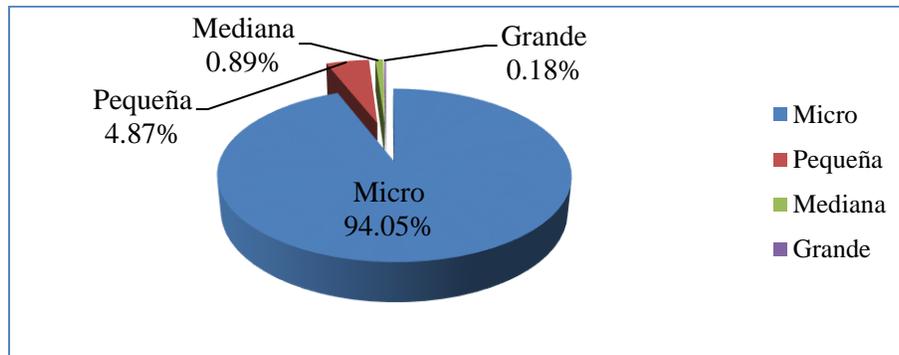
**Tabla 4.5. Estratificación de las empresas según número de trabajadores**

Tamaño	Industria	Comercio	Servicio
Micro	0 a 10	0 a 10	0 a 10
Pequeña	11 a 50	11 a 30	11 a 50
Mediana	51 a 250	31 a 100	51 a 100
Grande	251 y más	101 y más	101 y más

**Fuente: Ley para el desarrollo de la competitividad de la micro, pequeña y mediana empresa, artículo 3º Fracc. III**

De acuerdo a lo anterior se ha encontrado que las micro, pequeñas y medianas empresas (MiPymes), constituyen la columna vertebral de la economía nacional por los acuerdos comerciales que ha tenido México en los últimos años y asimismo por su alto impacto en la generación de empleos y en la producción nacional.

Según datos del Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (2013), hasta noviembre de ese año, se observa que en el país hay un total de 4'410,198 empresas, de las cuales 4'147,977 son micro, lo cual representa el 94.05% del total, el 4.87% son pequeñas empresas con un total de 214,921 unidades económicas, el 0.89% con un total de 39,282 son de tamaño mediano y finalmente el 0.18% con 8,018 empresas grandes, tal y como se presenta en el Gráfico 4.2. Es por ello que del total de las empresas en el país, el 5.7% son Pequeñas y Medianas.



**Gráfico 4.2. Distribución nacional de unidades económicas por tamaño**

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del Directorio Estadístico de Unidades Económicas (INEGI, 2013)

Por la trascendencia de las Pymes, es importante instrumentar acciones para mejorar el entorno económico y apoyar directamente a las empresas, con el propósito de crear las condiciones que contribuyan a su establecimiento, crecimiento y consolidación.

De acuerdo a Pro México (2013), entre algunas de las ventajas de las Pymes están:

- Son un importante motor de desarrollo del país.
- Tienen una gran movilidad, permitiéndoles ampliar o disminuir el tamaño de la planta, así como cambiar los procesos técnicos necesarios.
- Por su dinamismo tienen posibilidad de crecimiento y de llegar a convertirse en una empresa grande.
- Absorben una porción importante de la población económicamente activa, debido a su gran capacidad de generar empleos.
- Asimilan y adaptan nuevas tecnologías con relativa facilidad.
- Se establecen en diversas regiones del país y contribuyen al desarrollo local y regional por sus efectos multiplicadores.
- Cuentan con una buena administración, aunque en muchos casos influenciada por la opinión personal del o los dueños del negocio.

Algunas desventajas de las Pymes:

- No se reinvierten las utilidades para mejorar el equipo y las técnicas de producción.

- Es difícil contratar personal especializado y capacitado por no poder pagar salarios competitivos.
- La calidad de la producción cuenta con algunas deficiencias porque los controles de calidad son mínimos o no existen.
- No pueden absorber los gastos de capacitación y actualización del personal, pero cuando lo hacen, enfrentan el problema de la fuga de personal capacitado.
- Algunos otros problemas derivados de la falta de organización como: ventas insuficientes, debilidad competitiva, mal servicio, mala atención al público, precios altos o calidad mala, activos fijos excesivos, mala ubicación, descontrol de inventarios, problemas de impuestos y falta de financiamiento adecuado y oportuno.

Para México las Pymes, son un eslabón fundamental, indispensable para el crecimiento del país. Se cuenta con una importante base de Micro, Pequeñas y Medianas empresas, claramente más sólida que muchos otros países del mundo, por lo que se debe aprovecharla para hacer de eso una fortaleza que haga competitivo al país, que se convierta en una ventaja real para atraer nuevas inversiones y fortalecer la presencia de productos mexicanos tanto dentro como fuera de la nación (PROMÉXICO, 2013).

### 4.6.3 La industria manufacturera

De acuerdo al Instituto Nacional de Estadística y Geografía (2012), la industria manufacturera es la actividad económica que transforma una gran diversidad de materias primas en diferentes artículos para el consumo. Esta industria está constituida por empresas desde muy pequeñas (las tortillerías, panaderías y molinos, entre otras) hasta grandes conglomerados (las armadoras de automóviles, embotelladoras de refrescos, empacadoras de alimentos, laboratorios farmacéuticos y fábricas de juguetes, por mencionar algunas).

Gran parte de los bienes que se utilizan a diario provienen de la industria manufacturera en sus distintos sectores, tal es el caso de los productos alimenticios, bebidas y tabaco, textiles, prendas de vestir e industria del cuero, industria de la madera y productos de

madera, papel, productos del papel, imprentas y editoriales, sustancias químicas, derivados del petróleo, productos del caucho y plásticos, productos de minerales no metálicos, productos metálicos, maquinaria y equipo, etcétera (Instituto Nacional de Estadística y Geografía, 2012). De lo anterior depende en gran medida el bienestar social y económico del país.

#### 4.6.4 La industria manufacturera en México

En el caso de nuestro país, el sector manufacturero reviste particular relevancia en los indicadores de coyuntura que se han manejado en los apartados anteriores como son la cantidad de unidades económicas, generación de empleos formales y contribución al Producto Interno Bruto. Además, el promedio de personas ocupadas por empresa manufacturera en México es de 11, es decir, son organizaciones de tamaño pequeño (Instituto Nacional de Estadística y Geografía, 2009).

De acuerdo al Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (2013), se precisa que en México existen un total de 4'410,198 empresas. De las cuales, se desprende que la actividad comercial es la que más unidades económicas presenta con el 46.67%, seguido por el sector de servicios con el 39.95%, el manufacturero con el 10.71% y por último el resto de los sectores con el 2.67%, como se puede observar en el Gráfico 4.3.

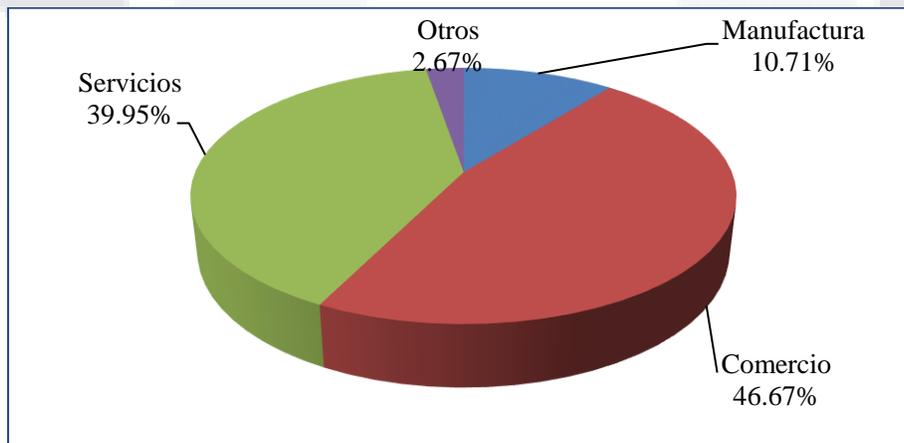
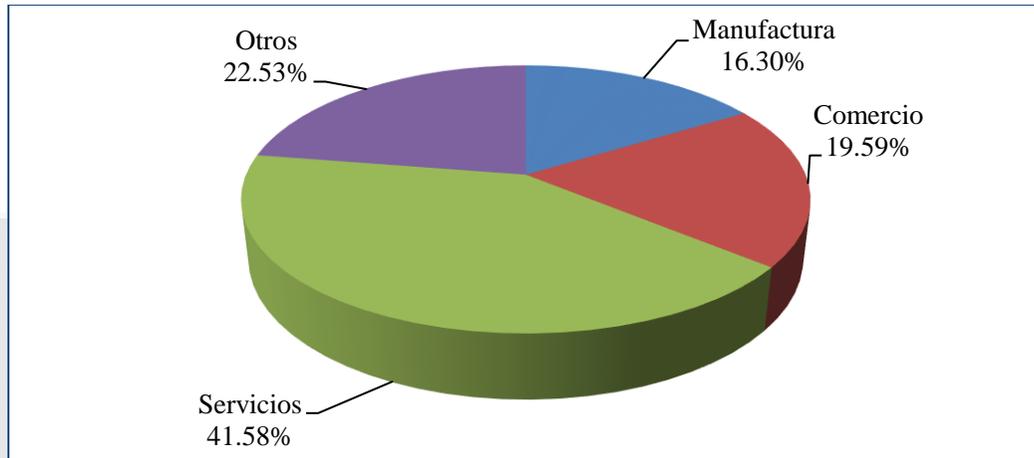


Gráfico 4.3. Participación de empresas en México por actividad económica

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del Directorio Estadístico de Unidades Económicas (INEGI, 2013)

## Capítulo 4. Metodología

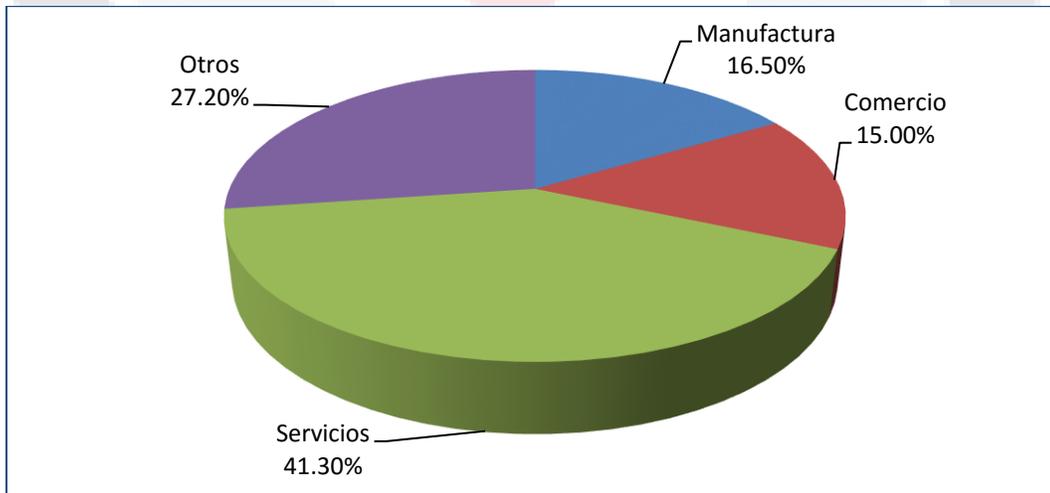
De acuerdo a datos del INEGI (2013), en mayo del año 2011, el sector manufacturero generaba el 16.3% del total del empleo formal, el comercio el 19.59%, el sector servicios el 41.58% y los demás sectores el 22.53%, tal y como se muestra en el Gráfico 4.4.



**Gráfico 4.4. Personal ocupado por actividad económica**

**Fuente:** Elaboración propia a partir de datos del Banco de Información Económica (INEGI, 2013)

La contribución al Producto Interno Bruto nacional del año 2011 se detalla en el Gráfico 4.5, mostrando a un sector servicios con un 41.3%, seguido de otros sectores con el 27.2%. El sector manufacturero aporta el 16.5% al Producto Interno Bruto del país y finalmente el sector comercio con el 15% (INEGI, 2013).



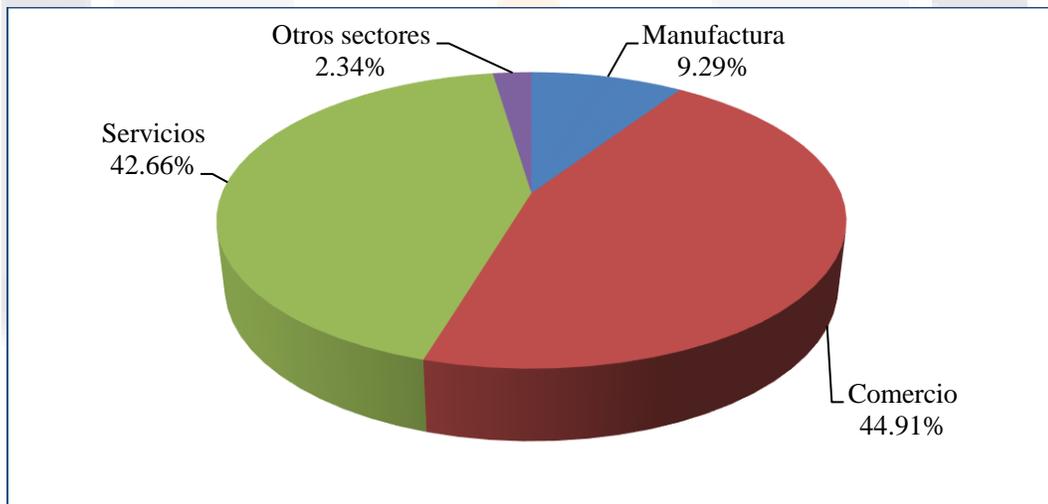
**Gráfico 4.5. Contribución al PIB nacional por actividad económica**

**Fuente:** Elaboración propia a partir de datos del Banco de Información Económica (INEGI, 2013)

Por lo tanto, el sector industrial manufacturero representa el 10.71% del total de unidades económicas del país, contribuyendo al empleo formal en un 16.3% y al Producto Interno Bruto del país con un 16.5%.

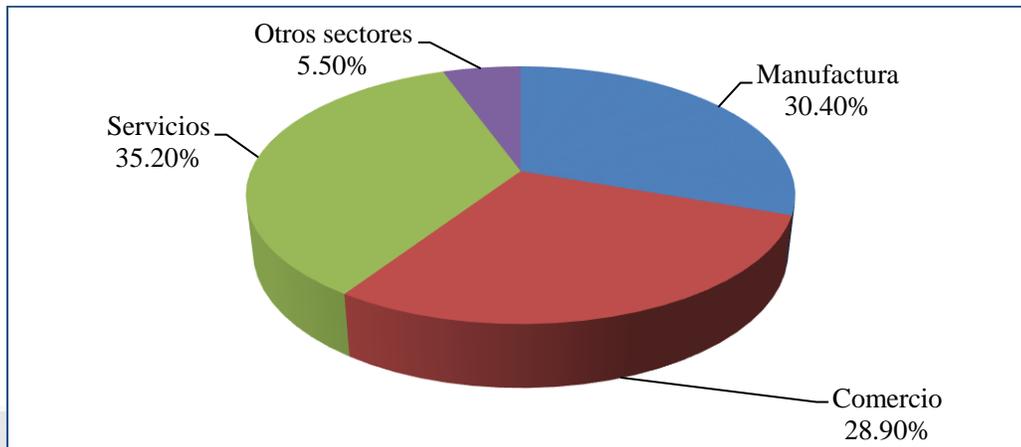
#### 4.6.5 La industria manufacturera en el estado de Aguascalientes

De acuerdo al Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (2013), se precisa que en Aguascalientes existen un total de 49,945 empresas. De las cuales, se desprende que la actividad comercial es la que más unidades económicas presenta con el 44.91%, seguida por el sector servicios con el 42.66%, el manufacturero con el 9.29%, y por último, el resto de los sectores con el 2.34%, tal y como se puede observar en el Gráfico 4.6.



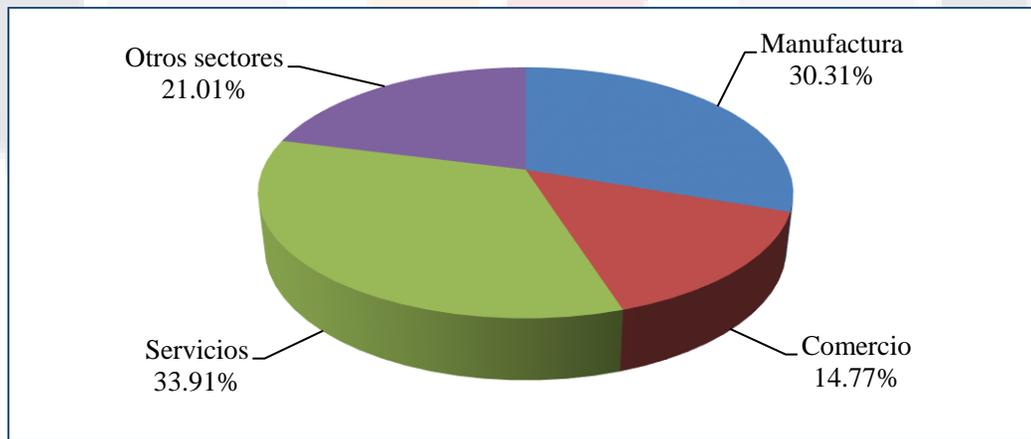
**Gráfico 4.6. Participación de empresas por actividad económica en Aguascalientes**  
Fuente: Elaboración propia a partir de datos del Directorio Estadístico de Unidades Económicas (INEGI, 2013)

De igual manera, en el Gráfico 4.7 se muestra la proporción de la contribución al empleo formal por sector económico en el estado de Aguascalientes, en el cual el sector manufacturero aparece en segundo lugar aportando un 30.40% del total del empleo formal. El sector servicios genera el 35.20%, el sector comercial el 28.90% y el resto de los sectores el 5.50%.



**Gráfico 4.7. Personal ocupado por actividad preponderante en Aguascalientes**  
Fuente: INEGI – Perspectiva estadística Aguascalientes (Junio 2012).

En cuanto a la contribución al PIB estatal, en el Gráfico 4.8 se presenta la participación que tuvo en el año 2010 el sector manufacturero, siendo ésta del 30.31%. Por su parte el sector servicios aportó el 33.91%, seguido por otros sectores y el sector comercio con un 21.01% y un 14.77% respectivamente (INEGI, 2012).



**Gráfico 4.8. PIB Estatal por sectores económicos**  
Fuente: INEGI – Perspectiva estadística Aguascalientes (Junio 2012).

Es de destacar la participación de la industria manufacturera del estado de Aguascalientes en el sector manufacturero del país por ocupar el lugar 16 a nivel nacional. Además el PIB per cápita local está colocado en el noveno lugar del país (Instituto Nacional de Estadística y Geografía, 2012).

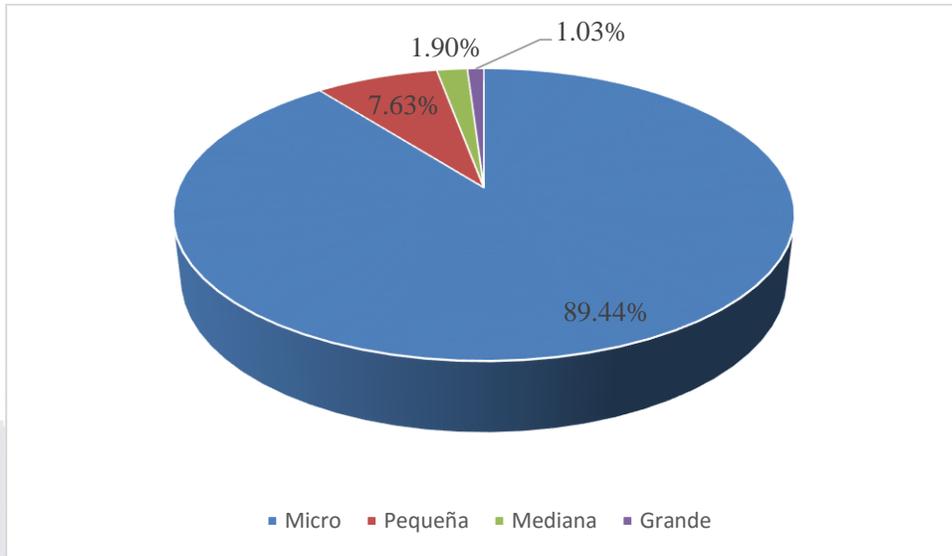
#### 4.6.6 Las Pymes en la industria manufacturera del estado de Aguascalientes

Las pequeñas y medianas empresas también son muy relevantes en el caso particular del sector manufacturero del estado de Aguascalientes. Esto, considerando los indicadores económicos de mayor envergadura como el número de unidades económicas, participación en el PIB y generación de empleos, como ya se ha mencionado en párrafos anteriores.

De acuerdo a García (2006), las Pymes del sector manufacturero se enfrentan a situaciones de cambios radicales en su entorno y en su futuro a mediano y largo plazo. El buen funcionamiento del sector es fundamental para la entidad ya que es un aspecto clave para el desenvolvimiento del sistema productivo y la generación de empleos. Son abastecedoras de bienes básicos para la vida humana y requieren de un correcto desenvolvimiento para garantizar el acceso a oportunidades de crecimiento y así convertirse en grandes organizaciones empresariales aportando a la mejora de la situación socio-económica del país y en particular de Aguascalientes.

Sin embargo Hernández, Silvestri, Añez & Cobis (2007), señalan que en las medianas, pequeñas y microempresas existe muy poca cultura de cooperación y asociación, debido a factores como la desconfianza, el miedo a compartir información, la falta de claridad en las reglas del juego, el individualismo o simplemente el desinterés; toda vez que se tiende a trabajar sólo y/o con personas cercanas, especialmente con familiares, así que no se recurre comúnmente a esquemas como las redes empresariales, subcontratación, distritos industriales, núcleos empresariales, redes de servicios o la agrupación en Clúster. A pesar de lo anterior se reconoce a los Clúster como mecanismos de promoción de la competitividad entre las empresas, pero requieren de una visión más amplia y que no se ubique dentro de las limitantes particulares de las empresas.

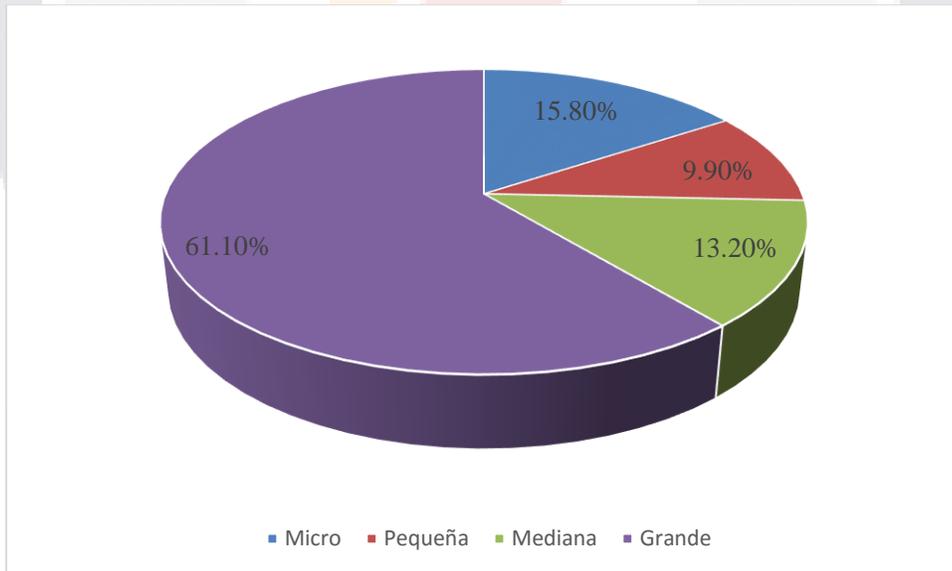
De acuerdo con el Instituto Nacional de Geografía (2013), del total de las 4,148 unidades económicas que pertenecen al sector manufacturero de Aguascalientes, el 89.44% son de tamaño micro, el 7.63% son pequeñas, el 1.9% son medianas y solamente el 1.03% son de tamaño grande, tal y como se aprecia en el Gráfico 4.9.



**Gráfico 4.9. Unidades económicas por tamaño de empresa del sector manufacturero en Aguascalientes**

Fuente: Elaboración propia a partir de información del DENUE, INEGI (2013)

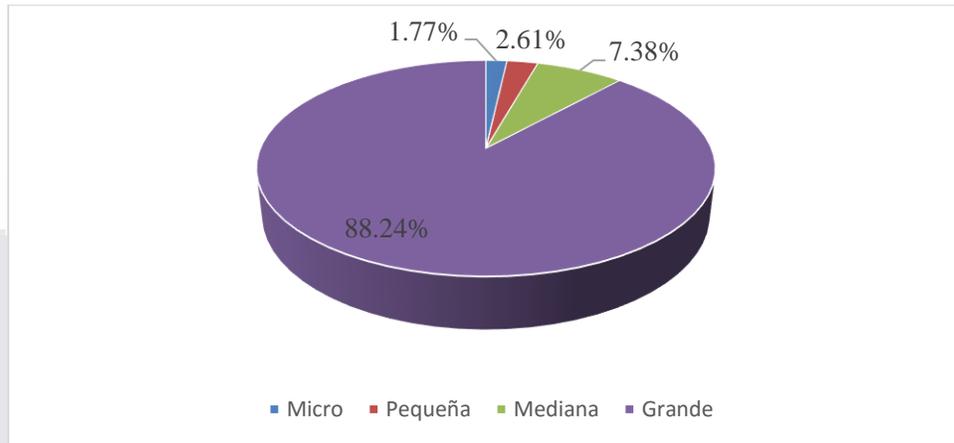
De igual manera, en el Gráfico 4.10 se puede apreciar que las micro empresas generan el 15.8% del total del empleo formal. Por su parte las pequeñas generan el 9.9%, las medianas el 13.2%, y las grandes empresas el 61.1%.



**Gráfico 4.10. Personal ocupado por tamaño de empresa del sector manufacturero en Aguascalientes**

Fuente: INEGI- Perspectiva estadística Aguascalientes, Junio 2012

En relación a la contribución al Producto Interno Bruto del sector manufacturero local, el Gráfico 4.11 muestra que las micro empresas generan el 1.77%, las pequeñas el 2.61%, las medianas el 7.38% y las grandes el 88.24% del PIB del estado.



**Gráfico 4.11. PIB del sector manufacturero por tamaño de empresa en Aguascalientes**  
Fuente: INEGI- Perspectiva estadística Aguascalientes, Junio 2012

Por lo tanto, el buen funcionamiento del sector es fundamental para el estado de Aguascalientes, ya que es un aspecto clave para el desenvolvimiento del sistema productivo y la generación de empleos. En este sentido, El Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas del INEGI (2013) para el mes de enero del año 2015 arroja una población total de este tipo de organizaciones empresariales de 435 unidades económicas, las cuales constituyen el universo de estudio, el cual servirá como base para determinar la muestra de la presente investigación.

#### 4.7 Muestreo

Es el proceso de seleccionar un conjunto de individuos de una población con la finalidad de estudiarlos y poder caracterizar el total de la población. Por lo tanto, en la presente investigación primero se analizó la población objeto de estudio y posteriormente se analizó la selección de la muestra, para determinar la cantidad de empresas a las que se aplicó el estudio.

### 4.7.1 Población objeto de estudio

Las empresas objeto de estudio que serán la unidad de análisis en la presente investigación son las Pequeñas y Medianas empresas Manufactureras del estado de Aguascalientes, que tienen entre 11 y 250 trabajadores. La determinación de enfocar este estudio específicamente a las pequeñas y medianas empresas específicamente de la industria manufacturera tiene su sustento en los siguientes argumentos:

1. La importancia de la aportación económica que representa la industria manufacturera en el Estado de Aguascalientes, siendo ésta del 10% del PIB y del 23.1% del empleo del estado (INEGI, 2012), aunada a la importancia concedida en las políticas públicas al desarrollo de la actividad industrial, aspecto que queda de manifiesto en el Plan Estatal de Desarrollo.
2. La tendencia de incremento exponencial en el estado de este tipo de empresas, como resultado del establecimiento de empresas japonesas a partir de la apertura de Nissan II, lo que conlleva al fortalecimiento de la industria manufacturera, específicamente de las Pymes, a fin de que tengan mayor competitividad y desempeño en el mercado.
3. Una mayor factibilidad de poder probar las escalas propuestas en el modelo teórico, y en particular, conocer el comportamiento de la escala de tecnología ad hoc a este tipo de empresas.

Es por ello que se ha definido la realización del presente estudio específicamente en el ámbito de la pequeña y mediana empresa del sector manufacturero del estado de Aguascalientes, considerando como sujetos de estudio a los gerentes o dueños de este tipo de organizaciones, por tener una opinión con conocimiento de razón, así como también por contar con una visión más amplia y objetiva de la empresa a estudiar.

### 4.7.2 Selección de la muestra

Una vez analizada la población objeto de estudio, se tomó como referencia el Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas del INEGI (2015), a fin de contar con un

directorio y la relación de empresas registradas en el estado de Aguascalientes que tuviesen de 11 a 250 trabajadores. Por lo tanto, al haber realizado la consulta hasta el 5 de febrero de 2015, los resultados arrojaron una población total de 4,996 empresas manufactureras, de las cuales solo 435 son Pymes que cuentan con 11 a 250 trabajadores, tal y como se aprecia en la Tabla 4.6, constituyendo esta cantidad el universo de estudio del cual se partirá para el cálculo y determinación estadísticos de la muestra representativa sujeta a investigación.

**Tabla 4.6. Unidades económicas del sector industrial Manufacturero en Aguascalientes**

Tamaño de la empresa	Número de Trabajadores	Número de Unidades Económicas	Porcentaje
Micro	0 a 10	4,493	89.93%
Pequeña	11 a 50	<b>343</b>	6.86%
Mediana	51 a 250	<b>92</b>	1.84%
Grande	Más de 250	68	1.37%
<b>Total de Unidades Económicas</b>		<b>4,996</b>	<b>100%</b>
<b>Total Pymes 11 a 250 Trabajadores*</b>		<b>435</b>	<b>8.7%</b>

**Fuente: Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas del INEGI, 2015**

A partir de lo anterior, es fundamental tener presente tres aspectos esenciales que se consideraron para delimitar la población.

1. La unidad de análisis será la empresa que pertenezca a la industria manufacturera y que cuente con más de 10 y hasta 250 trabajadores, es decir, que tenga desde 11 a 250 trabajadores.
2. Los sujetos de estudio serán los gerentes o dueños de este tipo de empresas.
3. El objeto de estudio será la influencia de la innovación y la tecnología en la competitividad de las Pymes manufactureras de Aguascalientes.

#### 4.7.3 Muestra

Una vez analizado el total de Pymes manufactureras del Estado de Aguascalientes que cumplen con los tres aspectos previamente mencionados, se lograron identificar un total

de 435 Pymes que tienen de 11 a 250 trabajadores, se procedió a determinar la muestra, para lo cual fue necesario aplicar la fórmula para poblaciones finitas, la cual se muestra a continuación.

$$n = \frac{N\sigma^2Z^2}{(N - 1)e^2 + \sigma^2Z^2}$$

Por lo tanto,

$$n = \frac{435 * (0.5)^2 * (1.96)^2}{(435 - 1) * (0.04)^2 + (0.5)^2 * (1.96)^2} = 252.4 \text{ por lo tanto, } \mathbf{253 \text{ empresas}}$$

Donde:

n = el tamaño de la muestra.

N = tamaño de la población.

$\sigma$  = Desviación estándar de la población que, generalmente cuando no se tiene su valor, suele utilizarse un valor constante de 0.5.

Z = Valor obtenido mediante niveles de confianza. Es un valor constante que, si no se tiene su valor, se lo toma en relación al 95% de confianza equivale a 1.96 (como más usual) o en relación al 99% de confianza equivale 2.58, valor que queda a criterio del investigador, y que en la presente investigación se ha tomado el 95% de confianza.

e = Límite aceptable de error muestral que, generalmente cuando no se tiene su valor, suele utilizarse un valor que varía entre el 1% (0.01) y 9% (0.09), y que en la presente investigación se ha tomado el valor de 0.04.

Con base en el procedimiento de cálculo anterior, el tamaño de la muestra resultó ser de 253 empresas, considerando una población de 435 empresas que cuentan con 11 a 250 trabajadores, y calculando con un 95% de confianza y un +- 4% de error muestral. En este sentido, se tomó la decisión de aplicar las 253 encuestas a un número igual de empresas, a fin de cumplir con los requerimientos para realizar el análisis multivariado de los datos a través de la técnica estadística de segunda generación, a saber, la modelización de

ecuaciones estructurales (SEM) por sus siglas en inglés, por lo que es necesario garantizar el contar con al menos 200 encuestas válidas.

Por lo tanto, a partir de la determinación de la muestra, a continuación en la Tabla 4.7 se presenta la ficha técnica en la que se resumen los aspectos más relevantes del diseño de la investigación.

**Tabla 4.7. Ficha técnica del diseño de la investigación**

Características	Encuesta
Tipo de investigación	Empírica, Descriptiva, Explicativa, No experimental, Transversal
Enfoque	Cuantitativa
Unidad de análisis	Pymes manufactureras de 11 a 250 trabajadores
Área Geográfica	Estado de Aguascalientes, México
Universo Pymes*	435 Pequeñas y medianas empresas
Método de recolección de información	Encuesta personal a gerentes o dueños de las empresas
Método de muestreo	Muestreo aleatorio simple
Tamaño de la muestra	253 Pymes
Margen de error del muestreo	±4% error, nivel de confiabilidad del 95% (p=q=0.5)
Tasa de respuesta	235 / 253 = 92.9%
Muestra Final	230 encuestas
Trabajo de campo	Agosto – Noviembre de 2015

**Fuente: Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas del INEGI, 2015**

#### 4.8 Recolección de los datos

En el presente estudio se han utilizado dos tipos de fuentes de información, los datos primarios y los datos secundarios. En lo que respecta a las fuentes secundarias se utilizaron algunos libros de texto, periódicos electrónicos, revistas y por supuesto, artículos de revistas internacionales especializadas en el área de innovación y tecnología, cuya información fue de gran utilidad, toda vez que permitió justificar de manera teórica el modelo utilizado en el presente estudio, así como para el diseño del instrumento de evaluación que se está utilizando en el levantamiento de la información.

En lo que corresponde a las fuentes primarias, se aplicaron encuestas personales a los gerentes o dueños de las Pequeñas y Medianas empresas de la industria manufacturera del estado de Aguascalientes, en base al modelo teórico general presentado en el capítulo anterior. En este sentido, se comenzó en el mes de julio de 2015, con la aplicación de la

prueba piloto a una muestra de 20 empresas manufactureras, a fin de identificar si existía claridad en las preguntas al momento de ser respondidas por los gerentes o dueños de este tipo de empresas, y de igual manera poder identificar si existía consistencia interna entre las variables con que se estaba midiendo cada una de las correspondientes escalas utilizadas, para poder continuar con el levantamiento de los datos. A continuación se presenta un breve resumen de los resultados obtenidos en la prueba piloto.

#### 4.8.1 Resultados prueba piloto

A partir de la información recabada durante el pilotaje, se presenta el siguiente informe:

Como se puede apreciar en la Tabla 4.8, de la muestra aplicada en la prueba piloto, el 85% son de tamaño pequeño y el 15% de tamaño mediano; en cuanto al tipo de organización, el 90% de las empresas encuestadas durante el pilotaje son personas morales y solamente el 10% están constituidas como personas físicas; en lo que respecta al control mayoritario de las empresas encuestadas durante la prueba piloto, el 60% son de tipo no familiar y el otro 40% son familiares; en lo que respecta a los gerentes, el 90% de las empresas son dirigidas por hombres y solamente el 10% son dirigidas por mujeres, notándose una amplia dirección por parte de los gerentes hombres; en cuanto al nivel de formación de los gerentes, los resultados arrojados en la prueba piloto indican que el 50% de los gerentes cuenta con nivel de licenciatura, el 25% cuenta con carrera comercial o técnica, el 10% solo tiene bachillerato y el 15% solo cuenta con educación básica; cabe destacar que la mayor parte de las empresas encuestadas en el pilotaje pertenece al sector agroindustrial/ alimentos con un 65%, siguiéndoles las empresas del sector de los plásticos con un 15%, y el sector metal-mecánico y mueblero con un 10% cada uno de ellos.

Tabla 4.8. Estadísticos descriptivos de la muestra en la prueba piloto

Aspecto	Descripción	Cantidad	Porcentaje
Tamaño de la empresa	Pequeñas	17	85.0%
	Medianas	3	15.0%
	n=20	20	100%
Tipo de organización	Persona Física	2	10.0%
	Persona moral	18	90.0%
	n=20	20	100%

## Capítulo 4. Metodología

<b>Control mayoritario de la empresa</b>	Familiar	8	40.0%
	No familiar	12	60.0%
	n=20	20	100%
<b>Género del Gerente</b>	Masculino	18	90.0%
	Femenino	2	10.0%
	n=20	20	100%
<b>Nivel de Formación Gerente</b>	Educación Básica	3	15.0%
	Bachillerato	2	10.0%
	Carrera Comercial o Técnica	5	25.0%
	Licenciatura o Ingeniería	10	50.0%
	n=20	20	100%
<b>Sector Industrial</b>	Agroindustrial / Alimentos	13	65.0%
	Metal-mecánico	2	10.0%
	Mueblero	2	10.0%
	Plásticos	3	15.0%
	n=20	20	100%

**Fuente: Elaboración propia en base a los resultados preliminares de la muestra**

Al aplicar el pilotaje se encontró que las preguntas sí eran entendidas por parte de los respondientes (gerentes o dueños de las empresas), y al haber analizado la fiabilidad de las escalas, a través del Coeficiente Alpha de Cronbach se encontró que había consistencia interna entre las variables manifiestas (ítems), tal y como se muestra en las Tablas 4.9, 4.10 y 4.11.

Primeramente, en la Tabla 4.9, se presentan los resultados de fiabilidad de la escala de innovación obtenidos en el pilotaje del instrumento, destacando que los valores de cada escala se encuentran por encima del 0.7 recomendado por Nunally & Bernstein (1994), por lo que se puede concluir que existe consistencia interna entre las variables que miden cada dimensión de la variable latente de orden superior innovación.

**Tabla 4.9. Fiabilidad de la escala de innovación en prueba piloto**

<b>Constructo</b>	<b>Variable</b>	<b>Ítems</b>	<b>Alpha de Cronbach</b>
<b>Innovación</b>	Innovación de Productos	6 ítems	0.900
	Innovación de Procesos	5 ítems	0.942
	Innovación en Gestión	7 ítems	0.894

**Fuente: Elaboración propia en base a resultados preliminares de la muestra**

## Capítulo 4. Metodología

De igual manera en la Tabla 4.10, se muestran los resultados de fiabilidad de la escala de tecnología obtenidos en la prueba piloto, en donde se puede apreciar que sus valores se encuentran por encima del 0.7 recomendado por Nunally & Bernstein (1994), por lo que se puede concluir que existe consistencia interna entre las variables que miden cada dimensión de la variable latente de orden superior tecnología.

**Tabla 4.10. Fiabilidad de la escala de tecnología en prueba piloto**

Constructo	Variable	Ítems	Alpha de Cronbach
Tecnología	Tecnología de Proceso	4 ítems	0.916
	Tecnología de Equipo	5 ítems	0.846
	Tecnología de Operación	4 ítems	0.860
	Tecnología de Producto	6 ítems	0.911

**Fuente: Elaboración propia en base a resultados preliminares de la muestra**

Finalmente, en lo que respecta a la fiabilidad de la escala de competitividad, en la Tabla 4.11, los resultados del pilotaje muestran que la escala no tiene problemas de fiabilidad, toda vez que sus valores se encuentran por encima del 0.7 recomendado por Nunally & Bernstein (1994), por lo que se puede concluir que existe consistencia interna entre las variables que miden cada dimensión de la variable latente de orden superior competitividad.

**Tabla 4.11. Fiabilidad de la escala de competitividad en prueba piloto**

Constructo	Variable	Ítems	Alpha de Cronbach
Competitividad	Desempeño Financiero	6 ítems	0.977
	Reducción de Costos	6 ítems	0.879
	Uso de Tecnología	6 ítems	0.899

**Fuente: Elaboración propia en base a resultados preliminares de la muestra**

Por lo tanto, una vez identificado que las preguntas eran entendibles y que las escalas presentaban buenos valores de fiabilidad de acuerdo con el Coeficiente *Alpha de Cronbach*, se procedió a la aplicación de la prueba formal, cuyo procedimiento se describe en el siguiente apartado.

### 4.8.2 Levantamiento de los datos en prueba formal

Primeramente se organizó la base de datos que ofrece el Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas del INEGI (2015), por municipio y posteriormente se procedió a identificar de manera aleatoria el correo electrónico de 230 empresas, a las cuales se les envió un correo personalizado indicándoles el objetivo de la investigación y la manera en que debía responderse el cuestionario, mismo que posteriormente se les haría llegar de manera personal a cada una de las empresas para que fuera respondido por el gerente o dueño de éstas. Cabe destacar que a fin de que existiera certeza y formalidad en el primer contacto que se tuvo con la empresa, se les adjuntó una carta oficial firmada por el Dr. Luis Aguilera Enríquez, en su carácter de director de tesis, en la cual se les solicitaba su colaboración para responder la encuesta y se les enfatizaba que la información sería tratada con suma confidencialidad. De estos 230 correos enviados, 31 fueron rebotados por haber error en el correo de la empresa, por lo tanto, únicamente llegaron 199 correos a su destino.

Asimismo, se realizaron 54 llamadas telefónicas a otras 54 empresas, a las cuales se les dio la información de la investigación que se estaba realizando, se les compartió el objetivo que tenía dicho estudio y de igual manera se les solicitó su colaboración para que nos respondieran la encuesta, misma que se les haría llegar de manera personal en días subsecuentes.

En este sentido, una vez realizado el primer contacto con las empresas que tuvo lugar durante los primeros días del mes de agosto de 2015, se procedió a visitar de manera personal a 200 de las 253 empresas contactadas, por lo que el levantamiento de los datos comprende el periodo agosto – noviembre de 2015. Logrando obtener hasta el 30 de noviembre de 2015, un total de 235 encuestas del total de las empresas visitadas, de las cuales, a 85 empresas se aplicó la encuesta de manera personal debido a la cooperación mostrada por parte del gerente o dueño de la empresa, y las otras 150 empresas nos pidieron que les dejáramos la encuesta, y luego nos fue devuelta una semana después, o en algunos casos hasta dos semanas después, debido a la falta de tiempo por parte de los empresarios.

Una vez recogidos los cuestionarios ya respondidos por parte de los gerentes o dueños de las empresas estudiadas, se procedió a revisar de manera exhaustiva cada uno de ellos, a fin de identificar que éstos no tuvieran omisiones en las respuestas para poder ser capturados en el software estadístico *IBM SPSS V21*. Cabe destacar que del total de las encuestas, cinco no estaban respondidas en su totalidad, por lo tanto, se tomó la decisión de cancelar estas encuestas, y en el resto de las encuestas, únicamente se identificaron valores perdidos referentes a la información de las ventas de la empresa, información que no quiso ser proporcionada por los gerentes, sin embargo, al verificar que el resto de la información referente al sector, número de empleados, tipo de empresa, control mayoritario, antigüedad de la empresa, edad, sexo y nivel de formación del gerente, y sobre todo, la información relativa a las variables objeto de estudio se encontraba completa, se procedió a validar los 230 cuestionarios y posteriormente a su captura en el software estadístico *IBM SPSS V21*.

Cabe destacar que para recabar la totalidad de la muestra, se acudió en más de dos ocasiones a las empresas, obteniéndose al final 230 encuestas completas y validas de las 253 empresas que se visitaron. Por lo tanto, se tuvo una tasa de respuesta final del 90.9%.

### 4.9 Plan de análisis

En lo que respecta al análisis de los datos, en este apartado se hace una breve reseña de los análisis estadísticos realizados en el presente estudio.

Primeramente se realizó un análisis descriptivo de la muestra en donde se muestran los rasgos generales de la empresa, con la finalidad de contar con un panorama de las principales características de las empresas estudiadas, por medio del procesamiento estadístico del Software *IBM SPSS V21*.

Posteriormente, se realizaron los correspondientes análisis psicométricos (pruebas de fiabilidad y validez) de las escalas de medida utilizadas en el presente estudio, por ser éstas de tipo reflectivo, por lo tanto, su análisis implicó valorar la fiabilidad individual del ítem (indicador), la fiabilidad del constructo, así como la validez convergente y discriminante (Hair, Hult, Ringle, & Sarstedt, 2014) llevando a cabo un Análisis factorial

Confirmatorio (AFC) o evaluación del modelo de medida de cada variable latente de orden superior, a través del Software estadístico Smart PLS 3.2 (Ringle, Wende, & Becker, 2015), así como la evaluación del modelo de medida del modelo general de investigación, en virtud de que en el presente trabajo de investigación se decidió trabajar la modelización de ecuaciones estructurales basada en varianzas, *Partial Least Squares Structural Equation Modeling* (PLS-SEM) por sus siglas en inglés.

Finalmente, se aplicó la evaluación del modelo estructural del modelo general de investigación o la Modelización de Ecuaciones Estructurales con PLS-SEM, a fin de contar con resultados más robustos para contrastar las hipótesis propuestas en la presente investigación, toda vez que este método estadístico tiene como finalidad predecir los constructos endógenos del modelo y ofrecer estimaciones más robustas del modelo tanto con datos que tienen propiedades de distribución normal, así como de aquellos que no cumplen con la hipótesis de la normalidad (Reinartz, Haenlein, & Hensenler, 2009). En este sentido, los análisis y resultados obtenidos de la evaluación del modelo estructural se presentan en el siguiente capítulo.

#### 4.10 Perfil de la muestra

De las 230 empresas estudiadas, en la Tabla 4.12 se muestran los estadísticos descriptivos, en los cuales se destacan las principales características de la muestra utilizada.

**Tabla 4.12. Datos generales de las empresas manufactureras de Aguascalientes**

Característica	Descripción	Cantidad	Porcentaje
Tamaño de la empresa	Pequeñas	188	81.7%
	Medianas	42	18.3%
	n=230	230	100%
Tipo de organización	Persona Física	105	45.7%
	Persona moral	125	54.3%
	n=230	230	100%
Control mayoritario de la empresa	Familiar	173	75.2%
	No familiar	57	24.8%
	n=230	230	100%

## Capítulo 4. Metodología

<b>Años funcionando la empresa</b>	De 1 a 5 años	37	16.1%
	De 6 a 10 años	45	19.6%
	Más de 10 años	148	64.3%
	n=230	230	100%
<b>Sector Industrial</b>	Agroindustrial / Alimentos	71	30.8%
	Construcción	26	11.3%
	Electrónica (semiconductores)	14	6.1%
	Metal-mecánico	43	18.7%
	Mueblero	21	9.1%
	Plásticos	16	7.0%
	Química (farmacéutica)	8	3.5%
	Textil	31	13.5%
	n=230	230	100%

**Fuente: Elaboración propia con base en los resultados de la investigación**

Del total de la muestra, la mayor parte de las empresas son de tamaño pequeño, el 81.7% y solamente el 18.3% son de tamaño mediano; un poco más de la mitad de las empresas estudiadas, el 54.3% son personas morales; tres cuartas partes de la muestra son de carácter familiar, y solamente el 24.8% son no familiares; el 64.3% son empresas maduras con más de 10 años de actividades en el mercado y solamente el 16.1% de la muestra tiene menos de 5 años en el mercado; y finalmente, encontramos que los sectores más representados son el agroindustrial/alimentos con un 30.8%, el metal-mecánico con un 18.7%, y el textil con un 13.5%, siguiéndoles el de la construcción, con un 11.3% y el mueblero, con un 9.1%.

En el mismo sentido se realizó el análisis descriptivo sobre el perfil sociodemográfico de los directivos de las empresas estudiadas, cuyos resultados se muestran en la Tabla 4.13, en donde se destaca que la mayoría, el 87% de los gerentes o dueños de las empresas estudiadas son hombres, y solo el 13% son mujeres; casi dos terceras partes, es decir, el 73.1% tiene más de 40 años, y solo el 6.5% son jóvenes entre 21 y 30 años; en lo que respecta a la antigüedad de los gerentes en la empresa se destaca que cerca del 78.3% tienen más de 6 años de antigüedad, contra el 21.7% que tienen 5 años o menos trabajando para la empresa; y en cuanto al nivel de preparación de los gerentes de este tipo de

## Capítulo 4. Metodología

empresas, casi la mitad de éstos cuentan con nivel de licenciatura o ingeniería (48.3%), aspectos importantes para la toma de decisiones.

**Tabla 4.13. Perfil sociodemográfico de los gerentes o dueños de las empresas manufactureras**

Característica	Descripción	Cantidad	Porcentaje
<b>Género del Gerente</b>	Hombre	200	87.0%
	Mujer	30	13.0%
	n=230	230	100%
<b>Edad del Gerente</b>	Entre 21 y 30 años	15	6.5%
	Entre 31 y 40 años	47	20.4%
	Entre 41 y 50 años	77	33.5%
	Más de 50 años	91	39.6%
	n=230	230	100%
<b>Antigüedad del Gerente en la Empresa</b>	De 1 a 5 años	50	21.7%
	De 6 a 10 años	51	22.2%
	De 11 a 15 años	48	20.9%
	De 16 a 20 años	30	13.0%
	Más de 20 años	51	22.2%
	n=230	230	100%
<b>Nivel de Formación Gerente</b>	Educación Básica	37	16.1%
	Bachillerato	39	17.0%
	Carrera Comercial o Técnica	30	13.0%
	Licenciatura o Ingeniería	111	48.3%
	Maestría	12	5.2%
	Doctorado	1	0.4%
	n=230	230	100%

**Fuente:** Elaboración propia con base en los resultados de la investigación

A continuación se procede al análisis de las pruebas psicométricas de las escalas.

### 4.11 Fiabilidad y validez de las escalas

En toda investigación empírica, una de los aspectos más importantes a considerar es la calidad del estudio de investigación, para ello existen dos medidas que permiten

determinar dicho nivel de calidad del trabajo de investigación, siendo éstos la fiabilidad y la validez de las escalas utilizadas en el instrumento de medición.

Es por ello que el modelo de medida pretende analizar, por un lado, si se mide correctamente lo que se desea medir, es decir, la validez del modelo, y por otro lado, si esa medida es estable y consistente, o dicho en otras palabras, si el modelo cuenta con suficiente fiabilidad.

Sin embargo, dentro del modelo de medida se debe distinguir si éste cuenta con constructos de tipo reflectivo o formativo, toda vez que el modelo de medida de constructos reflectivos implica evaluar la fiabilidad individual de cada indicador (variable manifiesta), la fiabilidad del constructo, así como la validez tanto convergente como discriminante. Y tratándose de constructos formativos, el modelo de medida implica llevar a cabo los análisis de multicolinealidad y el análisis significancia y relevancia de los pesos (*weights*) de los indicadores formativos, y la validez convergente (Hair *et al.*, 2014).

Por tal razón, primeramente es necesario identificar si los constructos que se desean analizar son de tipo reflectivo o formativo. Para ello, es necesario hacer una breve descripción de ambos tipos de constructos, la cual se muestra a continuación.

Los constructos reflectivos también llamados modelos de medida reflectivos o para el caso de PLS-SEM como medición del Tipo A, con base en Hair *et al.* (2014) este modelo tiene una larga tradición en las ciencias sociales y se basa directamente en la teoría clásica de los tests. De acuerdo con esta teoría, las medidas representan los efectos (o manifestaciones) de un constructo subyacente. Por lo tanto, la causalidad parte del constructo (variable latente) a sus medidas. Los indicadores reflectivos pueden ser vistos como una muestra representativa de todos los elementos posibles disponibles dentro de la propiedad conceptual del constructo. Por lo tanto, puesto que una medida reflectiva dicta que todos los indicadores son causados por el mismo constructo, es decir, que se derivan del mismo dominio o propiedad, los indicadores asociados con un constructo en particular, deben estar altamente correlacionados entre sí. Además, los ítems de manera individual deben ser intercambiables, y cualquier elemento puede ser eliminado sin que cambie el

sentido del constructo, siempre que el constructo cuente con suficiente fiabilidad. El hecho de que la relación vaya desde el constructo a sus medidas implica que si la evaluación del rasgo latente cambia (debido a un cambio en el patrón de comparación), todos los indicadores cambiarán simultáneamente. Es por ello que un conjunto de medidas reflectivas se conoce comúnmente como una escala (Hair *et al.*, 2014).

Por otra parte, los constructos formativos o modelos de medida formativos, que para el caso de PLS-SEM son conocidos como medición del Tipo B (Hair *et al.*, 2014), se basan en la suposición de que los indicadores son los que causan el constructo, es por ello que los investigadores normalmente se refieren a este tipo de modelo de medición como un índice de formación (Hair *et al.*, 2014). Una característica importante de los indicadores de formación es que no son intercambiables, como es el caso con los indicadores de tipo reflectivo. Por lo tanto, cada indicador para un constructo formativo captura un aspecto específico de la propiedad del constructo. Asimismo, Hair *et al.* (2014) sostienen que cuando los ítems se toman de manera conjunta, determinan en última instancia el sentido del constructo (variable latente), lo que implica que la omisión de un indicador potencialmente altera la naturaleza del constructo. Como consecuencia según Diamantopoulos & Winklhofer (2001) la amplitud con que se cubra la propiedad o dominio del constructo es extremadamente importante para garantizar que el dominio del contenido del constructo focal es capturada adecuadamente.

Por lo tanto, al saber que el modelo de medición que utilizó en la presente investigación es de tipo reflectivo-reflectivo, se tomaron en cuenta los primeros análisis que recomiendan Hair *et al.* (2014), siendo éstos, (1) evaluación de la fiabilidad individual de cada indicador (variable manifiesta), (2) la fiabilidad del constructo, (3) validez convergente, y (4) validez discriminante.

En este sentido, sirvieron de directrices las recomendaciones de Churchill (1979) y de Anderson & Gerbing (1988), a fin de evaluar las propiedades psicométricas de fiabilidad y validez de las escalas, a partir de un Análisis Factorial Confirmatorio (AFC), a priori a la estimación del modelo estructural.

Entendiendo el AFC como un procedimiento de análisis encuadrado en los modelos de ecuaciones estructurales que tiene como finalidad centrarse en el estudio de los modelos de medida, es decir, en el análisis de las relaciones entre un conjunto de indicadores o variables observadas y una o más variables latentes o factores.

De acuerdo con Arias (2008) una característica esencial del AFC es que el investigador debe concretar de antemano todos los aspectos relevantes del modelo, los cuales deben estar sólidamente fundamentados en la teoría previa y en la evidencia conocida. Por tal razón, deben especificarse con anterioridad al análisis, qué factores y qué indicadores forman el modelo, qué indicadores presentan saturaciones en cada factor, si existe o no relación entre los factores, y así sucesivamente. Por lo tanto, el análisis factorial confirmatorio es una estrategia sumamente útil en el ámbito de la prueba de hipótesis y la confirmación de teorías. En este sentido, el AFC nos permitirá determinar los otros dos tipos de fiabilidad que existen: el índice de fiabilidad compuesta (IFC) y el índice de la varianza extraída *Average Avariance Extracted* (AVE) por sus siglas en inglés.

A continuación se presenta una descripción acerca de lo que consiste cada una de las medidas que se utilizaron para determinar la consistencia interna de las variables con que se midió cada una de las escalas propuestas y para evaluar que dichas escalas cumplan con los criterios de validez.

### 4.11.1 Fiabilidad del indicador

Para analizar la fiabilidad individual de los indicadores (ítems), en el caso de constructos reflectivos se examinan las cargas o correlaciones simples de cada indicador con su respectivo constructo a fin de identificar qué tanto está asociado el indicador con el resto de los indicadores con que se mide el constructo, por lo tanto, a mayores cargas factoriales en el constructo indican que los indicadores asociados tienen mucho más en común, lo cual es captado por el constructo. Esta característica es comúnmente llamada fiabilidad del indicador, toda vez que al elevar la carga factorial al cuadrado hace referencia a la comunalidad de un ítem o variable manifiesta, lo que representa cuánto de la variación en un ítem es explicado por el constructo y es descrito como la varianza extraída del ítem.

En este sentido, la regla más aceptada es considerar el umbral mínimo de 0.708 (Hair *et al.*, 2014) para que un indicador sea aceptado como integrante de un constructo, aunque también se pueden aceptar cargas iniciales de 0.5 ó 0.6 en situaciones como el desarrollo de escalas iniciales (Chin, 1998).

### 4.11.2 Fiabilidad de las escalas

Este procedimiento tiene como finalidad corroborar que los ítems que han sido incluidos en un cuestionario efectivamente miden o explican la variable a la que corresponden, y por ende, conduce a la comprobación de que el modelo ha logrado un nivel suficiente de ajuste.

La fiabilidad de una escala indica que los distintos ítems que la componen, miden la misma variable latente. Una escala que reúne condiciones suficientes de fiabilidad genera resultados estables y consistentes en su aplicación pues esto implica que se ha captado correctamente la respuesta del encuestado. Existen diversos procedimientos para medir la fiabilidad de una escala, principalmente el coeficiente *Alpha de Cronbach*, siendo mayormente recomendable el Índice de Fiabilidad Compuesta (IFC) y el Índice de la Varianza Extraída (AVE).

El *Alpha de Cronbach* significa la proporción de la varianza total de la escala que es atribuible a la variable latente que se mide (Cronbach, 1951). Mientras mayor sea este valor quiere decir que la variable está mejor representada en la escala porque está explicando la mayor parte de la varianza común, mientras que la parte de la varianza que no es explicada es la causada por errores de medida de cada ítem y se denomina varianza específica. El procedimiento para obtener el índice consiste en la elaboración de una matriz de varianzas covarianzas para obtener la sumatoria de las varianzas individuales así como la suma de los elementos de la diagonal en esta matriz, a la varianza total se le resta la varianza específica, así mismo, se calculan las correlaciones entre los datos.

Este proceso se realiza en automático mediante el uso del software *IBM SPSS Statistics*, sin embargo, es importante considerar cuáles son los valores del *Alpha de Cronbach* que

indican que la escala es fiable o no. Al respecto existen diferentes criterios, Nunally & Bernstein (1994), consideran que para que una escala sea fiable el *Alpha de Cronbach* debe acercarse al valor de la unidad, adoptando valores de al menos 0.7 en las primeras etapas de desarrollo de la escala y de 0.8 cuando la escala ya ha sido suficientemente probada y ajustada. Sin embargo, tratándose de escalas recién adaptadas, Malhotra (2004) señala que pueden aceptarse valores superiores a 0.6.

En caso de que el valor del *Alpha de Cronbach* no alcance los valores descritos, se considera que la escala no cuenta con condiciones de fiabilidad suficiente y es necesario analizar si suprimiendo algún ítem de la escala mejoran los resultados. En este sentido, es importante destacar la toma de decisión por parte del investigador con respecto a la consistencia del conjunto de variables, toda vez que cuando se utiliza un programa estadístico para el cálculo de este coeficiente, se computan una serie de algoritmos para la mejora del ajuste donde el investigador de acuerdo con los datos, la experiencia y la revisión de la literatura puede tomar decisiones sobre los ítems, respecto a cuales eliminar para mejorar el valor del coeficiente *Alpha de Cronbach*. Por lo tanto, si aún a través de un proceso de ajuste la escala no presenta valores aceptables, no deberá utilizarse con confianza esta escala para una investigación.

Otro aspecto que hay que cuidar al momento de calcular la fiabilidad de la escala es que ésta se determina por cada grupo de ítems o variables manifiestas (variables que se miden de manera directa) que componen el factor o variable latente de primer orden; y que en nuestro estudio comprende todos los factores o dimensiones con que se miden las tres variables latentes de segundo orden u orden superior que componen el modelo general de investigación, más no por el total de ítems que integran el cuestionario aplicado.

Por lo tanto, es fundamental distinguir entre escala y test, entendiendo por escala el instrumento de medida compuesto por una serie de ítems; y el test se refiere al instrumento de recolección de información que sigue unas determinadas pautas, por lo que un test se puede componer de distintas escalas, como lo es en nuestro caso.

Finalmente, la fiabilidad es una condición necesaria pero no suficiente para la validez de la escala, toda vez que una escala puede tener fiabilidad pero no validez, sin embargo, para que una escala tenga validez, es requisito indispensable que esta cuente con fiabilidad (Aldás-Manzano & Maldonado, 2008).

Para determinar la fiabilidad de un constructo puede ser suficiente el cálculo del *Alpha de Cronbach*, sin embargo, cuando se cuente con un modelo de mayor complejidad, como lo es el modelo de este estudio, es recomendable recurrir también al cálculo del índice de fiabilidad compuesta (IFC) y al Índice de la Varianza Extraída (AVE) que permite analizar la fiabilidad de varios constructos a la vez (Aldás-Manzano & Maldonado, 2008).

Por lo tanto, para medir la fiabilidad de las escalas del presente trabajo de investigación, se seguirán los tres principales indicadores, siendo éstos, el *Alpha de Cronbach*, el Índice de Fiabilidad Compuesta y el índice de la Varianza Extraída, por lo que es fundamental partir de los valores de los indicadores que se tomaron en consideración para determinar la fiabilidad de las escalas. En este sentido, en la Tabla 4.14 se presentan los índices de fiabilidad que deben ser considerados, dentro de los que destacan el Coeficiente *Alpha de Cronbach* (Cronbach, 1951), el Índice de Fiabilidad Compuesta (IFC) (Bagozzi & Yi, 1988; Hair, Hult, Ringle, & Sarstedt, 2014) y el Índice de la Varianza Extraída (AVE) (Fornell & Larcker, 1981; Hair, Sarstedt, Ringle, & Mena, 2012b).

**Tabla 4.14. Índices de Fiabilidad**

Indicador	Criterio	Fuente
Alpha de Cronbach	> 0.7	Nunally & Bernstein (1994); Peterson (1994)
	> 0.7	Fornell & Larcker (1981)
Índice de Fiabilidad Compuesta (IFC)	> 0.708	Hair, Hult, Ringle, & Sarstedt (2014)
	> 0.6	Bagozzi & Yi (1988)
Índice de la Varianza Extraída (AVE)	> 0.5	Fornell & Larcker (1981); Hair, Sarstedt, Ringle, & Mena (2012)

**Fuente: Elaboración propia a partir de los autores**

4.11.2.1 El Índice de Fiabilidad Compuesta (IFC)

Antes de realizar el examen de las ponderaciones de cada indicador (ítem), se utiliza una medida fundamental para la evaluación del modelo de medida, ésta es la fiabilidad compuesta de cada constructo o *composite reliability*.

La fiabilidad es una medida de la consistencia interna de los indicadores del constructo, que representa el grado en que éstos indican el constructo común latente (no observado). Medidas más fiables ofrecen al investigador una mayor confianza de que todos los indicadores individuales son consistentes en sus medidas. Por lo tanto, un valor umbral comúnmente aceptado para aceptar la hipótesis de fiabilidad es 0.7, aunque no se trate de un estándar absoluto, y los valores por debajo de este valor, se han demostrado aceptables en aquellos casos en que la investigación tenga naturaleza exploratoria (Hair, Anderson, Tatham & Black, 1998).

Por tal razón, Hair *et al.* (1998) sugieren que el investigador debe ser sumamente cuidadoso y tener en cuenta que, la fiabilidad no asegura la validez, tal y como ya se había señalado en párrafos anteriores, toda vez que la validez es la medida en que los indicadores miden con precisión lo que se supone que están midiendo, y la fiabilidad se refiere al grado en que un conjunto de dos o más indicadores coinciden en sus medida de un constructo. Por lo tanto, la fiabilidad se diferencia de la validez en que no se relaciona con lo que debería medirse, sino con cómo se mide.

La fiabilidad compuesta de un constructo se calcula como:

$$\rho_c = \frac{(\sum \lambda_i)^2}{(\sum \lambda_i)^2 + \sum \epsilon_j}$$

Nota: las ponderaciones estandarizadas o cargas factoriales ( $\lambda_i$ ) se obtienen directamente como resultado del programa Smart PLS 3.2 (Ringle *et al.*, 2015) en el mismo diagrama Path del modelo de medición o *outer model*, o en el aparatado de *outer loadings* que se encuentra en los resultados finales generado al correr el PLS *Algorithm*, y  $\epsilon_j$  es el error de

medida de cada indicador (Fornell & Larcker, 1981). El error de medida es 1.0 menos la fiabilidad del indicador, que es el cuadrado de la ponderación estandarizada del indicador. Cabe destacar que el propio software Smart PLS 3.2 (Ringle *et al.*, 2015) tiene la capacidad de generar de manera directa la fiabilidad compuesta del constructo, la cual se muestra en el criterio de calidad “composite reliability” en forma de matriz o de manera gráfica, en esta última incluye los valores mínimos aceptables de 0.7 para la fiabilidad compuesta (Hair *et al.*, 2014). Marcándolos en color rojo cuando no se cumple con el indicador y en color verde cuando sí lo cumple.

#### 4.11.2.2 El Índice de la Varianza Extraída (AVE)

El índice de la varianza extraída o *Average Variance Extracted* (AVE) por sus siglas en inglés, es una medida complementaria del valor de la fiabilidad del constructo (Hair *et al.*, 1998).

Esta otra medida de fiabilidad refleja la cantidad total de la varianza de los indicadores tenida en cuenta por el constructo latente. Los mayores valores de la varianza extraída se producen cuando los indicadores son verdaderamente representativos del constructo latente.

Esta medida es muy parecida a la medida de la fiabilidad pero difiere en que las ponderaciones estandarizadas se elevan al cuadrado antes de sumarlas (Fornell & Larcker, 1981). En general se recomienda que el valor de la varianza extraída deba exceder de 0.5 para un constructo, como indicador de un buen indicador de fiabilidad (Fornell & Larcker, 1981; Hair *et al.*, 2012b).

La medida de varianza extraída se calcula como:

$$AVE = \frac{\sum \lambda_i^2}{(\sum \lambda_i)^2 + \sum \epsilon_j}$$

En el mismo sentido, el software estadístico Smart PLS 3.2 (Ringle *et al.*, 2015) tiene la capacidad de generar de manera directa la varianza extraída (AVE) al momento de correr

el PLS *Algorithm*, y que puede ser encontrado de manera directa en el diagrama Path o en el apartado criterios de calidad tanto de manera gráfica como en forma de matriz.

Por lo tanto, una vez descritos los criterios para el cálculo de la fiabilidad de las escalas, a continuación se procede a la aplicación del AFC para cada una de las variables latentes de orden superior que componen el modelo teórico de componentes jerárquicos, precisando que a fin de evitar problemas por cuestiones de no normalidad de los datos, la técnica estadística del PLS-SEM, ofrece criterios de evaluación no paramétricos basados en el uso del *bootstrapping* y el *blindfolding*, toda vez que no cuenta con un criterio único de bondad de ajuste para evaluar las estimaciones de PLS-SEM (Hair *et al.*, 2014).

Cabe destacar que el modelo de componentes jerárquicos se llevó a cabo siguiendo las directrices que señalan Becker, Klein, & Wetzels (2012) acerca de cómo reportar estudios de PLS-SEM utilizando modelos de variables latentes de orden superior (segundo orden), toda vez que son pocos los estudios de PLS-SEM que proporcionan información sobre el uso de modelos de variables latentes jerárquicas (Ringle *et al.*, 2012). En este sentido, se siguieron los siguientes pasos:

En primer lugar, se debe informar el tipo de modelo jerárquico de variables latentes, toda vez que el tipo de modelo utilizado es crucial para la presentación de informes posteriores y para la elección del método de modelización adecuada para el modelo de variables latentes de orden superior, por lo tanto, en el presente estudio se trabajó con un modelo de componentes jerárquicos de tipo reflectivo-reflectivo, es decir, los constructos de primer orden fueron de tipo reflectivo y las variables latentes de orden superior también fueron de tipo reflectivo.

En segundo lugar, se debe comunicar claramente el enfoque utilizado para estimar el modelo de componentes jerárquicos, dentro de los que destacan el método de repetición de indicadores (*repeated indicator*) o el enfoque de dos etapas (*two-stage approach*), el modo de medición en los constructos de orden superior en el supuesto de que se haya utilizado el enfoque de repetición de indicadores, que puede ser del tipo A o tipo B, y finalmente, el sistema de ponderación interior utilizado para el algoritmo PLS-SEM, que puede ser el *centroid*, el *factor* o el *path*. En este sentido, se utilizó el enfoque de repetición

de indicadores, la manera en que se midieron los constructos de orden superior fue del tipo A (constructos de primer orden de tipo reflectivo y constructos de segundo orden de tipo reflectivo), y el sistema de ponderación utilizado para el algoritmo PLS-SEM fue el *path*.

Tercero, evaluar que los resultados de los constructos de primer orden estén bien, toda vez que la información empírica debe coincidir con las propiedades conceptuales de los constructos de orden inferior o de primer orden, es decir, para constructos reflectivos se debe observar las cargas factoriales de cada indicador, la varianza extraída (AVE), la fiabilidad compuesta (IFC) y la validez discriminante.

NOTA: Es importante tener en cuenta que las cargas factoriales son importantes para la evaluación de esta parte del modelo de componentes jerárquicos, las cuales se obtienen de la relación que existe entre los constructos de primer orden y las variables manifiestas (indicadores).

En cuarto lugar, se debe evaluar qué tan adecuados son los constructos de orden superior, de acuerdo con las observaciones anteriores de la evaluación, debe combinar con las propiedades conceptuales del constructo y ésta debe coincidir con las propiedades conceptuales del constructo si es reflectivo o formativo, incluyendo las normas de información subsecuente. Lo que distingue la evaluación de constructos de orden superior de los constructos de primer orden es el papel de los pesos o cargas factoriales en el análisis, ya que no se obtienen de las relaciones entre los constructos de orden superior y las variables manifiestas sino de la relación que hay entre los constructos de orden superior y los constructos de primer orden, esta distinción es importante si se utiliza el enfoque de repetición de indicadores, como lo es el caso del presente modelo de investigación, ya que las cargas factoriales ahora están representadas por los coeficientes entre los constructos de orden superior y de primer orden, y no por los indicadores que se repiten a nivel de constructo.

En este sentido, primeramente se presentan los resultados del AFC para el modelo de innovación, en el que se ha encontrado que todas las variables observables (ítems) del modelo de medición (*outer model*) muestran cargas factoriales superiores a 0.7 (Hair *et*

al., 2014), de igual manera los valores de la fiabilidad compuesta (IFC) para cada uno de los constructos, representados dentro de los círculos azules, es superior a 0.708 recomendado por Hair *et al.* (2014), tal y como se muestra en el Gráfico 4.12, en el que además se puede apreciar que el modelo se midió utilizando el enfoque de repetición de indicadores (Ringle, Sarstedt, & Straub, 2012; Wetzels, Odekerken-Schröder, & van Oppen, 2009), en el que se incluyeron en la variable latente de segundo orden, a saber, innovación, los mismos ítems o indicadores que fueron utilizados con cada uno de los constructos con que se mide esta variable latente de orden superior. Acción necesaria para poder correr los modelos de medida de orden superior con PLS-SEM, a través del software estadístico Smart PLS 3.2 (Ringle *et al.*, 2015).

Cabe destacar que este mismo procedimiento se llevó a cabo para medir el resto de los modelos de orden superior, así como también, el modelo de medida general de investigación, por lo que en lo sucesivo se omitirá la explicación al enfoque de repetición de indicadores utilizado para medir los constructos en el presente trabajo de tesis.

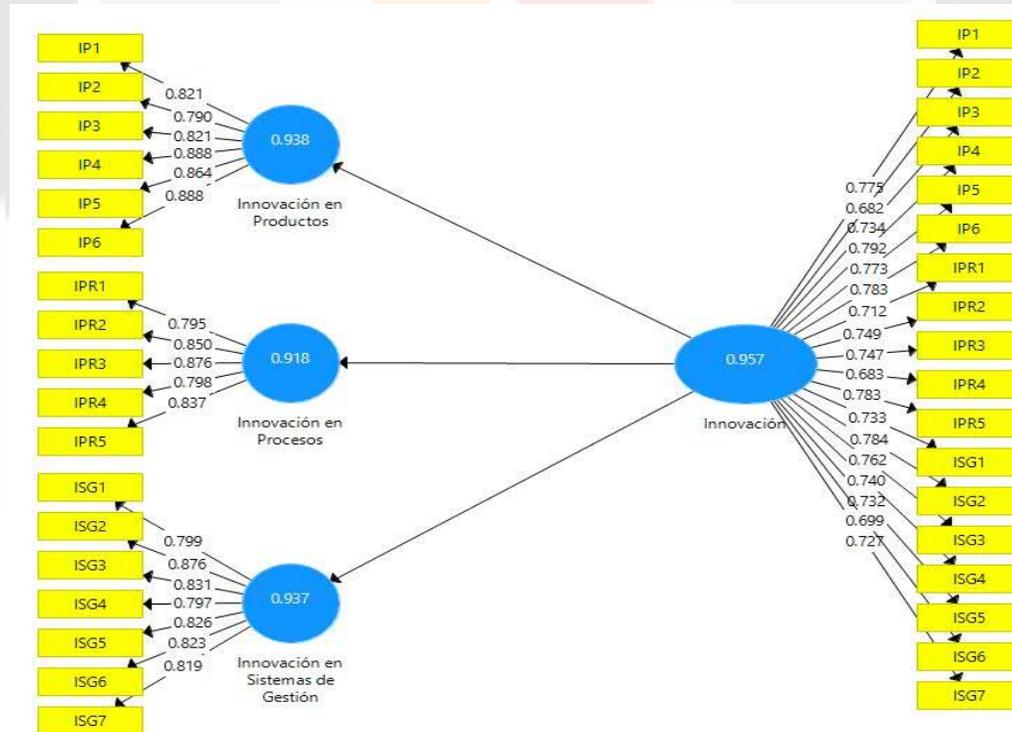


Gráfico 4.12. Modelo de medida de la variable innovación con Fiabilidad Compuesta. Fuente: Resultados obtenidos con Smart PLS 3. Ringle *et al.* (2015)

## Capítulo 4. Metodología

A continuación en la Tabla 4.15, se muestra la manera en que se obtiene la fiabilidad compuesta de los constructos de manera manual, toda vez que el software Smart PLS 3.2 (Ringle *et al.*, 2015), de manera automática los genera, tal y como se muestra en el Gráfico 3.12. A partir de los valores de las cargas factoriales que arrojó el AFC para el modelo de medición, se procedió al cálculo de la fiabilidad compuesta, a partir de las fórmulas para determinar el IFC, tal y como se muestra a continuación, y donde se observa plenamente que para cada uno de los constructos se obtuvo un IFC superior a 0.7, tal y como lo recomiendan Fornell & Larcker (1981) y 0.708 como lo sugieren Hair *et al.* (2014).

**Tabla 4.15. Índice de Fiabilidad Compuesta “IFC” del modelo de innovación**

Constructo	Variable	Lij Carga Factorial	Eij = 1-(Lij) <sup>2</sup> Varianza del término de error	$\rho^c = \frac{(\sum \lambda_i)^2}{(\sum \lambda_i)^2 + \sum \epsilon_j}$
<b>NNOVACIÓN PRODUCTOS</b>	IP1	0.821	0.326	<b>IFC = 0.938</b>
	IP2	0.790	0.376	
	IP3	0.821	0.326	
	IP4	0.888	0.211	
	IP5	0.864	0.254	
	IP6	0.888	0.211	
	<b>Σ</b>	<b>5.072</b>	<b>1.704</b>	
<b>INNOVACIÓN PROCESOS</b>	IPR1	0.795	0.368	<b>IFC = 0.918</b>
	IPR2	0.805	0.278	
	IPR3	0.876	0.233	
	IPR4	0.798	0.363	
	IPR5	0.837	0.299	
	<b>Σ</b>	<b>3.924</b>	<b>1.541</b>	
<b>INNOVACIÓN GESTIÓN</b>	ISG1	0.799	0.362	<b>IFC = 0.936</b>
	ISG2	0.876	0.233	
	ISG3	0.831	0.309	
	ISG4	0.797	0.365	
	ISG5	0.826	0.318	
	ISG6	0.823	0.323	
	ISG7	0.819	0.329	
	<b>Σ</b>	<b>5.771</b>	<b>2.238</b>	

**Fuente:** Elaboración propia a partir de los resultados de las cargas factoriales obtenidas con Smart PLS 3. Ringle *et al.* (2015)

En el mismo sentido, el software Smart PLS 3.2 (Ringle *et al.*, 2015) ofrece de manera automática los valores de la varianza extraída (AVE) con la misma estimación del modelo de medida de la variable innovación, los cuales se presentan en el Gráfico 4.13, en donde se puede apreciar plenamente que cada uno de los constructos cuenta con un AVE superior a 0.5 (valores en círculos azules) tal y como lo recomiendan Fornell & Larcker (1981) y Hair *et al.* (2012b).

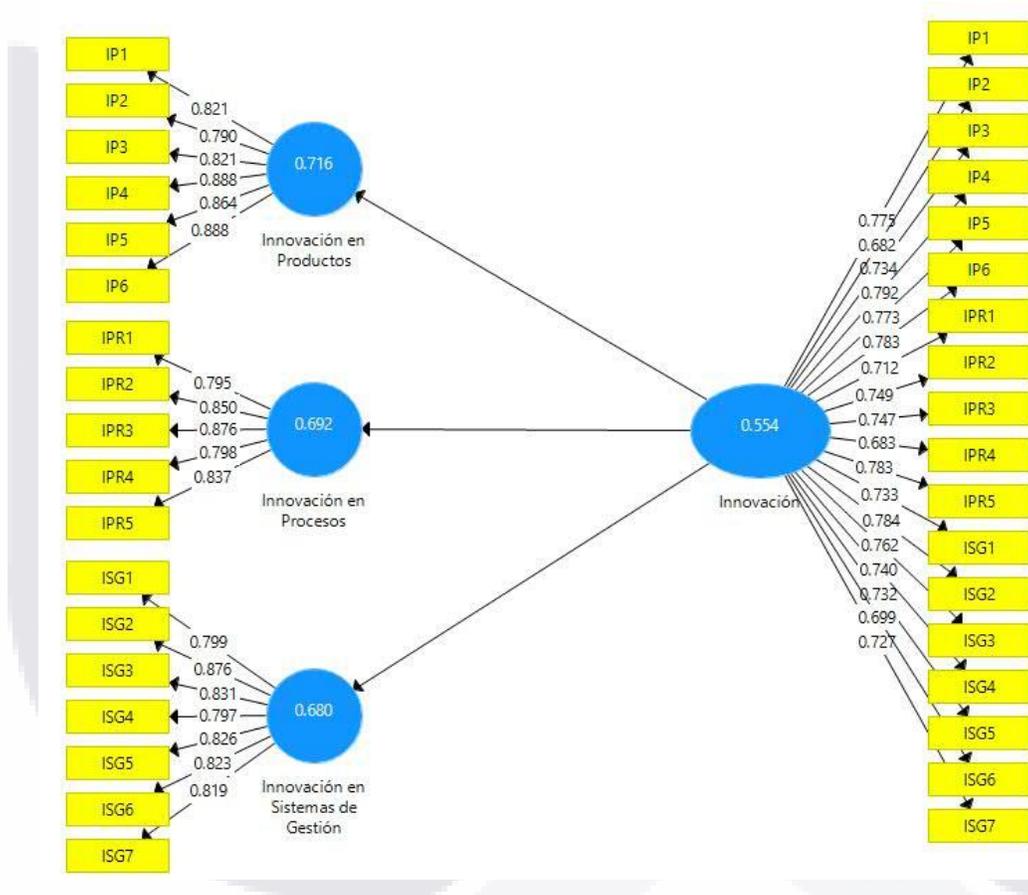


Gráfico 4.13. Modelo de medida de la variable innovación con AVE. Fuente: Resultados obtenidos con Smart PLS3. Ringle *et al.* (2015)

A continuación, se procedió al cálculo del AVE de manera manual, utilizando las mismas cargas factoriales elevadas al cuadrado (fiabilidad del indicador), en donde de igual manera, cada uno de los constructos con que se mide la variable de orden superior “innovación”, obtuvo un AVE superior al 0.5 recomendado por Fornell & Larcker (1981) y Hair *et al.* (2012b), tal y como se muestra en la Tabla 4.16.

## Capítulo 4. Metodología

**Tabla 4.16. Índice de la Varianza Extraída “AVE” del modelo de innovación**

Constructo	Variable	Lij <sup>2</sup> Carga Factorial <sup>2</sup>	Eij = 1-(Lij) <sup>2</sup> Varianza del término de error	$AVE = \frac{\sum \lambda_i^2}{(\sum \lambda_i)^2 + \sum \epsilon_j}$
<b>INNOVACIÓN PRODUCTOS</b>	IP1	0.674	0.326	<b>AVE = 0.716</b>
	IP2	0.624	0.376	
	IP3	0.674	0.326	
	IP4	0.789	0.211	
	IP5	0.746	0.254	
	IP6	0.789	0.211	
	<b>Σ</b>	<b>4.296</b>	<b>1.704</b>	
<b>INNOVACIÓN PROCESOS</b>	IPR1	0.632	0.368	<b>AVE = 0.692</b>
	IPR2	0.723	0.278	
	IPR3	0.767	0.233	
	IPR4	0.637	0.363	
	IPR5	0.701	0.299	
	<b>Σ</b>	<b>3.459</b>	<b>1.541</b>	
<b>INNOVACIÓN GESTIÓN</b>	ISG1	0.638	0.362	<b>AVE = 0.680</b>
	ISG2	0.767	0.233	
	ISG3	0.691	0.309	
	ISG4	0.635	0.365	
	ISG5	0.682	0.318	
	ISG6	0.677	0.323	
	ISG7	0.671	0.329	
	<b>Σ</b>	<b>4.762</b>	<b>2.238</b>	

**Fuente: Elaboración propia a partir de los resultados de las cargas factoriales obtenidas con Smart PLS 3. Ringle *et al.* (2015)**

Hecho lo anterior, se realizó el concentrado de los valores de fiabilidad, los cuales se muestran en la Tabla 4.17, en donde se destaca la alta consistencia interna de todos los constructos del modelo de medición de la variable innovación, ya que el IFC que representa la parte de la varianza entre el grupo de variables observadas y los constructos subordinados (Fornell & Larcker, 1981), supera el valor de 0.7 que señalan Fornell & Larcker (1981), y de 0.708 recomendado por Hair *et al.* (2014), así como también el *Alpha de Cronbach* para cada uno de los constructos es superior a 0.7 como lo sugieren Hair *et al.* (1998) y Nunally & Bernstein (1994), y finalmente supera el valor de 0.5 señalado por Fornell & Larcker (1981) y Hair *et al.* (2012b) para el AVE.

## Capítulo 4. Metodología

**Tabla 4.17. Consistencia interna y validez convergente del modelo de medida de la innovación**

Variable Latente	Indicador	Carga Factorial	Fiabilidad Indicador	Valor-t	Alpha de Cronbach	IFC	AVE
<b>Innovación de Productos</b>	IP1	0.821	0.674	35.695	0.920	0.938	0.716
	IP2	0.790	0.624	24.010			
	IP3	0.821	0.674	31.599			
	IP4	0.888	0.789	56.386			
	IP5	0.864	0.746	39.994			
	IP6	0.888	0.789	56.411			
<b>Innovación de Procesos</b>	IPR1	0.795	0.632	23.684	0.888	0.918	0.692
	IPR2	0.850	0.723	38.584			
	IPR3	0.876	0.767	52.561			
	IPR4	0.798	0.637	25.010			
	IPR5	0.837	0.701	35.223			
<b>Innovación en Sistemas de Gestión</b>	ISG1	0.799	0.638	23.095	0.922	0.937	0.680
	ISG2	0.876	0.767	47.438			
	ISG3	0.831	0.691	25.830			
	ISG4	0.797	0.635	27.296			
	ISG5	0.826	0.682	32.069			
	ISG6	0.823	0.677	34.083			
	ISG7	0.819	0.671	30.168			

NOTA: La prueba de validez discriminante se presentará en el aparatado de validez

Fuente: Elaboración propia a partir de resultados obtenidos con Smart PLS 3. Ringle *et al.* (2015)

Por lo tanto, en base a los criterios evaluados y que de acuerdo con Hair *et al.* (2014) deben cumplir los modelos de medición de tipo reflectivo se encontró que los tres constructos que fueron utilizados para medir la fiabilidad de la escala de innovación, los tres nos muestran evidencia de que el modelo de medición cuenta con una excelente fiabilidad, toda vez que existe consistencia interna entre los ítems que componen cada uno de los constructos con que se mide la escala de innovación, lo cual queda evidenciado con los valores de la fiabilidad compuesta obtenidos, además la fiabilidad del indicador es superior a 0.5, en vista de que su correspondiente carga factorial estandarizada es superior a 0.708 (Hair *et al.*, 2014), lo que garantiza la comunalidad de cada indicador (variable manifiesta), la cual representa qué tanto la variación en una variable manifiesta es explicada por el constructo y se describe como la varianza extraída de la variable manifiesta; y al haber obtenido valores de AVE superiores a 0.5, se garantiza que la escala de innovación cuenta con validez convergente.

En lo que respecta a la variable tecnología, los resultados obtenidos a través de PLS-SEM, se ha encontrado que el modelo de medición arrojó buenos resultados, sin embargo dos de sus ítems presentaban algunos problemas: el ítem (TP6) mostraba cargas factoriales inferiores a 0.6 y el ítem (TEQ5) contaba con una carga factorial inferior a 0.7, por lo que no cumplían con la fiabilidad del indicador ni con la carga factorial recomendada por Hair *et al.* (2014), tal y como se muestra en el Gráfico 4.14.

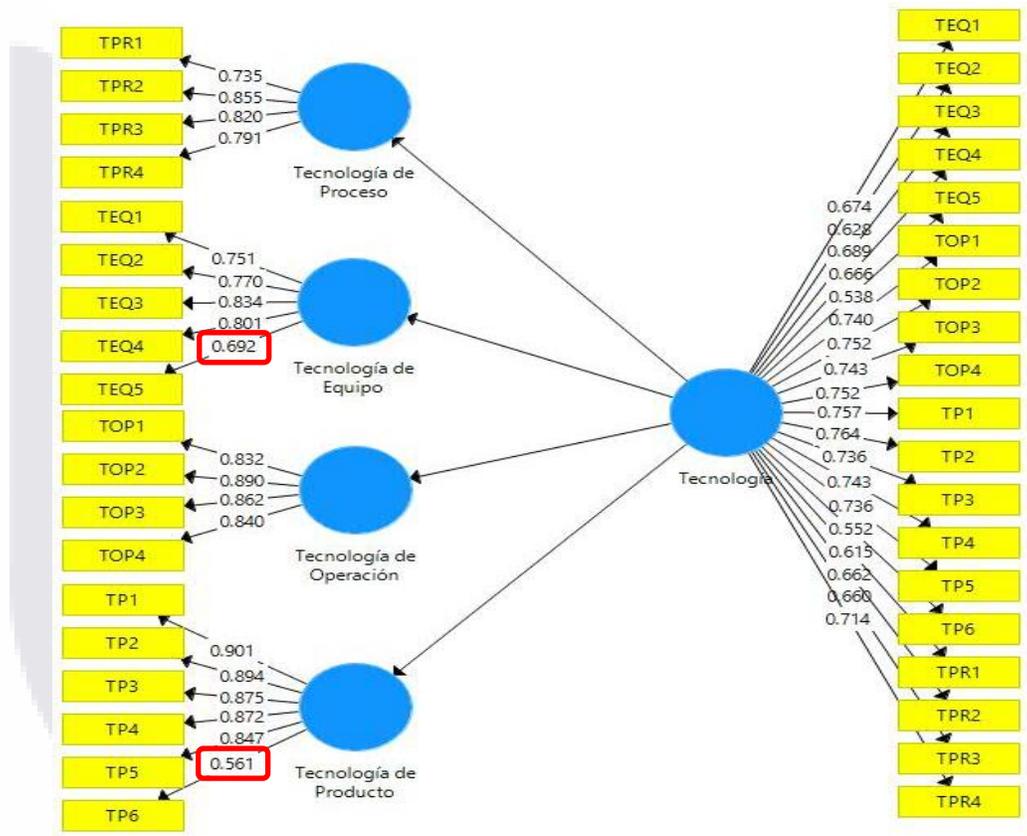
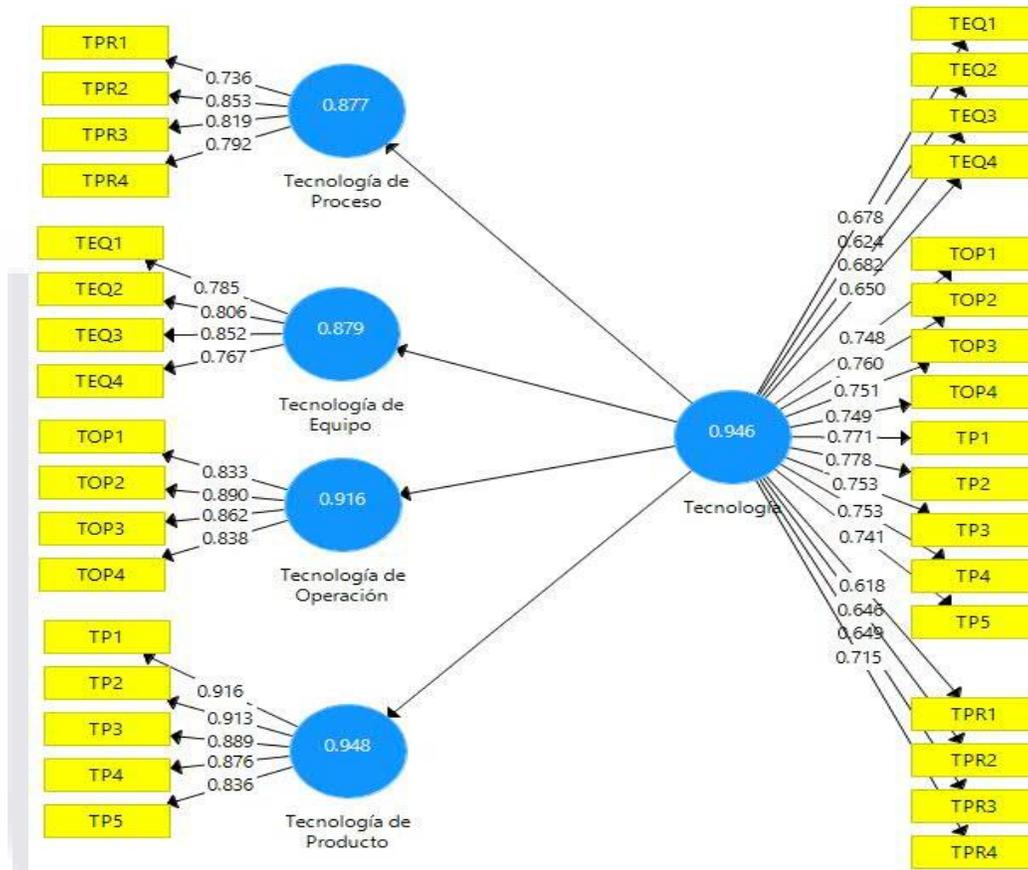


Gráfico 4.14. Modelo de medida de la variable tecnología original. Fuente: Resultados obtenidos con Smart PLS 3. Ringle *et al.* (2015)

En este sentido, a fin de mejorar los valores de la fiabilidad del indicador, la fiabilidad compuesta (IFC), así como de la varianza extraída AVE, se procedió a eliminar ambos ítems, y ahora se ha encontrado que todas las variables manifiestas (ítems) del modelo de medición (*outer model*) de la variable latente de orden superior “tecnología” muestran cargas factoriales superiores a 0.7 (Hair *et al.*, 2014), los valores de la fiabilidad compuesta (IFC) para cada uno de los constructos, representados dentro de los círculos

azules, es superior a 0.708 recomendado por Hair *et al.* (2014), tal y como se muestra en el Gráfico 4.15.



**Gráfico 4.15. Modelo de medida de la variable tecnología con Fiabilidad Compuesta. Fuente: Resultados obtenidos con Smart PLS 3. Ringle *et al.* (2015)**

A continuación en la Tabla 4.18, se muestra la manera en que se obtiene la fiabilidad compuesta de los constructos que componen la variable latente tecnología, de manera manual, toda vez que como se comentó en párrafos anteriores, el software Smart PLS 3.2 (Ringle *et al.*, 2015), los genera automáticamente, tal y como se mostró en el Gráfico 4.15. En este sentido, a partir de los valores de las cargas factoriales que arrojó el AFC para este modelo de medición, se procedió al cálculo de la fiabilidad compuesta, a partir de las fórmulas para determinar el IFC, tal y como se muestra a continuación, y donde se puede apreciar que para cada uno de los constructos se obtuvo un IFC superior a 0.7, sugerido por Fornell & Larcker (1981) y mayor o igual a 0.708 (Hair *et al.*, 2014).

## Capítulo 4. Metodología

**Tabla 4.18. Índice de Fiabilidad Compuesta “IFC” del modelo de tecnología**

Constructo	Variable	Lij Carga Factorial	Eij = 1-(Lij)^2 Varianza del término de error	$\rho^c = \frac{(\sum \lambda_i)^2}{(\sum \lambda_i)^2 + \sum \epsilon_j}$
<b>TECNOLOGÍA DE PROCESO</b>	TPR1	0.736	0.458	<b>IFC = 0.877</b>
	TPR2	0.853	0.272	
	TPR3	0.819	0.329	
	TPR4	0.792	0.373	
	$\Sigma$	<b>3.200</b>	<b>1.433</b>	
<b>TECNOLOGÍA DE EQUIPO</b>	TEQ1	0.785	0.384	<b>IFC = 0.879</b>
	TEQ2	0.806	0.350	
	TEQ3	0.852	0.274	
	TEQ4	0.767	0.412	
	$\Sigma$	<b>3.210</b>	<b>1.420</b>	
<b>TECNOLOGÍA DE OPERACIÓN</b>	TOP1	0.833	0.306	<b>IFC = 0.916</b>
	TOP2	0.890	0.208	
	TOP3	0.862	0.257	
	TOP4	0.838	0.298	
	$\Sigma$	<b>3.423</b>	<b>1.069</b>	
<b>TECNOLOGÍA DE PRODUCTO</b>	TP1	0.916	0.161	<b>IFC = 0.948</b>
	TP2	0.913	0.166	
	TP3	0.889	0.210	
	TP4	0.876	0.233	
	TP5	0.836	0.301	
	$\Sigma$	<b>4.430</b>	<b>1.071</b>	

**Fuente: Elaboración propia a partir de los resultados de las cargas factoriales obtenidas con Smart PLS 3. Ringle *et al.* (2015)**

De igual manera, y en virtud de que el software Smart PLS 3.2 (Ringle *et al.*, 2015) ofrece de manera automática los valores de la varianza extraída (AVE) con la misma estimación del modelo de medida de la variable latente tecnología, a continuación en el Gráfico 4.16 se puede apreciar plenamente que cada uno de los constructos supera ampliamente el valor del AVE (valores en círculos azules) que de acuerdo con Fornell & Larcker (1981) y Hair *et al.* (2012b), debe ser superior a 0.5, por lo tanto, cumple los criterios recomendados para la Varianza Extraída.

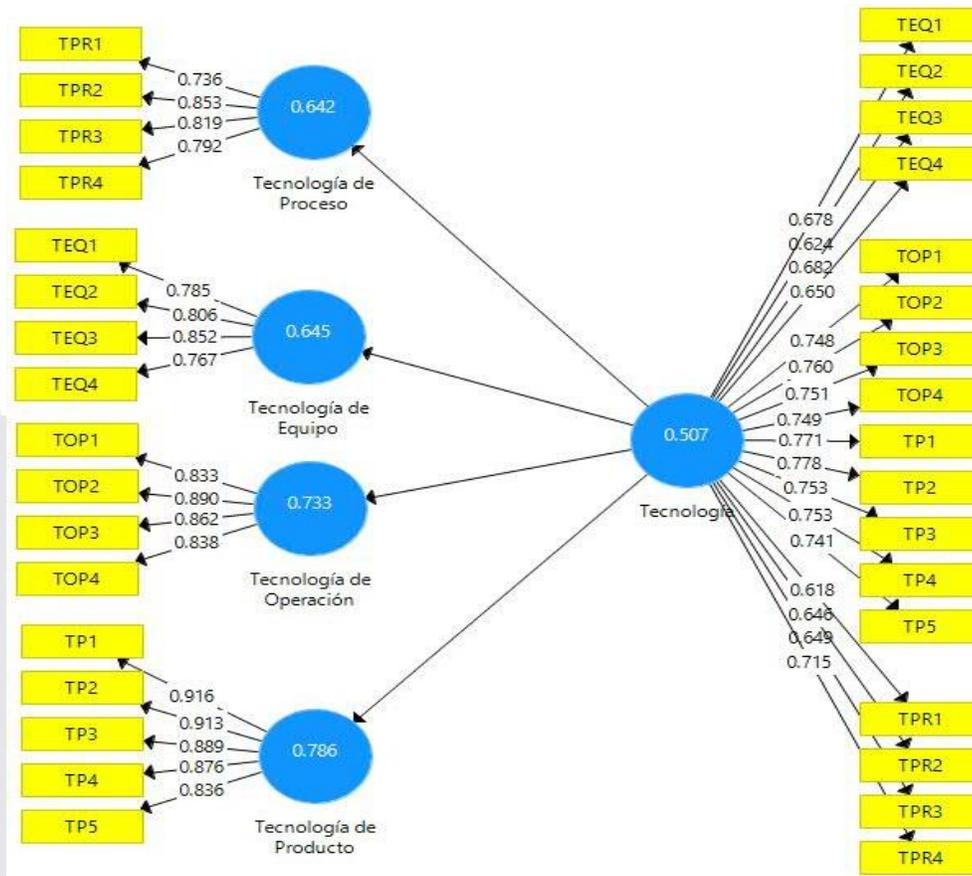


Gráfico 4.16. Modelo de medida de la variable tecnología con AVE. Fuente: Resultados obtenidos con Smart PLS 3. Ringle *et al.* (2015)

A continuación, se procedió al cálculo del AVE de manera manual para el modelo de medición de la tecnología, utilizando las mismas cargas factoriales elevadas al cuadrado (fiabilidad del indicador), obteniendo un AVE superior al 0.5 recomendado por Fornell & Larcker (1981) y Hair *et al.* (2012b), tal y como se muestra a en la Tabla 4.19.

Tabla 4.19. Índice de la Varianza Extraída “AVE” del modelo de tecnología

Variable	$L_{ij}^2$ Carga Factorial <sup>2</sup>	$E_{ij} = 1 - (L_{ij})^2$ Varianza del término de error	$AVE = \frac{\sum \lambda_i^2}{(\sum \lambda_i)^2 + \sum \epsilon_j}$
TECNOLOGÍA DE PROCESO			
TPR1	0.542	0.458	
TPR2	0.728	0.272	
TPR3	0.671	0.329	
TPR4	0.627	0.373	

## Capítulo 4. Metodología

	$\Sigma$	<b>2.567</b>	<b>1.433</b>		
<b>TECNOLOGÍA DE EQUIPO</b>	TEQ1	0.616	0.384		
	TEQ2	0.650	0.350		
	TEQ3	0.726	0.274	<b>AVE =</b>	<b>0.645</b>
	TEQ4	0.588	0.412		
	$\Sigma$	<b>2.580</b>	<b>1.420</b>		
<b>TECNOLOGÍA DE OPERACIÓN</b>	TOP1	0.694	0.306		
	TOP2	0.792	0.208		
	TOP3	0.743	0.257	<b>AVE =</b>	<b>0.733</b>
	TOP4	0.702	0.298		
	$\Sigma$	<b>2.931</b>	<b>1.069</b>		
<b>TECNOLOGÍA DE PRODUCTO</b>	TP1	0.839	0.161		
	TP2	0.834	0.166		
	TP3	0.790	0.210	<b>AVE =</b>	<b>0.786</b>
	TP4	0.767	0.233		
	TP5	0.699	0.301		
	$\Sigma$	<b>3.929</b>	<b>1.071</b>		

**Fuente: Elaboración propia a partir de los resultados de las cargas factoriales obtenidas con Smart PLS 3. Ringle *et al.* (2015)**

En el mismo sentido, se realizó el concentrado de los valores de fiabilidad para este modelo de tecnología, los cuales se presentan en la Tabla 4.20, en donde se destaca la alta consistencia interna de todos los constructos de la variable latente tecnología, ya que los valores del IFC que representa la parte de la varianza entre el grupo de variables observadas y los constructos subordinados (Fornell & Larcker, 1981), supera el valor de 0.7 que señalan Fornell & Larcker (1981), y de 0.708 recomendado por Hair *et al.* (2014), así como también el *Alpha de Cronbach* para cada uno de los constructos es superior a 0.7 como lo sugieren Hair *et al.* (1998) y Nunally & Bernstein (1994), y finalmente supera el valor de 0.5 señalado por Fornell & Larcker (1981) y Hair *et al.* (2012b) para el AVE.

Por lo tanto, en base a los criterios evaluados y que de acuerdo con Hair *et al.* (2014) deben cumplir los modelos de medición de tipo reflectivo se encontró que los cuatro constructos que fueron utilizados para medir la fiabilidad de la escala de tecnología, todos muestran evidencia de que el modelo de medición cuenta con una excelente fiabilidad,

## Capítulo 4. Metodología

toda vez que existe consistencia interna entre los ítems que componen cada uno de los constructos con que se mide la escala de tecnología, lo cual queda plenamente evidenciado con los valores de la fiabilidad compuesta obtenidos, todos superiores a 0.87; además la fiabilidad del indicador es superior a 0.5, ya que el valor más bajo fue de 0.542 (TPR1), por lo tanto, en vista de que su correspondiente carga factorial estandarizada supera sin problema el 0.708 (Hair *et al.*, 2014), garantizando la comunalidad de cada variable manifiesta. Finalmente al haber obtenido valores de AVE muy superiores a 0.5, se garantiza que la escala de tecnología cuenta con validez convergente.

**Tabla 4.20. Consistencia interna y validez convergente del modelo de medida de la tecnología**

Variable Latente	Indicador	Carga Factorial	Fiabilidad Indicador	Valor-t	Alpha de Cronbach	IFC	AVE
Tecnología de Proceso	TPR1	0.736	0.542	18.681	0.813	0.877	0.642
	TPR2	0.853	0.728	31.033			
	TPR3	0.819	0.671	26.718			
	TPR4	0.792	0.627	26.337			
Tecnología de Equipo	TEQ1	0.785	0.616	25.986	0.816	0.879	0.645
	TEQ2	0.806	0.650	32.123			
	TEQ3	0.852	0.726	43.755			
	TEQ4	0.767	0.588	23.746			
Tecnología de Operación	TOP1	0.833	0.694	26.456	0.878	0.916	0.733
	TOP2	0.890	0.792	51.767			
	TOP3	0.862	0.743	29.199			
	TOP4	0.838	0.702	33.089			
Tecnología de Producto	TP1	0.916	0.839	65.285	0.932	0.948	0.786
	TP2	0.913	0.834	65.774			
	TP3	0.889	0.790	41.773			
	TP4	0.876	0.767	39.624			
	TP5	0.836	0.699	32.656			

NOTA: La prueba de validez discriminante se presentará en el aparatado de validez

**Fuente:** Elaboración propia a partir de resultados obtenidos con Smart PLS 3. Ringle *et al.* (2015)

Ahora bien, en cuanto a la última escala que compone el modelo de la presente investigación, los resultados obtenidos a través de PLS-SEM para el *outer model* o modelo de medición de la variable latente competitividad, muestran que la variable (DF6) no

cumple con la carga mínima necesaria de 0.7 que señalan Fornell & Larcker (1981), tal y como se aprecia en el Gráfico 4.17.

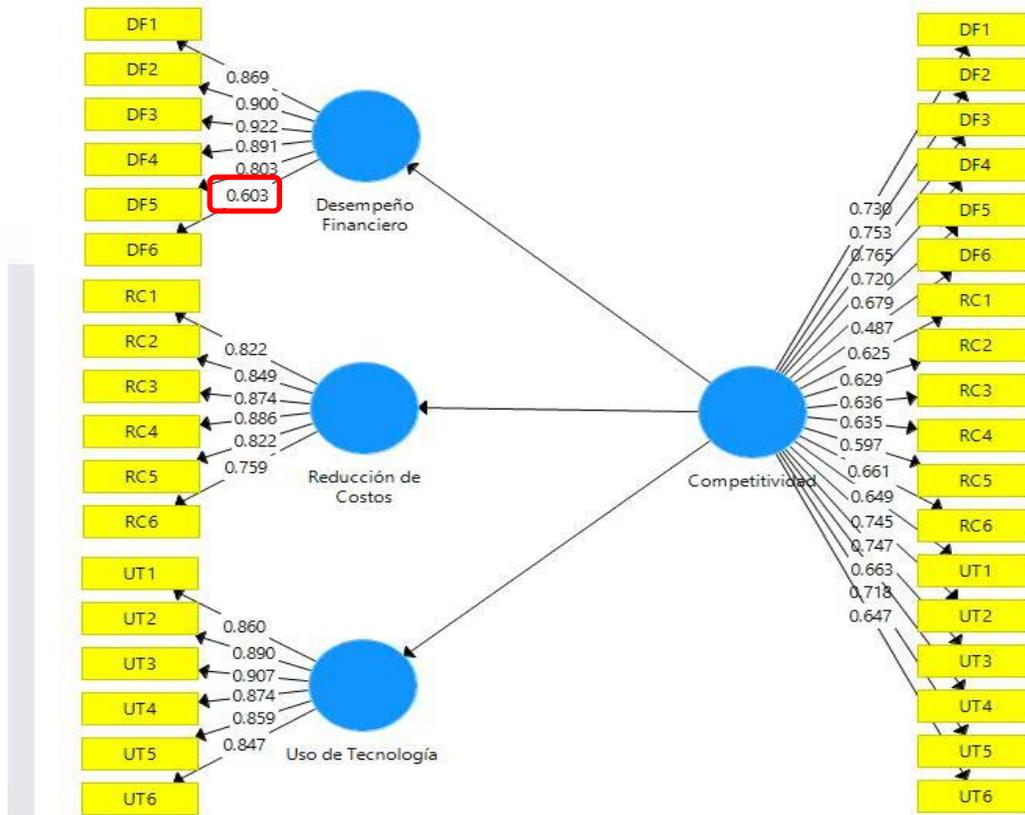
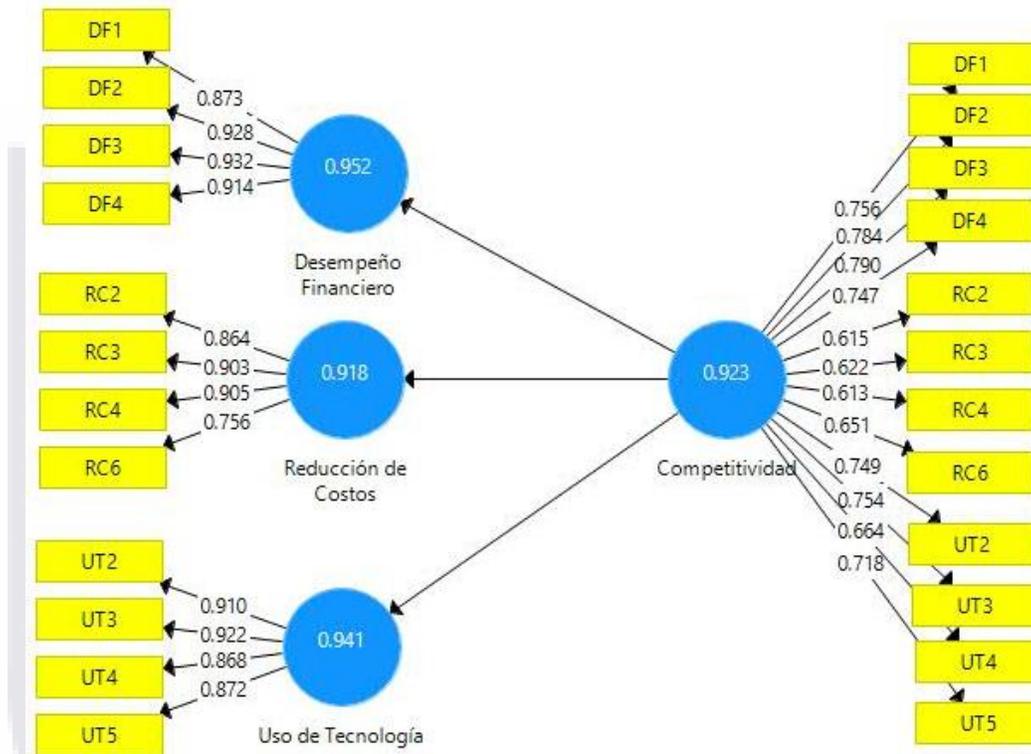


Gráfico 4.17. Modelo original de medida de la variable competitividad. Fuente: Resultados obtenidos con Smart PLS 3. Ringle *et al.* (2015)

En este sentido, los resultados obtenidos se ven reflejados en algunos problemas de validez convergente ya que la variable latente de orden superior “competitividad” contaba con un AVE de 0.456, y por lo tanto, no logra explicar más del 50% de la varianza extraída, a pesar de que el resto de las cargas factoriales de los indicadores se encuentran por encima del 0.7 recomendado por Fornell & Larcker (1981), a excepción de la variable (DF6) que cuenta con una carga factorial inferior a 0.7, por lo que no cumple con la fiabilidad del indicador ni con la carga factorial recomendada por Hair *et al.* (2014). Por lo tanto, al eliminar esta variable, el modelo de medición mejoró solo un poco ya que el AVE de la variable latente de orden superior alcanzó un valor de 0.470, por lo que fue necesario eliminar las variables (DF5), (RC1), (RC5), (UT1) y (UT6), para finalmente lograr la

validez convergente tanto de las tres variables latentes de primer orden (constructos), como de la variable latente de orden superior “competitividad”, y los resultados se muestran en el Gráfico 4.18, los cuales incluyen la fiabilidad compuesta de cada constructo.



**Gráfico 4.18. Modelo de medida de la variable competitividad con Fiabilidad Compuesta. Fuente: Resultados obtenidos con Smart PLS 3. Ringle *et al.* (2015)**

A continuación, en la Tabla 4.21 se presenta la manera en que se obtiene la fiabilidad compuesta de los constructos que componen el modelo de competitividad, de manera manual, toda vez que el software Smart PLS 3.2 (Ringle *et al.*, 2015), los genera automáticamente, tal y como se mostraron en el Gráfico 4.18. En este sentido, a partir de los valores de las cargas factoriales que arrojó el AFC para este modelo de medición, se procedió a determinar la fiabilidad compuesta, a partir de las fórmulas para calcular el IFC, tal y como se muestra a continuación, y donde se puede observar que para cada uno de los constructos se obtuvo un IFC superior a 0.7, cumpliendo con lo recomendado por Fornell & Larcker (1981) y 0.708 como lo sugieren Hair *et al.* (2014).

## Capítulo 4. Metodología

**Tabla 4.21. Índice de Fiabilidad Compuesta “IFC” del modelo de competitividad**

Constructo	Variable	Lij Carga Factorial	Eij = 1-(Lij)^2 Varianza del término de error	$\rho^c = \frac{(\sum \lambda_i)^2}{(\sum \lambda_i)^2 + \sum \epsilon_j}$
<b>DESEMPEÑO FINANCIERO</b>	DF1	0.873	0.238	<b>IFC = 0.952</b>
	DF2	0.928	0.139	
	DF3	0.932	0.131	
	DF4	0.914	0.165	
	$\Sigma$	<b>3.647</b>	<b>0.673</b>	
<b>REDUCCIÓN DE COSTOS</b>	RC2	0.864	0.254	<b>IFC = 0.918</b>
	RC3	0.903	0.185	
	RC4	0.905	0.181	
	RC6	0.756	0.428	
	$\Sigma$	<b>3.428</b>	<b>1.048</b>	
<b>USO DE TECNOLOGÍA</b>	UT2	0.910	0.172	<b>IFC = 0.940</b>
	UT3	0.922	0.150	
	UT4	0.868	0.247	
	UT5	0.872	0.240	
	$\Sigma$	<b>3.572</b>	<b>0.808</b>	

**Fuente:** Elaboración propia a partir de los resultados de las cargas factoriales obtenidas con Smart PLS 3. Ringle *et al.* (2015)

En el mismo sentido, y en virtud de que el software Smart PLS 3.2 (Ringle *et al.*, 2015) ofrece de manera automática los valores de la varianza extraída (AVE) con la misma estimación del modelo de medida de la variable latente “competitividad”, a continuación en el Gráfico 4.19 se puede apreciar plenamente que cada uno de los tres constructos con que se midió la competitividad supera ampliamente el valor del AVE (valores en círculos azules), que de acuerdo con Fornell & Larcker (1981) y Hair *et al.* (2012b), debe ser superior a 0.5, por lo tanto, cumple los criterios recomendados para la Varianza Extraída, así como también el valor del AVE para la variable latente de orden superior “competitividad” obtuvo un valor del AVE de 0.502, el cual rebasa el 0.5 Fornell & Larcker (1981) y Hair *et al.* (2012b).

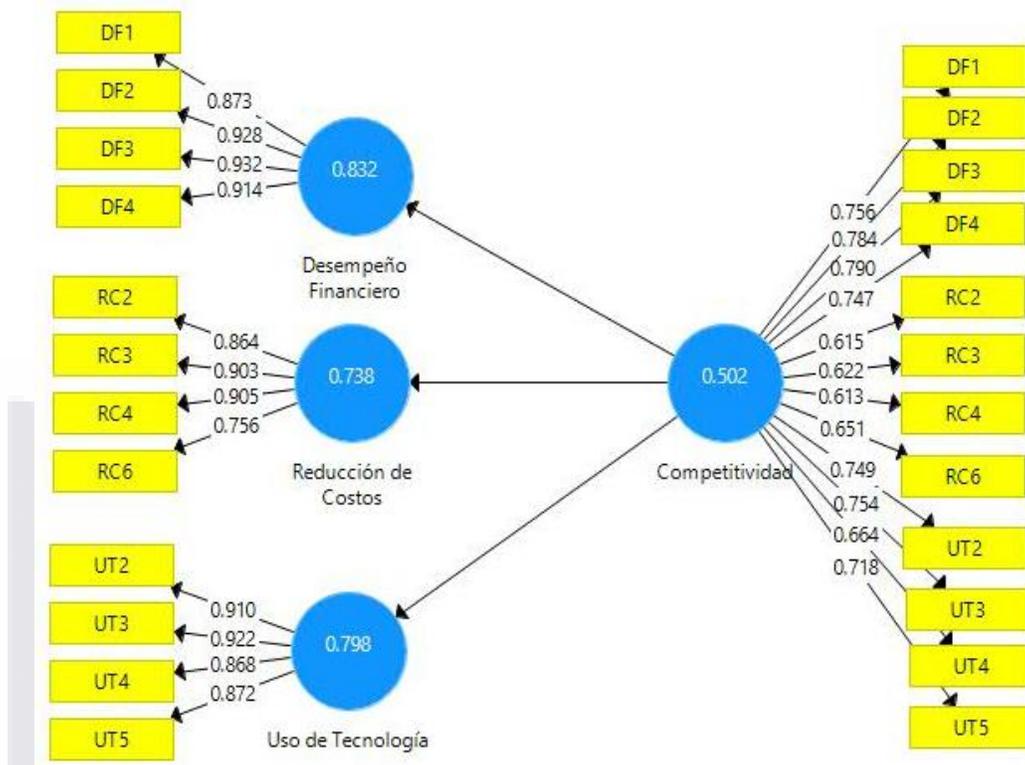


Gráfico 4.19. Modelo de medida de la variable competitividad con AVE. Fuente: Resultados obtenidos con Smart PLS 3. Ringle *et al.* (2015)

A continuación, se procedió al cálculo del AVE de manera manual para el modelo de medición de la competitividad, tal y como se muestra en la Tabla 4.22.

Tabla 4.22. Índice de la Varianza Extraída “AVE” del modelo de competitividad

	Variable	$L_{ij}^2$ Carga Factorial <sup>2</sup>	$E_{ij} = 1 - (L_{ij})^2$ Varianza del término de error	$AVE = \frac{\sum \lambda_i^2}{(\sum \lambda_i)^2 + \sum \epsilon_j}$
DESEMPEÑO FINANCIERO	DF1	0.762	0.238	AVE = <b>0.832</b>
	DF2	0.861	0.139	
	DF3	0.869	0.131	
	DF4	0.835	0.165	
	$\Sigma$	<b>3.327</b>	<b>0.673</b>	
REDUCCIÓN DE COSTOS	RC2	0.746	0.254	AVE = <b>0.738</b>
	RC3	0.815	0.185	
	RC4	0.819	0.181	
	RC6	0.572	0.428	
	$\Sigma$	<b>2.952</b>	<b>1.048</b>	

## Capítulo 4. Metodología

<b>USO DE TECNOLOGÍA</b>	UT2	0.828	0.172	<b>AVE = 0.798</b>
	UT3	0.850	0.150	
	UT4	0.753	0.247	
	UT5	0.760	0.240	
	$\Sigma$	<b>3.192</b>	<b>0.808</b>	

**Fuente:** Elaboración propia a partir de los resultados de las cargas factoriales obtenidas con Smart PLS 3. Ringle *et al.* (2015)

Demostrando que los valores obtenidos previamente a través del software Smart PLS 3.2 (Ringle *et al.*, 2015) son idénticos o muy similares a los obtenidos de manera manual utilizando la fiabilidad de cada indicador, el cual corresponde a las mismas cargas factoriales elevadas al cuadrado, en donde de igual manera, cada uno de los constructos con que se mide la variable latente de orden superior “competitividad”, obtuvo un AVE superior al 0.5 recomendado por Fornell & Larcker (1981) y Hair *et al.* (2012b).

Posteriormente, se procedió a realizar el concentrado de los valores de fiabilidad para este modelo de medición de competitividad, los cuales se presentan en la Tabla 4.23, en donde se destaca la alta consistencia interna de todos los constructos del modelo de competitividad.

**Tabla 4.23. Consistencia interna y validez convergente del modelo de medida de la competitividad**

Variable Latente	Indicador	Carga Factorial	Fiabilidad Indicador	Valor-t	Alpha de Cronbach	IFC	AVE
<b>Desempeño Financiero</b>	DF1	0.873	0.762	41.354	0.932	0.952	0.832
	DF2	0.928	0.861	79.451			
	DF3	0.932	0.869	73.305			
	DF4	0.914	0.835	61.764			
<b>Reducción de Costos</b>	RC2	0.864	0.746	42.098	0.880	0.918	0.738
	RC3	0.903	0.815	64.778			
	RC4	0.905	0.819	68.092			
	RC6	0.756	0.572	21.321			
<b>Uso de Tecnología</b>	UT2	0.910	0.828	69.174	0.916	0.940	0.798
	UT3	0.922	0.850	84.157			
	UT4	0.868	0.753	36.071			
	UT5	0.872	0.760	37.389			

NOTA: La prueba de validez discriminante se presentará en el apartado de validez

**Fuente:** Elaboración propia a partir de resultados obtenidos con Smart PLS 3. Ringle *et al.* (2015)

Como se pudo observar en la Tabla 4.23 en cada caso los valores del IFC supera el valor de 0.7 que señalan Fornell & Larcker (1981), y de 0.708 recomendado por Hair *et al.* (2014), así como también el *Alpha de Cronbach* para cada uno de los constructos es superior a 0.7 como lo sugieren Hair *et al.* (1998) y Nunally & Bernstein (1994), y finalmente se supera el valor de 0.5 señalado por Fornell & Larcker (1981) y Hair *et al.* (2012b) para el AVE.

Por lo tanto, en base a los criterios evaluados y que de acuerdo con Hair *et al.* (2014) deben cumplir todos los modelos de medición de tipo reflectivo, se encontró que los tres constructos que fueron utilizados para medir la fiabilidad de la escala de competitividad, todos muestran evidencia de que el modelo de medición cuenta con una excelente fiabilidad, toda vez que existe consistencia interna entre los ítems que componen cada uno de los constructos con que se mide la escala de competitividad, lo cual queda plenamente evidenciado con los valores de la fiabilidad compuesta obtenidos, todos superiores a 0.918; además la fiabilidad del indicador es superior a 0.5, ya que el valor más bajo fue de 0.572 (RC6), por lo tanto, en vista de que su correspondiente carga factorial estandarizada supera sin problema el 0.708 (Hair *et al.*, 2014) al igual que el resto de los indicadores, y que todas son significativas, esto garantiza la comunalidad de cada variable manifiesta, la cual representa qué tanto la variación en una variable manifiesta es explicada por el constructo y se describe como la varianza extraída de la variable manifiesta; y finalmente, al haber obtenido valores de AVE muy superiores a 0.5, se garantiza que la escala de competitividad cuenta con validez convergente.

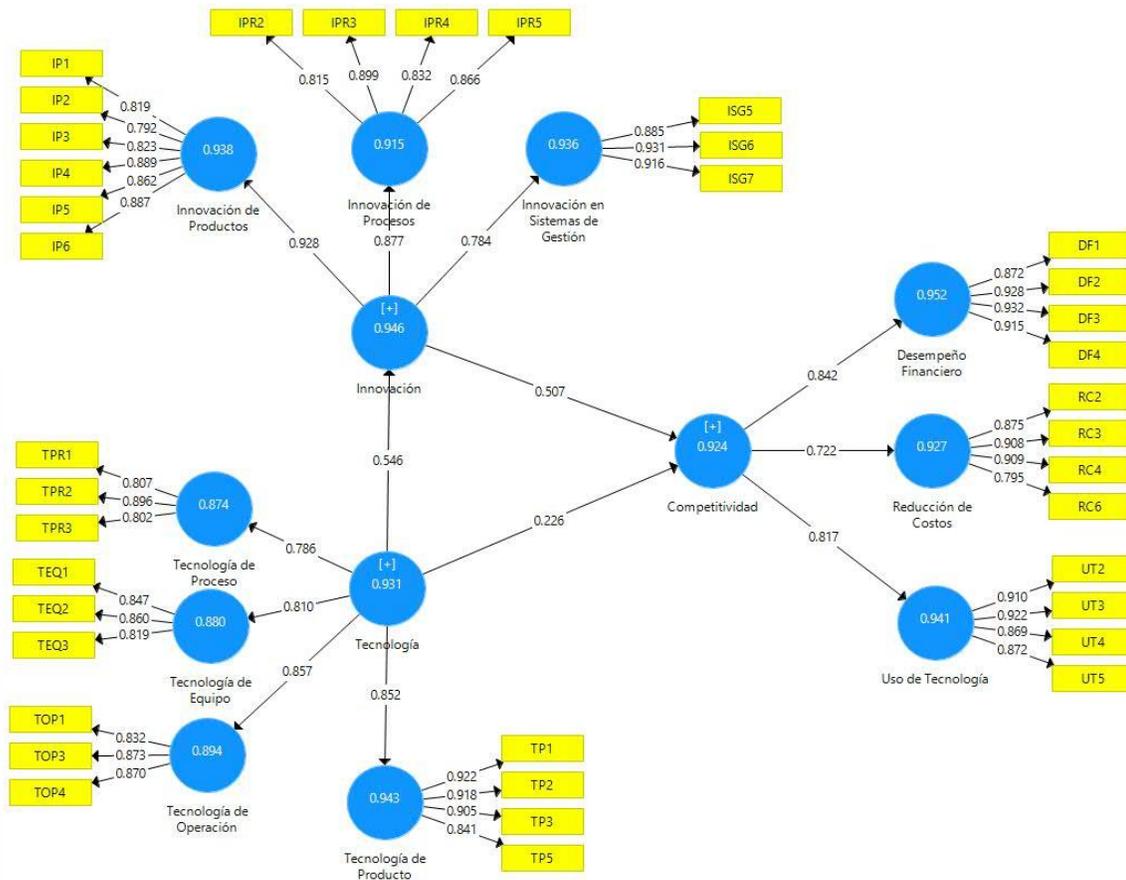
Después de haber aplicado el AFC para cada una de las variables latentes de segundo orden con que se mide el modelo de investigación, y al haber demostrado que las escalas cuentan con muy buena fiabilidad y validez convergente, tanto en sus constructos de primer orden, como en los constructos de orden superior, a saber, innovación, tecnología y competitividad, como se evidenció en cada uno de los Gráficos 4.13, 4.16 y 4.19 respectivamente, en el que los valores del AVE superaron sin problema el 0.5 (Fornell & Larcker, 1987; Hair *et al.*, 2012b), se procedió al análisis del modelo general de investigación, el cual contempla las tres variables latentes de orden superior: innovación,

tecnología y competitividad, con la finalidad de evaluar la consistencia interna de las variables y la validez de los constructos, para lo cual se procedió a la aplicación del Análisis Factorial Confirmatorio con PLS-SEM, en el que se evalúa el modelo de medida (*outer model*) y que a fin de obtener mejores resultados del modelo de medida fue necesario eliminar cinco variables manifiestas (indicadores) a la variable innovación, una al constructo de innovación de procesos (IPR1), y cuatro al constructo de innovación en sistemas de gestión (ISG1, ISG2, ISG3 e ISG4); seis variables manifiestas a la variable tecnología, de las cuales una fue al constructo de tecnología de proceso (TPR4), dos variables al constructo de tecnología de equipo (TEQ4 y TEQ5), una variable al constructo de tecnología de operación (TOP2), y dos variables al constructo de tecnología de producto (TP4 y TP6); así como también, seis variables manifiestas a la variable competitividad, de las cuales dos corresponden al constructo de desempeño financiero (DF5 y DF6), dos variables al constructo de reducción de costos (RC1 y RC5), y dos variables manifiestas al constructo de uso de tecnología (UT1 y UT6), cuyas descripciones se muestran en el ANEXO 2.

En este sentido, primeramente se presentan los resultados del *outer model* para el modelo general de investigación sin las variables manifiestas eliminadas y previamente mencionadas, en el que se ha encontrado que todas las variables observables (ítems) del modelo de medición muestran cargas factoriales superiores a 0.7 (Hair *et al.*, 2014), de igual manera los valores de la fiabilidad compuesta (IFC) para cada uno de los constructos tanto de primer orden como de orden superior, representados dentro de los círculos azules, es superior a 0.708 recomendado por Hair *et al.* (2014), tal y como se aprecia en el Gráfico 4.20. Cabe destacar que los signos (+) que se encuentran en cada variable latente de orden superior indican que estos constructos utilizaron el método de repetición de indicadores (Lohmöller, 1989; Wold, 1982).

De los valores obtenidos de las cargas factoriales que arrojó el modelo general de medición con PLS-SEM, se procedió al cálculo del IFC de manera manual, a fin de corroborar los valores obtenidos del modelo general de medida.

## Capítulo 4. Metodología



**Gráfico 4.20. Modelo de medida del modelo general de investigación con Fiabilidad Compuesta.**

**Fuente: Resultados obtenidos con Smart PLS 3. Ringle *et al.* (2015)**

En este sentido, se procedió al cálculo de la fiabilidad compuesta de manera manual, a partir de las fórmulas para determinar el IFC, tal y como se muestra en la Tabla 4.24, en la cual se puede observar que para cada uno de los constructos se obtuvo un IFC superior a 0.7, cumpliendo con lo recomendado por Fornell & Larcker (1981) y 0.708 como lo sugieren Hair *et al.* (2014).

**Tabla 4.24. Índice de Fiabilidad Compuesta "IFC" del Modelo General de Medición**

Constructo	Variable	Lij Carga factorial	Eij = 1-(Lij) <sup>2</sup> Varianza del término de error	$\rho_c = \frac{(\sum \lambda_i)^2}{(\sum \lambda_i)^2 + \sum \epsilon_j}$
<b>INNOVACIÓN PRODUCTOS</b>	IP1	0.819	0.329	<b>IFC IP= 0.938</b>
	IP2	0.792	0.373	
	IP3	0.823	0.323	

## Capítulo 4. Metodología

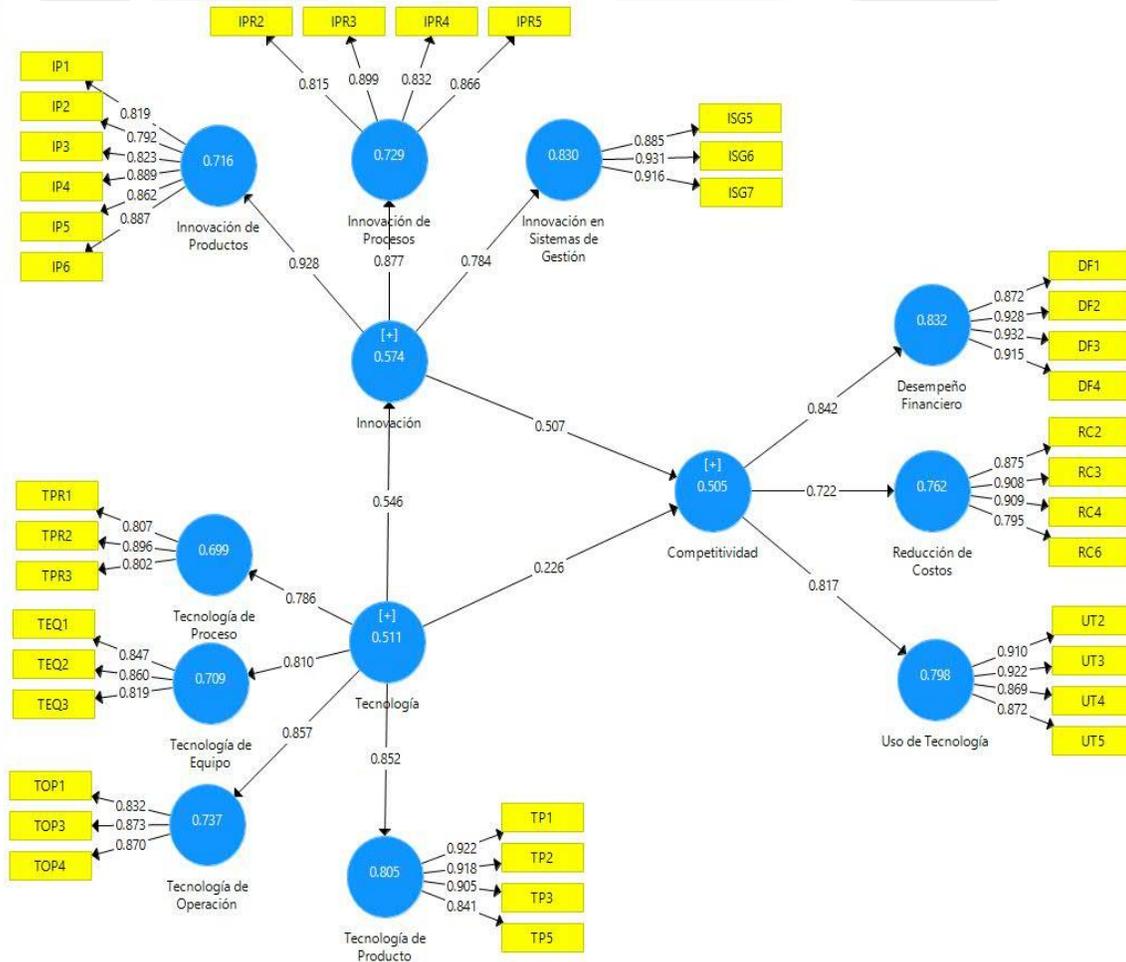
	IP4	0.889	0.210		
	IP5	0.862	0.257		
	IP6	0.887	0.213		
	$\Sigma$	<b>5.072</b>	<b>1.705</b>		
<b>INNOVACIÓN PROCESOS</b>	IPR2	0.815	0.336	<b>IFC IPR=</b>	<b>0.915</b>
	IPR3	0.889	0.192		
	IPR4	0.832	0.308		
	IPR5	0.866	0.250		
	$\Sigma$	<b>3.412</b>	<b>1.085</b>		
<b>INNOVACIÓN GESTIÓN</b>	ISG5	0.885	0.217	<b>IFC ISG=</b>	<b>0.936</b>
	ISG6	0.931	0.133		
	ISG7	0.916	0.161		
	$\Sigma$	<b>2.732</b>	<b>0.511</b>		
<b>TECNOLOGÍA DE PROCESO</b>	TPR1	0.807	0.343	<b>IFC TPR=</b>	<b>0.874</b>
	TPR2	0.896	0.197		
	TPR3	0.802	0.357		
	$\Sigma$	<b>2.505</b>	<b>0.903</b>		
<b>TECNOLOGÍA DE EQUIPO</b>	TEQ1	0.847	0.283	<b>IFC TEQ=</b>	<b>0.880</b>
	TEQ2	0.860	0.260		
	TEQ3	0.819	0.329		
	$\Sigma$	<b>2.526</b>	<b>0.872</b>		
<b>TECNOLOGÍA DE OPERACIÓN</b>	TOP1	0.832	0.308	<b>IFC TOP=</b>	<b>0.894</b>
	TOP3	0.873	0.238		
	TOP4	0.870	0.243		
	$\Sigma$	<b>2.575</b>	<b>0.789</b>		
<b>TECNOLOGÍA DE PRODUCTO</b>	TP1	0.922	0.150	<b>IFC TP=</b>	<b>0.943</b>
	TP2	0.918	0.157		
	TP3	0.905	0.181		
	TP5	0.841	0.293		
	$\Sigma$	<b>3.586</b>	<b>0.781</b>		
<b>DESEMPEÑO FINANCIERO</b>	DF1	0.872	0.240	<b>IFC DF=</b>	<b>0.952</b>
	DF2	0.928	0.139		
	DF3	0.932	0.131		
	DF4	0.915	0.163		
	$\Sigma$	<b>3.647</b>	<b>0.673</b>		
<b>REDUCCIÓN DE COSTOS</b>	RC2	0.875	0.234	<b>IFC RC=</b>	<b>0.927</b>
	RC3	0.908	0.176		
	RC4	0.909	0.174		
	RC6	0.795	0.368		
	$\Sigma$	<b>3.487</b>	<b>0.952</b>		
	UT2	0.910	0.172	<b>IFC UT=</b>	

## Capítulo 4. Metodología

<b>USO DE TECNOLOGÍA</b>	UT3	0.922	0.150	<b>0.941</b>
	UT4	0.869	0.245	
	UT5	0.872	0.240	
	$\Sigma$	<b>3.573</b>	<b>0.806</b>	

**Fuente: Elaboración propia a partir de los resultados de las cargas factoriales obtenidas con Smart PLS 3. Ringle *et al.* (2015)**

En el mismo sentido, se muestran los valores de AVE obtenidos con el software Smart PLS 3.2 (Ringle *et al.*, 2015) de manera automática con la misma estimación del modelo de medida del modelo general de investigación, los cuales se muestran en el Gráfico 4.21.



**Gráfico 4.21. Modelo de medida del modelo general de investigación con AVE. Fuente: Resultados obtenidos con Smart PLS 3. Ringle *et al.* (2015)**

## Capítulo 4. Metodología

Como se puede apreciar en el Gráfico 4.21, cada uno de los diez constructos de primer orden con que se midió el modelo general supera ampliamente el valor del AVE (valores en círculos azules), que de acuerdo con Fornell & Larcker (1981) y Hair *et al.* (2012b), debe ser superior a 0.5, por lo tanto, su valor más bajo obtenido por el constructo tecnología de proceso (0.699) es superior a los criterios recomendados para la Varianza Extraída; en el mismo sentido, los tres constructos de orden superior que representan las tres variables objeto de estudio superan el valor del AVE, toda vez que la variable competitividad obtuvo un AVE de (0.505), la tecnología un AVE de (0.511) y la innovación un AVE de (0.574), por lo tanto, rebasan sin problema el valor de 0.5 recomendado por Fornell & Larcker (1981) y Hair *et al.* (2012b).

En el mismo orden de ideas se procedió al cálculo del AVE de manera manual para el modelo general de medición del presente trabajo de investigación, utilizando la fiabilidad de cada indicador, el cual corresponde a sus correspondientes cargas factoriales elevadas al cuadrado, en donde de igual manera, cada uno de los constructos de primer orden con que se miden las variables latente de orden superior, obtuvieron un AVE superior al 0.5 recomendado por Fornell & Larcker (1981) y Hair *et al.* (2012b), tal y como se muestra en la Tabla 4.25 presentada a continuación.

**Tabla 4.25. Índice de la Varianza Extraída "AVE" del Modelo General de Medición**

Constructo	Variable	Lij <sup>2</sup> Carga Factorial <sup>2</sup>	Eij = 1-(Lij) <sup>2</sup> Varianza del término de error	$AVE = \frac{\sum \lambda_i^2}{(\sum \lambda_i)^2 + \sum \epsilon_j}$
<b>INNOVACIÓN PRODUCTOS</b>	IP1	0.671	0.329	<b>AVE IP= 0.716</b>
	IP2	0.627	0.373	
	IP3	0.677	0.323	
	IP4	0.790	0.210	
	IP5	0.743	0.257	
	IP6	0.787	0.213	
		<b>4.295</b>	<b>1.705</b>	
<b>INNOVACIÓN PROCESOS</b>	IPR2	0.664	0.336	<b>AVE IPR= 0.729</b>
	IPR3	0.808	0.192	
	IPR4	0.692	0.308	
	IPR5	0.750	0.250	
			<b>2.915</b>	

## Capítulo 4. Metodología

<b>INNOVACIÓN GESTIÓN</b>	ISG5	0.783	0.217	<b>AVE ISG=</b>	<b>0.830</b>
	ISG6	0.867	0.133		
	ISG7	0.839	0.161		
		<b>2.489</b>	<b>0.597</b>		
<b>TECNOLOGÍA DE PROCESO</b>	TPR1	0.651	0.349	<b>AVE TPR=</b>	<b>0.699</b>
	TPR2	0.803	0.197		
	TPR3	0.643	0.357		
		<b>2.097</b>	<b>0.903</b>		
<b>TECNOLOGÍA DE EQUIPO</b>	TEQ1	0.717	0.283	<b>AVE TEQ=</b>	<b>0.709</b>
	TEQ2	0.740	0.260		
	TEQ3	0.671	0.329		
		<b>2.128</b>	<b>0.872</b>		
<b>TECNOLOGÍA DE OPERACIÓN</b>	TOP1	0.692	0.308	<b>AVE TOP=</b>	<b>0.737</b>
	TOP3	0.762	0.238		
	TOP4	0.757	0.243		
		<b>2.211</b>	<b>0.789</b>		
<b>TECNOLOGÍA DE PRODUCTO</b>	TP1	0.850	0.150	<b>AVE TP=</b>	<b>0.805</b>
	TP2	0.843	0.157		
	TP3	0.819	0.181		
	TP5	0.707	0.293		
		<b>3.219</b>	<b>0.781</b>		
<b>DESEMPEÑO FINANCIERO</b>	DF1	0.760	0.240	<b>AVE DF=</b>	<b>0.832</b>
	DF2	0.861	0.139		
	DF3	0.869	0.131		
	DF4	0.837	0.163		
		<b>3.327</b>	<b>0.673</b>		
<b>REDUCCIÓN DE COSTOS</b>	RC2	0.766	0.234	<b>AVE RC=</b>	<b>0.762</b>
	RC3	0.824	0.176		
	RC4	0.826	0.174		
	RC6	0.632	0.368		
		<b>3.048</b>	<b>0.952</b>		
<b>USO DE TECNOLOGÍA</b>	UT2	0.828	0.172	<b>AVE UT=</b>	<b>0.798</b>
	UT3	0.850	0.150		
	UT4	0.755	0.245		
	UT5	0.760	0.240		
		<b>3.194</b>	<b>0.806</b>		

**Fuente:** Elaboración propia a partir de los resultados de las cargas factoriales obtenidas con Smart  
PLS 3. Ringle *et al.* (2015)

Hecho lo anterior, se procedió a concentrar los valores de fiabilidad para el modelo general de medición, los cuales se presentan en la Tabla 4.26, en donde se destaca la alta

## Capítulo 4. Metodología

consistencia interna de todos los constructos del modelo general de investigación, ya que en cada caso los valores del IFC supera ampliamente el valor de 0.7 que señalan Fornell & Larcker (1981), y de 0.708 recomendado por Hair *et al.* (2014), así como también el *Alpha de Cronbach* para cada uno de los constructos supera el 0.7 (Hair *et al.*, 1998; Nunally & Bernstein, 1994), y el valor del AVE de cada constructo supera sin problema el 0.5 (Fornell & Larcker, 1981; Hair *et al.*, 2012b).

**Tabla 4.26. Consistencia interna y validez convergente del modelo de medida general de investigación**

Constructo 1er Orden	Indicador	Carga Factorial	Fiabilidad Indicador	Valor-t	Alpha de Cronbach	IFC	AVE
Innovación de Productos	IP1	0.819	0.671	33.931	0.920	0.938	0.716
	IP2	0.792	0.627	23.687			
	IP3	0.823	0.677	31.371			
	IP4	0.889	0.790	56.963			
	IP5	0.862	0.743	38.156			
	IP6	0.887	0.787	53.404			
Innovación de Procesos	IPR2	0.815	0.664	26.659	0.875	0.915	0.729
	IPR3	0.899	0.808	61.539			
	IPR4	0.832	0.692	30.163			
	IPR5	0.866	0.750	45.216			
Innovación en Sistemas de Gestión	ISG5	0.885	0.783	54.415	0.897	0.936	0.830
	ISG6	0.931	0.867	93.211			
	ISG7	0.916	0.839	74.159			
Tecnología de Proceso	TPR1	0.807	0.651	28.543	0.783	0.874	0.699
	TPR2	0.896	0.803	45.898			
	TPR3	0.802	0.643	25.663			
Tecnología de Equipo	TEQ1	0.847	0.717	39.948	0.795	0.880	0.709
	TEQ2	0.860	0.740	48.795			
	TEQ3	0.819	0.671	28.494			
Tecnología de Operación	TOP1	0.832	0.692	30.162	0.821	0.894	0.737
	TOP3	0.873	0.762	32.807			
	TOP4	0.870	0.757	41.401			
Tecnología de Producto	TP1	0.922	0.850	67.297	0.919	0.943	0.805
	TP2	0.918	0.843	66.812			
	TP3	0.905	0.819	49.792			
	TP5	0.841	0.707	33.602			
Desempeño Financiero	DF1	0.872	0.760	41.428	0.932	0.952	0.832
	DF2	0.928	0.861	80.937			
	DF3	0.932	0.869	72.515			
	DF4	0.915	0.837	61.585			
Reducción de Costos	RC2	0.875	0.766	50.381	0.895	0.927	0.762
	RC3	0.908	0.824	69.794			
	RC4	0.909	0.826	72.013			
	RC6	0.795	0.632	28.608			
Uso de Tecnología	UT2	0.910	0.828	68.608	0.916	0.941	0.798
	UT3	0.922	0.850	83.829			
	UT4	0.869	0.755	35.905			

## Capítulo 4. Metodología

	UT5	0.872	0.760	38.078		
Constructo 2do Orden	Indicador	Valor del Coeficiente Path	Valor-t	Alpha de Cronbach	IFC	AVE
Innovación	IP	0.928	82.901	0.938	0.946	0.574
	IPR	0.877	45.497			
	ISG	0.784	23.836			
Tecnología	TPR	0.786	26.074	0.920	0.931	0.511
	TEQ	0.810	35.333			
	TOP	0.857	31.807			
	TP	0.852	41.674			
Competitividad	DF	0.842	42.914	0.910	0.924	0.505
	RC	0.722	14.584			
	UT	0.817	36.165			

NOTA: La prueba de validez discriminante se presentará en el apartado de validez

**Fuente: Elaboración propia a partir de resultados obtenidos con Smart PLS 3. Ringle *et al.* (2015)**

Por lo tanto, en base a los criterios evaluados y que de acuerdo con Hair *et al.* (2014) deben cumplir todos los modelos de medición de tipo reflectivo, se encontró que los diez constructos de primer orden utilizados para medir la fiabilidad de las tres escalas de orden superior que componen el modelo general de investigación, todos muestran evidencia de que el modelo general de medición cuenta con una excelente fiabilidad, toda vez que existe consistencia interna entre los ítems que componen cada uno de los constructos con que se miden las escalas de innovación, tecnología y competitividad, lo cual queda plenamente evidenciado con los valores de la fiabilidad compuesta obtenidos, ya que todos son superiores a 0.874; además la fiabilidad de todos los indicadores es superior a 0.5, ya que el valor más bajo fue de 0.627 (IP2), por lo tanto, en vista de que su correspondiente carga factorial estandarizada supera sin problema el 0.708 (Hair *et al.*, 2014) al igual que el resto de los indicadores, y que todas las cargas factoriales de los indicadores son significativas, por lo tanto, existe comunalidad de cada variable manifiesta, y finalmente, al haber obtenido valores de AVE muy superiores a 0.5 (Fornell & Larcker, 1981; Hair *et al.*, 2012b), se garantiza que las diez escalas de primer orden utilizadas en el presente modelo general de investigación cuentan con validez convergente.

Cabe destacar que al haber utilizado el enfoque de repetición de indicadores con este modelo de componentes jerárquicos, para el caso de los constructos de orden superior, de acuerdo con Becker *et al.* (2012), los valores de las cargas factoriales ahora se representaron a través de los valores de los coeficientes *path* que resultaron entre los constructos de orden superior (segundo orden) y los constructos de orden inferior (primer

orden), y no por las variables manifiestas que se repiten a nivel de constructo, tal y como se puede apreciar en la parte final de la citada Tabla 4.27. En este sentido, los valores de los tres constructos de orden superior superan sin problema el 0.7 señalado por Fornell & Larcker (1981) para la fiabilidad compuesta de los constructos, así como también superan sin problema el valor de 0.5 sugerido por Fornell & Larcker (1981) y Hair *et al.* (2012b) para la varianza extraída. Por lo tanto, las tres escalas de orden superior cuentan con validez convergente.

### 4.11.3 Validez de la escala

Se considera que una escala tiene validez cuando en realidad está midiendo lo que cada variable latente debe de medir, es decir, la validez es el grado en que un instrumento mide el concepto que se estudia (Bohrnstedt, 1976). La validez adopta varios enfoques:

**Validez del contenido:** El grado en que la escala mide todas las dimensiones de la variable que se estudia, para determinar la validez de contenido es necesario recurrir a la literatura científica y al juicio de expertos.

**Validez de construcción o de concepto:** Incluye la validez convergente y la validez discriminante. La primera se refiere al uso de distintos ítems para medir la misma variable, siendo necesario que estos estén fuertemente correlacionados, la validez convergente se determina a través de las pruebas t de las cargas factoriales bajo el criterio de que si las cargas factoriales de las variables que miden el mismo constructo son estadísticamente significativas, entonces existe validez convergente.

Por otro lado, la validez discriminante se presenta cuando diversos ítems que están hechos para medir diferentes variables tienen baja correlación entre ellos, lo que indica que únicamente miden lo que se pretende y no otra de las variables en estudio. Para determinar la validez discriminante se cuenta con dos procedimientos: la prueba de diferencias en la Chi cuadrada y el test de intervalo de confianza, las cuales son comúnmente utilizadas cuando se trabaja los datos con ecuaciones estructurales basadas en covarianzas CB-SEM, y tratándose de ecuaciones estructurales con PLS (PLS-SEM), Hair *et al.* (2014)

establecen que son tres las pruebas que se pueden aplicar para determinar la validez discriminante, siendo éstas: el criterio de Fornell-Larcker (1981), las cargas factoriales cruzadas (Chin, 1998), y la razón de correlaciones de Heterotrait-Monotrait (HTMT) por sus siglas en inglés (Henseler, Ringle, & Sarstedt, 2015).

**Validez de criterio o nomológica:** Se refiere a que el constructo que se mide es capaz de demostrar las relaciones que teóricamente deberían existir con otros constructos (Aldás-Manzano & Maldonado, 2008; Manzano & Zamora, 2009).

**Validez discriminante del modelo teórico:** La determinación de la validez discriminante puede ser determinada a partir del Test de la varianza Extraída o del Test del intervalo de confianza. En el caso de este último si de los valores del límite inferior y superior no se encuentra el 1.0, esto es una señal que indica que en el modelo no existen elementos que estén midiendo lo mismo (Anderson & Gerbing, 1988). Respecto a al test de la varianza extraída, ésta se obtiene al elevar al cuadrado el valor de la correlación de cada uno de los factores, para lo cual, el valor del AVE debe ser superior al cuadrado de la varianza de los factores (Fornell & Larcker, 1981). Y al cumplirse ambas condiciones, se puede determinar que existe suficiente validez discriminante en el modelo teórico examinado.

Sin embargo, al trabajarse los datos con PLS-SEM, es por ello que se deben tomar en consideración las tres pruebas recomendadas por Hair *et al.* (2014) para determinar la validez discriminante.

Primeramente, el test del criterio de Fornell-Larcker (1981) se determina utilizando la raíz cuadrada del AVE de cada constructo, la cual debe ser mayor que sus correspondientes correlaciones con cualquier otro constructo.

El test de cargas factoriales cruzadas (Chin, 1998) indica que las cargas factoriales de un indicador en un constructo deben ser mayores que todas las cargas cruzadas con los otros constructos.

El test HTMT (Henseler *et al.*, 2015), es considerado como un criterio de mejor desempeño para determinar la validez discriminante de los constructos, se obtiene con

PLS-SEM al solicitar el *Bootstrapping* completo, y se evalúa tomando en consideración que los valores de las correlaciones entre los constructos reflectivos sean inferiores a 0.90 (Gold, Malhotra, & Segars, 2001; Henseler *et al.*, 2015; Teo, Srivastava, & Jiang, 2008) o si se quiere ser más conservador, valores inferiores a 0.85 (Clark & Watson, 1995; Kline, 2011; Henseler *et al.*, 2015).

Bajo este contexto, en el presente trabajo de investigación, a fin de determinar la validez de construcción o de concepto, se realizó un análisis de validez convergente y un análisis de validez discriminante a cada uno de los modelos en que se dividió el modelo de medición general de investigación, por tal razón, a continuación se presentan los indicadores y sus valores de aceptación para cada una de las distintas pruebas de validez tanto convergente como discriminante. Dentro de los indicadores de validez convergente, en la Tabla 4.27 se presentan los indicadores utilizados para evaluar la validez convergente, entre los que destacan la carga factorial, la fiabilidad del indicador y el AVE, y que fueron considerados en el presente estudio.

**Tabla 4.27. Índices de Validez Convergente con PLS-SEM**

Indicador	Criterio	Fuente
Carga Factorial	> 0.708	Hair, Hult, Ringle, & Sarstedt (2014)
Fiabilidad del indicador	> 0.5	Hair, Hult, Ringle, & Sarstedt (2014)
Índice de la Varianza Extraída (AVE)	> 0.5	Fornell & Larcker (1981); Hair <i>et al.</i> (2012b)

**Fuente: Elaboración propia a partir de los autores**

Para evaluar la validez convergente de cada una de las escalas, se llevó a cabo la evaluación de cada uno de los modelos de medida (*outer models*) con la finalidad de depurar la escala, tal y como lo señalan Hu, Bentler & Kano (1992), eliminando los ítems (variables manifiestas) que no tuvieran una carga factorial mayor a 0.7 en los factores o dimensiones propuestas, que hubiesen resultado no significativos, o que no contribuyera a un buen valor de AVE. En este sentido, la validez convergente quedó plenamente comprobada en cada uno de los modelos de medida analizados en la etapa de fiabilidad,

## Capítulo 4. Metodología

toda vez que al utilizar la técnica de PLS-SEM, primero se debe analizar la fiabilidad y validez del modelo de medida, para posteriormente evaluar en un segundo momento el modelo estructural (*inner model*), por lo tanto, únicamente queda pendiente de demostrar la validez discriminante de cada uno de los cuatro modelos de medida previamente presentados, a fin de demostrar que cuentan tanto con fiabilidad como con validez convergente y discriminante.

De igual manera, dentro de los indicadores de la validez discriminante aplicados con ecuaciones estructurales con *partial least squares* (PLS-SEM) que se basan en varianza, se encuentran el test el test del criterio de Fornell-Larcker (Fornell & Larcker, 1981), el test de las cargas factoriales cruzadas (Chin, 1998), y un tercer test, basado en la matriz multirrasgo-multimétodo, para evaluar la validez discriminante, denominado el test de la relación Heterotrait-Monotrait de correlación (HTMT), este último considerado como una prueba de validez discriminante con mejor desempeño cuando se utiliza PLS-SEM (Henseler *et al.*, 2015), mismos que se presentan en la Tabla 4.28, y que serán considerados en la presente investigación.

**Tabla 4.28. Índices de Validez Discriminante con PLS-SEM**

Indicador	Criterio	Fuente
Fornell-Larcker criterion	$\sqrt{AVE} > Cor$	Fornell & Larcker (1981)
Cargas factoriales cruzadas (Cross loadings of the indicators)	Cargas de su constructo > con otros constructos	Chin (1998)
Heterotrait-Monotrait (HTMT) correlations ratio	< 0.85	Clark & Watson (1995); Kline (2011); Henseler, Ringle, & Sarstedt (2015)
	< 0.90	Gold, Malhotra, & Segars (2001); Henseler, Ringle, & Sarstedt (2015); Teo, Srivastava, & Jiang (2008)

**Fuente: Elaboración propia a partir de los autores**

Primeramente, en lo que respecta a la evidencia de la validez discriminante del modelo de innovación, se aplicaron tres tests, de los cuales dos se muestran en la Tabla 4.29. El correspondiente al test Fornell-Larcker *criterion*, en donde la diagonal representa el valor de la raíz cuadrada del AVE, y por debajo de la diagonal ninguno de los valores de las correlaciones entre los constructos es superior al valor de la raíz cuadrada del AVE

## Capítulo 4. Metodología

(Fornell & Larcker, 1981). En la parte superior de la diagonal se muestra el test del Heterotrait-Monotrait (HTMT) *correlations ratio*, en el que ninguno de los valores de las correlaciones entre los constructos es superior a 0.85 (Clark & Watson, 1995; Henseler *et al.*, 2015; Kline, 2011), por lo tanto, existe validez discriminante con base en estos criterios.

**Tabla 4.29. Validez discriminante del modelo de medida de la variable innovación**

Variables	Innovación de Productos AVE=0.716	Innovación de Procesos AVE=0.692	Innovación en Gestión AVE=0.680
<b>Innovación de Productos</b>	<b>0.846</b>	0.799	0.728
<b>Innovación de Procesos</b>	0.726	<b>0.832</b>	0.766
<b>Innovación en Gestión</b>	0.671	0.694	<b>0.825</b>

NOTA: La diagonal representa el valor de la raíz cuadrada del AVE en negritas (solo aplica para constructos reflectivos). Por encima de la diagonal se presenta el Test HTMT<sub>.85</sub> *correlations ratio*; por debajo de la diagonal se presenta el test Fornell-Larcker criterion.

**Fuente: Elaboración propia en base a resultados obtenidos con Smart PLS 3. Ringle *et al.* (2015)**

A continuación se presenta el tercer test de validez discriminante para la variable latente innovación, referente a las cargas factoriales cruzadas, en donde en la Tabla 4.30 se puede apreciar que las cargas factoriales de los indicadores de cada constructo cuentan con cargas superiores a las que les corresponden a otros constructos (Chin, 1998), quedando demostrado que cada constructo obtuvo las mejores cargas factoriales de sus correspondientes indicadores, tal es el caso de los indicadores (IP1a IP6) presentaron cargas superiores para el constructo de innovación en productos; los ítems (IPR1 a IPR5) obtuvieron cargas superiores en el constructo de la innovación en procesos; y los ítems (ISG1 a ISG7) cargaron con mejores valores para el constructo de la innovación en sistemas de gestión.

Por lo tanto, con base en estos tres criterios de validez y los previamente presentados de validez convergente, se puede concluir que las distintas mediciones realizadas al modelo de medición de la variable latente “innovación” demuestran suficiente evidencia de fiabilidad y validez tanto convergente como discriminante.

## Capítulo 4. Metodología

**Tabla 4.30. Test de las Cargas factoriales cruzadas del modelo de medida de la variable innovación**

Indicador	Innovación en Productos	Innovación en Procesos	Innovación en Gestión
IP1	<b>0.821</b>	0.649	0.606
IP2	<b>0.790</b>	0.539	0.495
IP3	<b>0.821</b>	0.606	0.541
IP4	<b>0.888</b>	0.661	0.577
IP5	<b>0.864</b>	0.588	0.608
IP6	<b>0.888</b>	0.635	0.574
IPR1	0.578	<b>0.795</b>	0.571
IPR2	0.579	<b>0.850</b>	0.616
IPR3	0.641	<b>0.876</b>	0.537
IPR4	0.513	<b>0.798</b>	0.559
IPR5	0.696	<b>0.837</b>	0.601
ISG1	0.523	0.623	<b>0.799</b>
ISG2	0.558	0.637	<b>0.876</b>
ISG3	0.582	0.597	<b>0.831</b>
ISG4	0.581	0.575	<b>0.797</b>
ISG5	0.582	0.509	<b>0.826</b>
ISG6	0.500	0.510	<b>0.823</b>
ISG7	0.546	0.548	<b>0.819</b>

Fuente: Elaboración propia en base a resultados obtenidos con Smart PLS 3. Ringle *et al.* (2015)

Con respecto a la evidencia de la validez discriminante del modelo de medida de tecnología, también se aplicaron tres tests, de los cuales dos se muestran en la Tabla 4.31.

**Tabla 4.31. Validez discriminante del modelo de medida de la variable tecnología**

Variables	Tecnología de Proceso AVE=0.642	Tecnología de Equipo AVE=0.645	Tecnología de Operación AVE=0.733	Tecnología de Producto AVE=0.786
Tecnología de Proceso	<b>0.801</b>	0.895	0.737	0.605
Tecnología de Equipo	0.730	<b>0.803</b>	0.723	0.613
Tecnología de Operación	0.626	0.613	<b>0.856</b>	0.785
Tecnología de Producto	0.529	0.534	0.710	<b>0.887</b>

NOTA: La diagonal representa el valor de la raíz cuadrada del AVE en negritas (solo aplica para constructos reflectivos). Por encima de la diagonal se presenta el Test HTMT<sub>90</sub> correlations ratio; por debajo de la diagonal se presenta el test Fornell-Larcker criterion.

Fuente: Elaboración propia en base a resultados obtenidos con Smart PLS 3. Ringle *et al.* (2015)

## Capítulo 4. Metodología

En donde debajo de la diagonal ninguno de los valores de las correlaciones entre los constructos es superior al valor de la raíz cuadrada del AVE (Fornell & Larcker, 1981). En la parte superior de la diagonal se presenta el test del Heterotrait-Monotrait (HTMT) *correlations ratio*, en el cual ninguno de los valores de las correlaciones entre los constructos es superior a 0.90 (Gold *et al.*, 2001; Henseler *et al.*, 2015; Teo *et al.*, 2008), por lo tanto, existe validez discriminante de acuerdo con estos dos criterios.

Asimismo, se presenta el tercer test de validez discriminante para el modelo de medida de la variable latente tecnología, el cual se refiere a las cargas factoriales cruzadas, en donde en la Tabla 4.32 se puede apreciar que las cargas factoriales de los indicadores de cada constructo cuentan con cargas factoriales superiores a las que les corresponden en otros constructos (Chin, 1998), quedando demostrado que cada constructo obtuvo las mejores cargas factoriales de sus correspondientes indicadores.

**Tabla 4.32. Test de las Cargas factoriales cruzadas del modelo de medida de la variable tecnología**

Indicador	Tecnología de Equipo	Tecnología de Operación	Tecnología de Producto	Tecnología de Proceso
TEQ1	<b>0.785</b>	0.520	0.502	0.540
TEQ2	<b>0.806</b>	0.380	0.444	0.554
TEQ3	<b>0.852</b>	0.519	0.397	0.641
TEQ4	<b>0.767</b>	0.545	0.370	0.608
TOP1	0.565	<b>0.833</b>	0.582	0.544
TOP2	0.512	<b>0.890</b>	0.644	0.488
TOP3	0.503	<b>0.862</b>	0.615	0.537
TOP4	0.520	<b>0.838</b>	0.590	0.574
TP1	0.460	0.649	<b>0.916</b>	0.462
TP2	0.486	0.643	<b>0.913</b>	0.474
TP3	0.455	0.648	<b>0.889</b>	0.438
TP4	0.457	0.615	<b>0.876</b>	0.492
TP5	0.508	0.592	<b>0.836</b>	0.480
TPR1	0.607	0.447	0.386	<b>0.736</b>
TPR2	0.573	0.482	0.375	<b>0.853</b>
TPR3	0.528	0.493	0.430	<b>0.819</b>
TPR4	0.626	0.572	0.494	<b>0.792</b>

Fuente: Elaboración propia en base a resultados obtenidos con Smart PLS 3. Ringle *et al.* (2015)

## Capítulo 4. Metodología

Por lo tanto, con base en estos criterios se puede concluir que las distintas mediciones realizadas al modelo de medida de la variable latente “tecnología” demuestran suficiente evidencia de fiabilidad y validez tanto convergente como discriminante.

En el mismo sentido, en lo que respecta a la evidencia de la validez discriminante del modelo de medida de la variable latente “competitividad”, de igual manera se aplicaron tres tests, de los cuales dos se muestran en la Tabla 4.33. El correspondiente al test Fornell-Larcker *criterion*, en donde la diagonal representa el valor de la raíz cuadrada del AVE, y por debajo de la diagonal ninguno de los valores de las correlaciones entre los constructos es superior al valor de la raíz cuadrada del AVE (Fornell & Larcker, 1981). En la parte superior de la diagonal se muestra el test del Heterotrait-Monotrait (HTMT) *correlations ratio*, en el cual ninguno de los valores de las correlaciones entre los constructos es superior a 0.85 (Clark & Watson, 1995; Henseler *et al.*, 2015; Kline, 2011), por lo tanto, existe validez discriminante de acuerdo con estos dos primeros criterios.

**Tabla 4.33. Validez discriminante del modelo de medida de la variable competitividad**

VARIABLES	Desempeño Financiero AVE=0.832	Reducción de Costos AVE=0.738	Uso de Tecnología AVE=0.798
<b>Desempeño Financiero</b>	<b>0.912</b>	0.484	0.563
<b>Reducción de Costos</b>	0.440	<b>0.859</b>	0.428
<b>Uso de Tecnología</b>	0.521	0.388	<b>0.893</b>

NOTA: La diagonal representa el valor de la raíz cuadrada del AVE en negritas (solo aplica para constructos reflectivos). Por encima de la diagonal se presenta el Test HTMT<sub>.85</sub> correlations ratio; por debajo de la diagonal se presenta el test Fornell-Larcker criterion.

**Fuente:** Elaboración propia en base a resultados obtenidos con Smart PLS 3. Ringle *et al.* (2015)

A continuación se presenta el tercer test de validez discriminante, referente a las cargas factoriales cruzadas de la variable latente competitividad, en donde en la Tabla 4.34 se puede apreciar que las cargas factoriales de los indicadores de cada constructo cuentan con cargas superiores a las que les corresponden en otros constructos (Chin, 1998), quedando con ello demostrado que cada constructo obtuvo las mejores cargas factoriales de sus correspondientes indicadores o variables manifiestas.

## Capítulo 4. Metodología

Por lo tanto, en base a todos estos criterios se puede concluir que las distintas mediciones realizadas al modelo de medición de la variable latente “competitividad” demuestran suficiente evidencia de fiabilidad y validez tanto convergente como discriminante.

**Tabla 4.34. Test de las Cargas factoriales cruzadas del modelo de medida de la variable competitividad**

Indicador	Desempeño Financiero	Reducción de Costos	Uso de Tecnología
DF1	<b>0.873</b>	0.423	0.467
DF2	<b>0.928</b>	0.442	0.459
DF3	<b>0.932</b>	0.376	0.523
DF4	<b>0.914</b>	0.365	0.451
RC2	0.374	<b>0.875</b>	0.303
RC3	0.369	<b>0.908</b>	0.291
RC4	0.324	<b>0.909</b>	0.317
RC6	0.436	<b>0.795</b>	0.411
UT2	0.475	0.388	<b>0.910</b>
UT2	0.484	0.376	<b>0.922</b>
UT3	0.402	0.296	<b>0.868</b>
UT4	0.498	0.319	<b>0.872</b>

Fuente: Elaboración propia en base a resultados obtenidos con Smart PLS 3. Ringle *et al.* (2015)

Finalmente, se puso en práctica el mismo criterio para evaluar la validez discriminante del modelo general de investigación, primeramente en la Tabla 4.35 se muestran los resultados del test Fornell-Larcker criterion y el HTMT *correlations ratio test*, en donde la diagonal representa el valor de la raíz cuadrada del AVE, y por debajo de la diagonal ninguno de los valores de las correlaciones entre los constructos es superior al valor de la raíz cuadrada del AVE (Fornell & Larcker, 1981). En la parte superior de la diagonal se presenta el test del Heterotrait-Monotrait (HTMT) *correlations ratio*, en el cual ninguno de los valores de las correlaciones entre los constructos es superior a 0.85 (Clark & Watson, 1995; Henseler *et al.*, 2015; Kline, 2011), por lo tanto, existe validez discriminante de acuerdo con estos dos primeros criterios.

En este sentido, a continuación se describen los indicadores utilizados para representar los constructos de primer orden que integran el modelo general de investigación, que por cuestiones de espacio no fue posible incluir el nombre completo dentro de la Tabla 4.35.

## Capítulo 4. Metodología

IP = Innovación de productos; IPR = Innovación de procesos; ISG = Innovación en sistemas de gestión; TPR = Tecnología de proceso; TEQ = Tecnología de equipo; TOP = Tecnología de operación; TP = Tecnología de producto; DF = Desempeño financiero; RC = Reducción de costos; UT = Uso de tecnología.

**Tabla 4.35. Validez discriminante del modelo de medida general de investigación**

Variables	<b>IP 0.716</b>	<b>IPR 0.729</b>	<b>ISG 0.830</b>	<b>TPR 0.699</b>	<b>TEQ 0.709</b>	<b>TOP 0.737</b>	<b>TP 0.805</b>	<b>DF 0.832</b>	<b>RC 0.762</b>	<b>UT 0.798</b>
<b>IP</b>	<b>0.846</b>	0.792	0.656	0.468	0.500	0.300	0.365	0.488	0.306	0.674
<b>IPR</b>	0.715	<b>0.854</b>	0.649	0.561	0.606	0.446	0.454	0.499	0.325	0.636
<b>ISG</b>	0.597	0.576	<b>0.911</b>	0.542	0.493	0.487	0.474	0.466	0.209	0.574
<b>TPR</b>	0.397	0.463	0.454	<b>0.836</b>	0.822	0.737	0.547	0.511	0.348	0.534
<b>TEQ</b>	0.428	0.505	0.416	0.648	<b>0.842</b>	0.694	0.628	0.560	0.340	0.503
<b>TOP</b>	0.262	0.375	0.418	0.590	0.562	<b>0.858</b>	0.794	0.340	0.372	0.276
<b>TP</b>	0.334	0.406	0.430	0.463	0.537	0.689	<b>0.897</b>	0.287	0.284	0.334
<b>DF</b>	0.453	0.451	0.426	0.436	0.481	0.266	0.265	<b>0.912</b>	0.479	0.563
<b>RC</b>	0.283	0.288	0.188	0.294	0.291	0.320	0.258	0.440	<b>0.873</b>	0.422
<b>UT</b>	0.619	0.570	0.519	0.452	0.429	0.239	0.306	0.521	0.386	<b>0.893</b>

NOTA: En la parte superior de la tabla, debajo del indicador se presenta el valor del AVE. La diagonal representa el valor de la raíz cuadrada del AVE en negritas (solo aplica para constructos reflectivos). Por encima de la diagonal se presenta el Test HTMT<sub>.85</sub> correlations ratio; por debajo de la diagonal se presenta el test Fornell-Larcker criterion.

**Fuente:** Elaboración propia en base a resultados obtenidos con Smart PLS 3. Ringle *et al.* (2015)

A continuación, se presenta el tercero y último test de validez discriminante, referente a las cargas factoriales cruzadas de los constructos que integran el modelo general de investigación, en donde en la Tabla 4.36 se puede apreciar que las cargas factoriales de los indicadores de cada constructo cuentan con cargas factoriales superiores a las que les corresponden en otros constructos (Chin, 1998), por lo que cada uno de los diez constructos que integran el modelo general de investigación ha demostrado que sus ítems (indicadores) con que se mide, en verdad están midiendo lo que en realidad deben medir.

Capítulo 4. Metodología

Tabla 4.36. Test de las Cargas factoriales cruzadas del modelo de medida general de investigación

Indica.	INN.	TEC.	COMP	IP	IPR	ISG	TPR	TEQ	TOP	TP	DF	RC	UT
IP1	<b>0.788</b>	0.446	0.524	0.819	0.642	0.512	0.363	0.419	0.308	0.382	0.442	0.303	0.488
IP2	<b>0.719</b>	0.324	0.428	0.792	0.533	0.458	0.328	0.316	0.190	0.249	0.322	0.181	0.490
IP3	<b>0.774</b>	0.331	0.458	0.823	0.609	0.504	0.305	0.332	0.205	0.261	0.371	0.175	0.512
IP4	<b>0.833</b>	0.378	0.541	0.889	0.667	0.518	0.340	0.391	0.228	0.300	0.451	0.281	0.532
IP5	<b>0.790</b>	0.327	0.465	0.862	0.567	0.540	0.334	0.333	0.182	0.247	0.346	0.211	0.523
IP6	<b>0.804</b>	0.356	0.527	0.887	0.607	0.494	0.347	0.379	0.213	0.257	0.363	0.278	0.593
IPR2	<b>0.712</b>	0.474	0.542	0.579	0.815	0.463	0.439	0.488	0.329	0.341	0.428	0.317	0.529
IPR3	<b>0.765</b>	0.417	0.476	0.641	0.899	0.442	0.385	0.440	0.275	0.304	0.403	0.214	0.487
IPR4	<b>0.697</b>	0.460	0.424	0.513	0.832	0.511	0.381	0.381	0.378	0.384	0.336	0.248	0.414
IPR5	<b>0.811</b>	0.442	0.472	0.696	0.866	0.548	0.381	0.418	0.308	0.361	0.373	0.212	0.513
ISG5	<b>0.718</b>	0.438	0.462	0.582	0.499	0.885	0.349	0.411	0.344	0.351	0.400	0.208	0.466
ISG6	<b>0.696</b>	0.488	0.438	0.500	0.517	0.931	0.432	0.350	0.419	0.413	0.381	0.163	0.467
ISG7	<b>0.729</b>	0.491	0.441	0.546	0.557	0.916	0.460	0.375	0.381	0.411	0.384	0.144	0.485
TPR1	0.393	<b>0.659</b>	0.442	0.325	0.400	0.311	0.807	0.604	0.475	0.382	0.373	0.319	0.359
TPR2	0.471	<b>0.664</b>	0.463	0.387	0.425	0.445	0.896	0.532	0.502	0.362	0.372	0.255	0.459
TPR3	0.368	<b>0.647</b>	0.354	0.282	0.335	0.382	0.802	0.487	0.502	0.418	0.347	0.161	0.313
TEQ1	0.431	<b>0.713</b>	0.439	0.365	0.456	0.305	0.531	0.847	0.517	0.508	0.361	0.289	0.388
TEQ2	0.444	<b>0.660</b>	0.466	0.387	0.415	0.360	0.548	0.860	0.377	0.451	0.473	0.231	0.382
TEQ3	0.418	<b>0.670</b>	0.389	0.329	0.402	0.388	0.558	0.819	0.522	0.394	0.384	0.212	0.313
TOP1	0.255	<b>0.731</b>	0.251	0.147	0.279	0.292	0.509	0.512	0.832	0.580	0.242	0.240	0.126
TOP3	0.348	<b>0.738</b>	0.302	0.252	0.305	0.402	0.477	0.476	0.873	0.611	0.236	0.255	0.236
TOP4	0.380	<b>0.737</b>	0.322	0.274	0.382	0.382	0.534	0.460	0.870	0.582	0.207	0.328	0.253
TP1	0.395	<b>0.772</b>	0.300	0.298	0.385	0.386	0.428	0.452	0.629	0.922	0.217	0.233	0.268
TP2	0.350	<b>0.779</b>	0.307	0.269	0.341	0.335	0.442	0.483	0.619	0.918	0.232	0.251	0.255
TP3	0.348	<b>0.760</b>	0.303	0.246	0.330	0.380	0.385	0.471	0.634	0.905	0.232	0.217	0.272
TP5	0.463	<b>0.744</b>	0.337	0.390	0.401	0.442	0.406	0.522	0.590	0.841	0.270	0.224	0.304
DF1	0.450	0.404	<b>0.751</b>	0.395	0.393	0.395	0.416	0.405	0.278	0.270	0.872	0.416	0.467
DF2	0.453	0.399	<b>0.782</b>	0.389	0.425	0.377	0.391	0.436	0.269	0.261	0.928	0.443	0.459
DF3	0.512	0.388	<b>0.789</b>	0.476	0.440	0.408	0.412	0.490	0.224	0.212	0.932	0.373	0.523
DF4	0.439	0.356	<b>0.748</b>	0.391	0.385	0.375	0.371	0.421	0.199	0.225	0.915	0.372	0.451
RC2	0.251	0.278	<b>0.617</b>	0.234	0.256	0.146	0.225	0.237	0.251	0.213	0.376	0.875	0.314
RC3	0.203	0.288	<b>0.614</b>	0.185	0.193	0.143	0.247	0.205	0.278	0.228	0.367	0.908	0.291
RC4	0.216	0.287	<b>0.613</b>	0.182	0.227	0.154	0.221	0.216	0.302	0.220	0.331	0.909	0.327
RC6	0.361	0.351	<b>0.665</b>	0.373	0.320	0.208	0.325	0.347	0.282	0.235	0.451	0.795	0.405
UT2	0.597	0.390	<b>0.757</b>	0.559	0.513	0.470	0.383	0.381	0.239	0.303	0.475	0.390	0.910
UT3	0.583	0.363	<b>0.760</b>	0.552	0.492	0.461	0.416	0.392	0.192	0.236	0.484	0.373	0.922
UT4	0.575	0.361	<b>0.673</b>	0.545	0.469	0.476	0.419	0.358	0.197	0.248	0.402	0.295	0.869
UT5	0.607	0.399	<b>0.726</b>	0.555	0.563	0.452	0.400	0.403	0.227	0.306	0.498	0.315	0.872

Fuente: Elaboración propia en base a resultados obtenidos con Smart PLS 3. Ringle *et al.* (2015)

## Capítulo 4. Metodología

De igual manera se puede apreciar que las primeras tres columnas de la Tabla 4.36, representan las variables latentes de segundo orden, a saber, competitividad, innovación y tecnología, por lo que también se demuestra que los indicadores que miden cada uno de sus correspondientes constructos, cuentan con cargas factoriales superiores a sus cargas en otros constructos de orden superior o variables latentes de segundo orden, representadas sus cargas factoriales en negritas, a fin de resaltar el constructo de orden superior que están midiendo.

En lo que corresponde a las cargas factoriales de cada constructo de primer orden, se resaltó en color rojo los indicadores que tuvieran las cargas factoriales más altas en sus correspondientes constructos de medida, a fin de facilitar su identificación.

Para concluir el apartado de validez, se aplicó la validez discriminante del modelo de medida del modelo general de investigación, considerando las tres variables latentes de orden superior, por lo que únicamente se utilizaron los dos principales tests de validez discriminante, cuyos resultados se presentan en la Tabla 4.37.

**Tabla 4.37. Validez discriminante del modelo de medida general de investigación de componentes jerárquicos**

<b>Variab</b> les	<b>Innovación</b> AVE=0.574	<b>Tecnología</b> AVE=0.511	<b>Competitividad</b> AVE=0.505
<b>Innovación</b>	<b>0.758</b>	0.588	0.667
<b>Tecnología</b>	0.546	<b>0.715</b>	0.548
<b>Competitividad</b>	0.631	0.503	<b>0.711</b>

NOTA: La diagonal representa el valor de la raíz cuadrada del AVE en negritas (solo aplica para constructos reflectivos). Por encima de la diagonal se presenta el Test HTMT<sub>.85</sub> correlations ratio; por debajo de la diagonal se presenta el test Fornell-Larcker criterion.

**Fuente: Elaboración propia en base a resultados obtenidos con Smart PLS 3. Ringle *et al.* (2015)**

Primeramente, el test Fornell-Larcker *criterion*, en donde la diagonal representa el valor de la raíz cuadrada del AVE, y por debajo de la diagonal ninguno de los valores de las correlaciones entre los constructos de orden superior es superior al valor de la raíz cuadrada del AVE (Fornell & Larcker, 1981). El segundo test se presenta en la parte superior de la diagonal, correspondiente al test del Heterotrait-Monotrait (HTMT)

*correlations ratio*, en el cual ninguno de los valores de las correlaciones entre los constructos es superior a 0.85 (Clark & Watson, 1995; Henseler *et al.*, 2015; Kline, 2011), por lo tanto, existe validez discriminante de acuerdo con estos dos criterios más aceptables de validez discriminante.

Por lo tanto, en base a estos criterios se puede concluir que las distintas mediciones realizadas al modelo de medición del modelo general de investigación demuestran suficiente evidencia de fiabilidad y validez tanto convergente como discriminante.

### 4.12 Distribución de los datos

Como ya se comentó previamente, PLS-SEM es un método estadístico no paramétrico, diferente al Método de Máxima Verosimilitud (*Maximum Likelihood*) utilizado en ecuaciones estructurales a base de covarianza (CB-SEM). Por lo tanto, no es necesario que los datos presenten una distribución normal. Sin embargo, de acuerdo con Hair *et al.* (2014) es importante que se revise que los datos no estén demasiado lejos de lo normal y sean considerados como datos extremadamente no normales, ya que puede resultar problemáticos al momento de evaluar la significancia de los parámetros. En este sentido, los datos con problemas extremos de no normalidad aumentan los errores estándar obtenidos del *bootstrapping* y de esta manera disminuyen la probabilidad de que algunas relaciones sean evaluadas como significativas (Hair, Ringle, & Sarstedt, 2011; Henseler Ringle, & Sinkovics, 2009).

Es por ello que, tratándose prueba de normalidad con PLS-SEM, no es factible la aplicación del test de Kolmogorov-Smirnov y del test de Shapiro-Wilks, toda vez que éstos solamente indican si la hipótesis nula de distribución normal de los datos se debe de rechazar o no. En este sentido, como el *bootstrapping* de Smart PLS 3.2 (Ringle *et al.*, 2015) se desempeña de manera bastante robusta cuando los datos no son normales, estos dos tests proporcionan una guía bastante limitada al momento de decidir si los datos están demasiado alejados de la distribución normal. Por lo tanto, en su lugar, Hair *et al.* (2014) indican que se deben examinar la asimetría (*Skewness*) y la curtosis (*Kurtosis*) como medidas de distribución.

Primeramente, la asimetría (*Skewness*) evalúa el grado en que la distribución de una variable es simétrica. Si la distribución de las respuestas para una variable se extiende hacia la derecha o la izquierda de la cola de la distribución, entonces la distribución está sesgada. Por lo tanto, una directriz general para la asimetría es que si el número es mayor que +1 o menor que -1, esto indica que existe una distribución sustancialmente sesgada (Hair *et al.*, 2014).

En cuanto a la curtosis (*Kurtosis*), se trata de una medida utilizada para indicar si la distribución tiene demasiado pico (una distribución muy estrecha con la mayoría de las respuestas en el centro). Es por ello que, si se obtiene un valor de curtosis mayor que +1 la distribución tiene demasiado pico; y si el valor de la curtosis es menor que -1, entonces indica que la distribución es demasiado plana (Hair *et al.*, 2014).

Por lo tanto, cuando tanto la asimetría y curtosis son cercanos a cero (una situación que es muy poco probable que alguna vez ocurra), el patrón de respuestas se considera como una distribución normal. Sin embargo, distribuciones que presentan asimetría y/o curtosis que superen los valores de +1 ó -1, recomendados por Hair *et al.* (2014), se consideran que no son normales o que tienen problemas de normalidad.

Una vez proporcionadas las directrices que se deben considerar para determinar la normalidad de los datos, a continuación se presentan los análisis de asimetría y curtosis para cada una de las variables objeto de estudio.

Primeramente, en cuanto a la variable innovación, los resultados obtenidos de la prueba de normalidad se muestran en el Gráfico 4.22, en el que se puede apreciar plenamente que ninguna de las variables manifiestas, ni de las dimensiones o variables latentes de primer orden, así como tampoco la variable latente de segundo orden, presentó problemas de distribución normal de los datos, toda vez que sus valores están por debajo del +1 y del -1, tanto para la curtosis como para la asimetría. Por lo tanto, de acuerdo con Hair *et al.* (2014), tales variables no presentan problemas de normalidad.

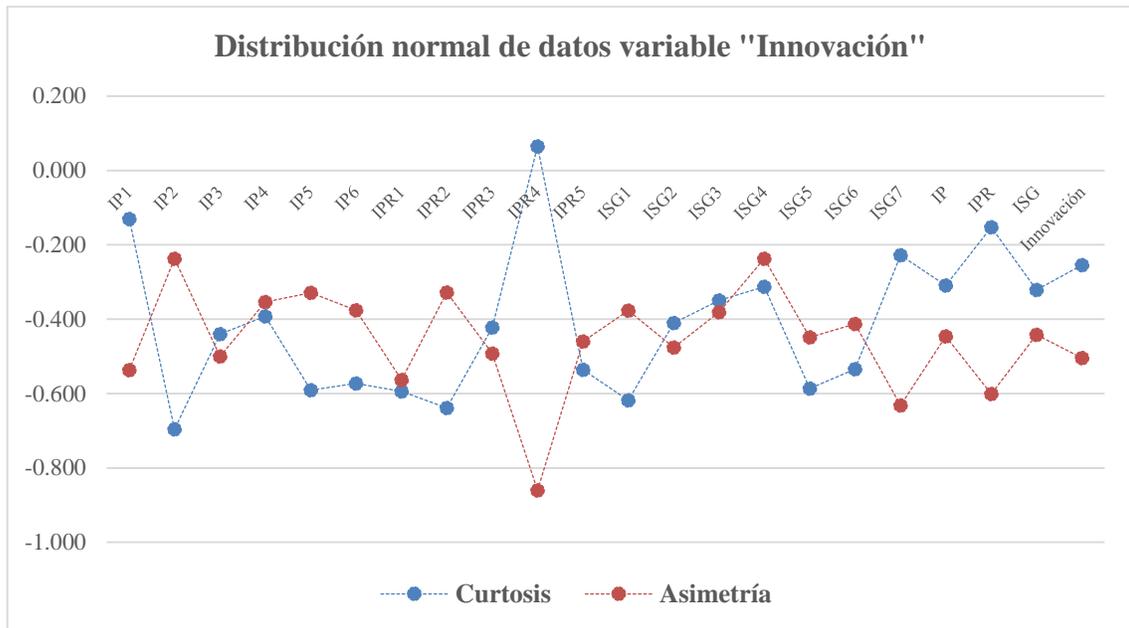


Gráfico 4.22. Distribución de los datos de la variable Innovación. Fuente: Elaboración propia en base a resultados obtenidos con Smart PLS 3. Ringle *et al.* (2015)

En lo que respecta a la variable tecnología, los resultados obtenidos de la prueba de normalidad y que se presentan en el Gráfico 4.23, indican que algunas de las variables tienen problemas de normalidad de los datos.

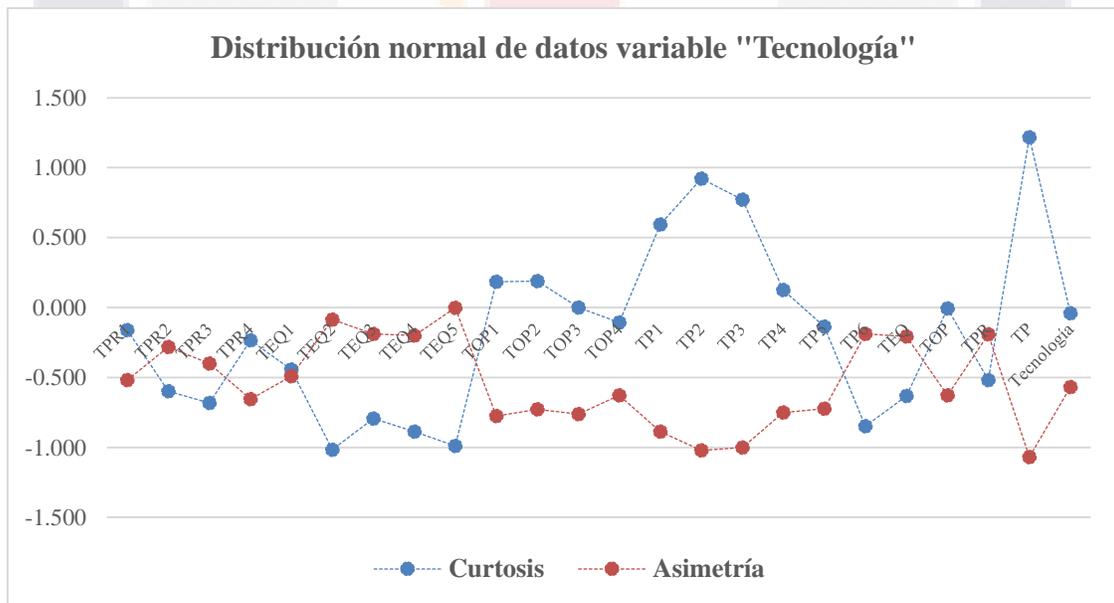


Gráfico 4.23. Distribución de los datos de la variable Tecnología. Fuente: Elaboración propia en base a resultados obtenidos con Smart PLS 3. Ringle *et al.* (2015)

Tal es el caso de las variables manifiestas TEQ2, la cual obtuvo un valor de curtosis de (-1.016), por lo que la distribución de esta variable es demasiado plana; TP2 y TP3 presentaron valores de asimetría de (-1.021) y (-1.002) respectivamente, lo que indica que dichas variables presentan una distribución sustancialmente sesgada; encontrándose un problema similar con la variable latente de primer orden, tecnología de producto “TP”, toda vez que obtuvo valores de curtosis de (1.217) y de asimetría de (-1.069), por lo tanto, de acuerdo con Hair *et al.* (2014), tales variables tienen problemas de normalidad.

Finalmente, con respecto a la variable competitividad, los resultados obtenidos de la prueba de normalidad que se presentan en el Gráfico 4.24, se encontró que la variable manifiestas UT4 obtuvo un valor de curtosis de (-1.035), por lo que la distribución de esta variable es demasiado plana; mientras que el resto de las variables tanto manifiestas, como de primero y segundo orden no mostraron problemas de normalidad. Sin embargo, la variable UT4, sí rebaso los valores recomendados para la curtosis, por lo tanto, de acuerdo con Hair *et al.* (2014), esta variable tiene problemas de normalidad.

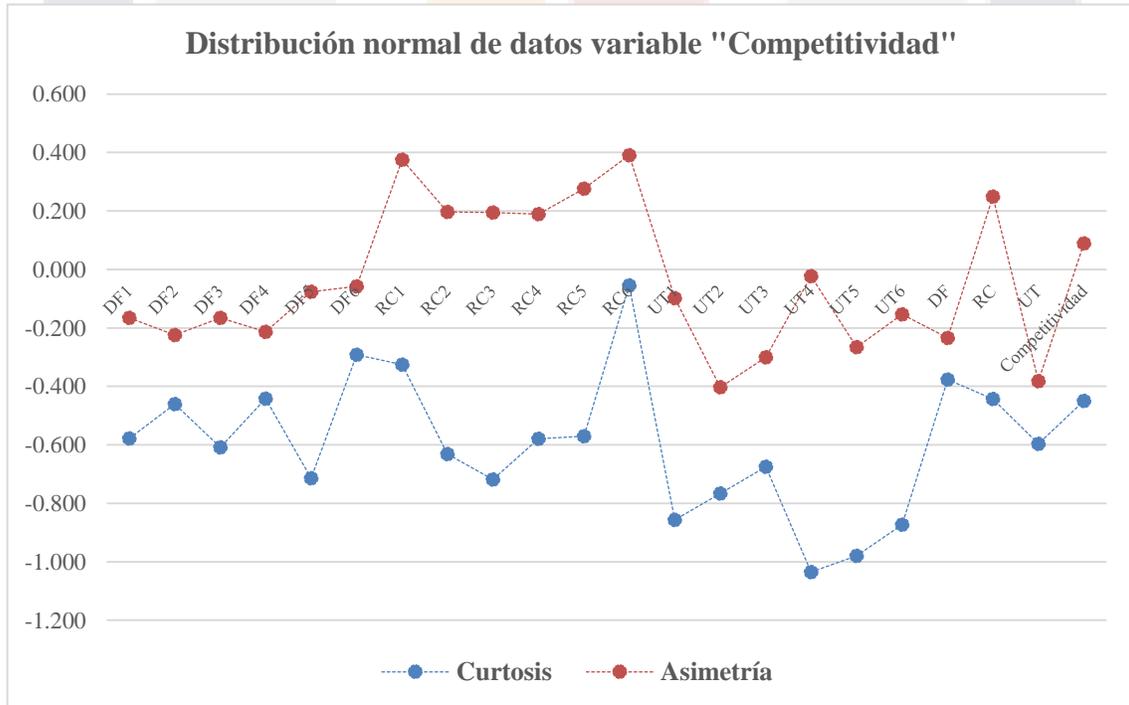


Gráfico 4.24. Distribución de los datos de la variable Competitividad. Fuente: Elaboración propia en base a resultados obtenidos con Smart PLS 3. Ringle *et al.* (2015)

Por tal razón, se acaba de cumplir la recomendación de Hair *et al.* (2014) de revisar que los datos no estén muy alejados de la distribución normal, donde a pesar de que algunas de las variables del modelo general de investigación mostraron problemas de normalidad de los datos, éstas no se encuentran demasiado alejadas de lo normal, por lo tanto, no representan mayor problema para proceder a la evaluación del modelo estructural, en virtud de que PLS-SEM es un método estadístico no paramétrico que no requiere que los datos presenten una distribución normal, toda vez que el *bootstrapping* se desempeña de manera bastante robusta cuando los datos no son normales (Hair *et al.*, 2014).

### 4.13 Evaluación del modelo estructural

Una vez que ha quedado establecido que el modelo general de medida cuenta con fiabilidad y validez, de acuerdo con Hair *et al.* (2014) y Hair, Sarstedt, Hopkins, & Kuppelwieser (2014) se deben atender varios criterios al evaluar las relaciones de hipótesis planteadas dentro del modelo estructural (*inner model*), toda vez que a diferencia con las ecuaciones estructurales basadas en covarianzas (CB-SEM), no existe un único criterio de bondad de ajuste disponible en las ecuaciones estructurales con PLS (PLS-SEM).

En este contexto, es importante reconocer que el término ajuste tiene diferentes significados en el contexto de CB-SEM y PLS-SEM. Los estadísticos de ajuste para CB-SEM se derivan de la discrepancia entre lo empírico y la matriz de covarianza implícita del modelo teórico, mientras que el PLS-SEM se centra en la discrepancia entre los valores observados (en el caso de variables manifiestas) o aproximados (en el caso los valores de las variables latentes) de las variables dependientes y los valores predichos por el modelo en cuestión. Como consecuencia de ello, los investigadores que usan PLS-SEM se basan en medidas que indican la capacidad predictiva del modelo para juzgar la calidad que tiene éste (Hair *et al.*, 2014; Henseler *et al.*, 2014). De manera más precisa, la evaluación de los resultados del modelo de medición y del modelo estructural en PLS-SEM compone un

conjunto de criterios de evaluación no paramétricas y utiliza procedimientos como el *bootstrapping*<sup>4</sup> y el *blindfolding*<sup>5</sup>.

A continuación en la Tabla 4.38 se muestran los criterios a considerar al evaluar el modelo estructural según Hair *et al.* (2014) y Hair, Sarstedt, *et al.* (2014):

**Tabla 4.38. Procedimiento de evaluación del modelo estructural**

Criterios	Descripción
1	Evaluar que el modelo estructural no tenga problemas de multicolinealidad.
2	Evaluar el nivel de Relevancia Predictiva $R^2$ .
3	Evaluar la Relevancia Predictiva de los constructos dependientes $Q^2$ y los efectos de $q^2$ .
4	Evaluar la significancia y relevancia de las relaciones planteadas en el modelo estructural.
5	Evaluar el efecto de la medida de $f^2$ .

**Fuente: Elaboración propia con base en Hair *et al.* (2014)**

En este sentido, a continuación se desglosa cada uno de los criterios que se deben evaluar en todo modelo estructural en el que se utilice PLS-SEM (Hair *et al.*, 2014; Hair, Sarstedt *et al.*, 2014).

#### 4.13.1 Evaluación de la colinealidad

En lo que respecta al primer criterio, la evaluación de la colinealidad se lleva a cabo a través del análisis de cada conjunto de constructos predictores de manera separada para cada parte del modelo estructural, considerando niveles de Índice de Inflación de la Varianza (VIF) inferiores a 5.0 de acuerdo con Hair *et al.* (2014), de lo contrario será necesario eliminar el constructo que rebase tal valor, o en su defecto, fusionar los

<sup>4</sup> Técnica de remuestreo que extrae un gran número de submuestras a partir de la muestra original (con reemplazo) y estima modelos para cada submuestra. Se utiliza para determinar los errores estándar de los coeficientes con el fin de evaluar su significancia estadística sin depender de supuestos de distribución (Hair *et al.*, 2014).

<sup>5</sup> Técnica de reutilización que omite parte de la información de la matriz y utiliza las estimaciones del modelo para predecir la parte omitida (Hair *et al.*, 2014).

constructos predictores en un solo constructo, o creando constructos de orden superior, a fin de resolver los problemas de colinealidad.

Por lo tanto, en el presente trabajo de investigación, el modelo estructural de orden superior contiene dos relaciones de constructos predictores, la primera en la que la innovación y la tecnología predicen la competitividad, se encontraron valores de VIF de 1.425; y en la segunda en la que la tecnología predice la innovación se obtuvo un valor de VIF 1.000, por lo tanto, al ser estos valores mucho muy inferiores al valor crítico de 5.0 señalado por Hair *et al.* (2014) como límites de la colinealidad, los distintos grupos de variables predictoras no tienen problema alguno de multicolinealidad. A continuación se presentan en la Tabla 4.39 los valores de VIF de las variables predictoras del modelo estructural.

**Tabla 4.39. Evaluación de colinealidad del modelo estructural**

Parte del modelo estructural	Variable Endógena	Variabes Predictoras	VIF
1	Competitividad	Innovación	1.425
		Tecnología	1.425
2	Innovación	Tecnología	1.000

**Fuente:** Elaboración propia en base a resultados obtenidos con Smart PLS 3. Ringle *et al.* (2015)

Hair *et al.* (2014) establecen que una vez que se ha comprobado que las relaciones de constructos predictores no tienen problemas de colinealidad, se procede a la evaluación de los principales criterios del modelo estructural con PLS-SEM, para poder realizar la contrastación de las hipótesis, por tal razón, en este apartado de la metodología solo se describirán los criterios y las evaluaciones se efectuarán en el apartado de análisis de resultados.

#### 4.13.2 Evaluación del coeficiente de determinación $R^2$

En cuanto al segundo criterio de la evaluación del coeficiente de determinación ( $R^2$ ), que consiste en la evaluación del poder de predicción, se utiliza el coeficiente de determinación  $R^2$ , por tal razón los valores de  $R^2$  deben de ser lo suficientemente altos

para alcanzar un mínimo de capacidad explicativa. El coeficiente de determinación es una medida de la proporción de varianza de un constructo endógeno que es explicada por sus constructos predictores (Hair *et al.*, 2014). En este sentido, Falk & Miller (1992) sugieren un valor mínimo de 0.10, sin embargo Chin (1998) señala que valores de  $R^2$  de 0.20 muestran una capacidad explicativa débil; pero si estos son superiores a 0.33 entonces su capacidad explicativa es moderada; y si sus valores son superiores a 0.67, se dice que su capacidad explicativa es sustancial.

#### 4.13.3 Evaluación de la relevancia predictiva de los constructos dependientes

##### $Q^2$ y los efectos de $q^2$

Respecto al tercer criterio de evaluación correspondiente a la relevancia predictiva de los constructos dependientes  $Q^2$ , también conocida como validación cruzada de redundancia (*Cross Validated Redundancy*). De acuerdo con Hair *et al.* (2014) el valor del  $Q^2$  es una medida de relevancia predictiva basada en la técnica del *blindfolding*. Esta medida se basa en una técnica de muestreo de reutilización, que omite una parte de la matriz de datos, calcula los parámetros del modelo y predice la parte omitida mediante estimaciones. Cuanto menor sea la diferencia entre los valores predichos y los originales, mayor será la  $Q^2$  y por lo tanto, la exactitud predictiva del modelo. Los valores estimados de  $Q^2$  a través del procedimiento del *blindfolding* representan la medida de lo bien que el modelo *path* puede predecir los valores observados originalmente. Para su evaluación se toma como referencia los valores  $Q^2$  de Stone-Geisser (Geisser, 1974; Stone, 1974). Es por ello que un valor de  $Q^2$  superior a 0 (cero) indica que el modelo tiene relevancia predictiva para un determinado constructo endógeno. Por lo tanto se busca que el valor de  $Q^2$  sea superior a cero, ya que de lo contrario carecería de poder predictivo (Stone, 1974). En el mismo sentido, los efectos de  $q^2$  (tamaño del efecto de la relevancia predictiva), es una medida utilizada para evaluar la relevancia predictiva relativa que tiene un constructo predictor en un constructo endógeno. Por lo tanto, los efectos de  $q^2$  permiten conocer el tamaño del efecto de un constructo determinado y su relación con un constructo endógeno en el modelo estructural, tomando como base los valores de 0.02 (pequeño efecto de la relevancia predictiva), 0.15 (efecto medio de la relevancia predictiva), y 0.35 (elevado

efecto de la relevancia predictiva), y dicho efecto se determina de la siguiente manera, de acuerdo con Hair *et al.* (2014).

$$q^2 = \frac{Q^2 \text{ incluida} - Q^2 \text{ excluida}}{1 - Q^2 \text{ incluida}}$$

#### 4.13.4 Evaluación de la significancia de los coeficientes *path*

El cuarto criterio de evaluación relativo a la significancia y relevancia de las relaciones planteadas en el modelo estructural, al evaluar los resultados con PLS-SEM del modelo estructural se deben considerar dos aspectos importantes, la significancia y la relevancia de los coeficientes estandarizados *path*. Primeramente, al evaluar la significancia es necesario la aplicación del *bootstrapping* con una muestra de 5,000 submuestras, a fin de poder examinar los valores de *t* (*t values*), los valores de *p* (*p values*), o los intervalos de confianza del *bootstrapping*. Coeficientes cercanos a + 1.0 representan una fuerte relación positiva y los coeficientes cercanos a - 1.0 indican una fuerte relación negativa, por lo tanto, estos valores casi siempre son estadísticamente significativos (Hair *et al.*, 2014).

En este sentido, de acuerdo con Chin (1998) para que un coeficiente estandarizado pueda ser considerado como significativo, éste debe tener un valor de al menos 0.2, aunque lo ideal es que se sitúe por encima del 0.3. De cualquier manera, el error estándar que se obtiene del *bootstrapping* permite evaluar la significancia de los coeficientes estandarizados (Helm, Eggert, & Garnefeld, 2010). Por tal razón, para efectos de este estudio se tomarán los valores de *t* como indicadores para determinar la significancia de los coeficientes con un 5% o menos de probabilidad de error como significativos, considerando de acuerdo a Hair *et al.* (2014) como valores críticos para los *tests* de dos colas los siguientes: 1.65 (nivel de significancia = 10%), 1.96 (nivel de significancia = 5%), y 2.57 (nivel de significancia = 1%).

Cabe destacar que al interpretar los resultados de un modelo *path*, se necesita probar la significancia de todas las relaciones del modelo estructural, sin embargo, Hair *et al.* (2014) sostienen que no es necesario reportar los tres tipos de significancia (*t-values*, *p-values*, e

intervalo de confianza del *bootstrapping*), basta con que se reporte uno, ya que todos llevan a la misma conclusión, en este sentido se ha decidido utilizar el valor de *t*.

#### 4.13.5 Evaluación del tamaño del efecto $f^2$

El tamaño del efecto  $f^2$  es una medida utilizada para evaluar el impacto relativo que tiene un constructo predictor (variable exógena) en un constructo endógeno (Hair *et al.*, 2014). En lo que respecta al indicador efecto de medida de  $f^2$ , el tamaño del efecto de cada modelo *path* se puede determinar mediante el cálculo de  $f^2$  de Cohen (1988). El  $f^2$  se obtiene observando el cambio en  $R^2$  cuando se elimina un constructo específico del modelo. Para calcular el  $f^2$ , se deben estimar dos modelos *path* PLS. El primer modelo *path* debe ser el modelo completo tal y como se especifica en las hipótesis, produciendo el  $R^2$  del modelo completo ( $R^2$  incluida). El segundo modelo debe ser idéntico excepto que en este último se elimina del modelo un constructo exógeno determinado, produciendo el  $R^2$  del modelo reducido ( $R^2$  excluida).

Por lo tanto, basándose en el valor de  $f^2$ , el tamaño del efecto del constructo omitido para un constructo endógeno particular puede determinarse a través de los siguientes valores: 0.02 indica un efecto bajo; 0.15 indica un efecto medio; y 0.35 indica un efecto elevado (Cohen, 1988). Es decir, si un constructo exógeno contribuye fuertemente a explicar un constructo endógeno, la diferencia entre  $R^2_{incluida}$  y  $R^2_{excluida}$  será alta, lo que lleva a un valor de  $f^2$  alto. El tamaño del efecto se puede calcular utilizando la siguiente fórmula de acuerdo con Hair, Sarstedt, *et al.* (2014).

$$f^2 = \frac{R^2_{incluida} - R^2_{excluida}}{1 - R^2_{incluida}}$$

En este sentido, una vez descritos los criterios a evaluar en el modelo estructural, se da por concluido el apartado de la metodología, por lo tanto, el análisis de toda esta información que permitirá el contraste de las hipótesis objeto de estudio, será el principal objetivo del capítulo siguiente, que se presenta a continuación.



Capítulo 5

Análisis de Resultados

### 5.1 Introducción

El presente apartado tiene como finalidad presentar los resultados obtenidos que permitirán contrastar las hipótesis de investigación planteadas en el presente estudio, es por ello que al haber quedado bien identificados tanto los objetivos como la estructura del presente trabajo de investigación, así como también después de haber revisado la literatura que soporta la relación de las hipótesis planteadas, y al haber expuesto el diseño de la investigación empírica, ahora sí se está en condiciones de proceder al análisis estadístico de los datos.

Para tal efecto, se parte de la base de datos que se ha levantado de acuerdo con los criterios presentados en el capítulo de la metodología, previamente analizado.

Por lo tanto, en este capítulo se presentan las medidas estimadas y la contrastación estadística de las hipótesis científicas formuladas, tomando en consideración que nuestro modelo teórico de investigación consta de tres variables latentes de orden superior (segundo orden), las cuales a su vez fueron medidas a través de sus correspondientes variables latentes de primer orden, por lo que se trata de un modelo de componentes jerárquicos.

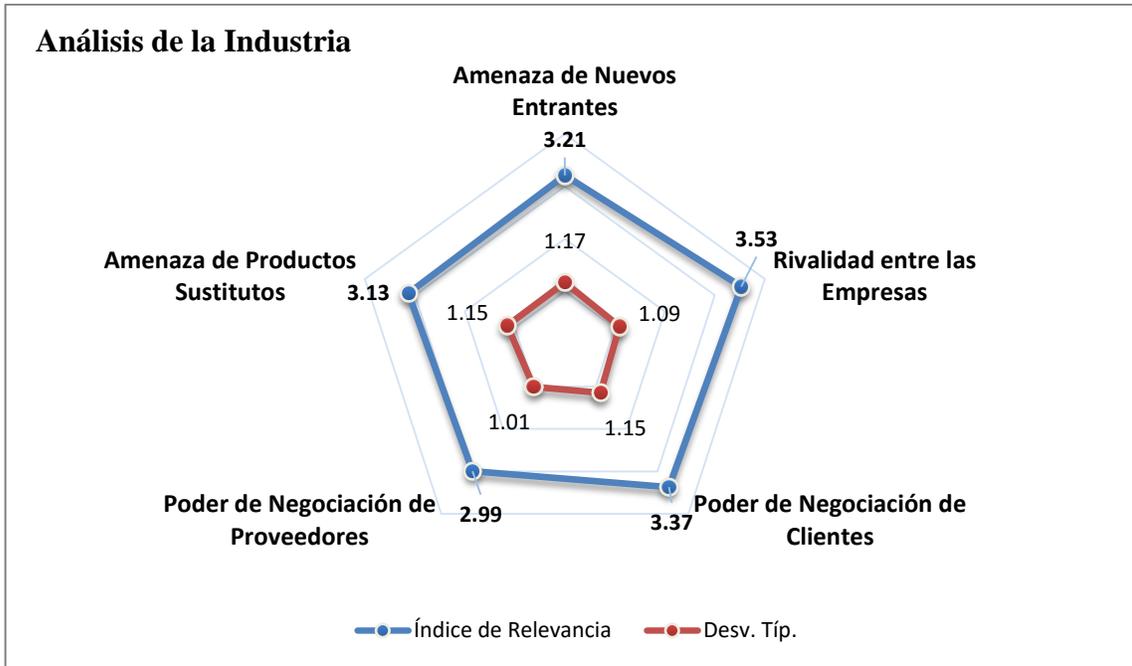
Es por ello que como señalan Hair *et al.* (1998), uno de los objetivos principales de las técnicas multivariantes es aumentar la capacidad explicativa del investigador y su eficacia estadística. En este sentido, la regresión múltiple, el análisis factorial, el análisis multivariante de la varianza, el análisis discriminante y otras técnicas estadísticas proporcionan al investigador un conjunto de poderosas herramientas a la hora de tratar con un amplio abanico de cuestiones prácticas y teóricas. Sin embargo, todas estas técnicas estadísticas tienen una limitación en común, la cual consiste en que cada una de éstas solo puede analizar una relación al mismo tiempo entre variables dependientes e independientes, y en nuestro modelo de investigación, no es posible analizarlo con una sola relación, toda vez que se manejan dos relaciones, la primera consiste en la relación de la innovación y la tecnología con la competitividad, y la segunda pretende analizar la relación de la tecnología con la innovación, por lo tanto, las mencionadas técnicas estadísticas no fueron factibles de implementar para probar el modelo estructural de

investigación en su conjunto. Para ello existe otra técnica estadística que nos permite analizar más de una relación de variables a la vez, sin importar que éstas sean de primero o segundo orden, siendo ésta la modelización de ecuaciones estructurales; y al hablar de ecuaciones estructurales, existen dos tipos, las ecuaciones estructurales basadas en covarianzas (CB-SEM) y las ecuaciones estructurales basadas en varianzas (PLS-SEM), habiéndose tomado la decisión de trabajar con *Partial Least Squares Structural Equation Modeling* (PLS-SEM). Por tal razón es necesario brindar una breve explicación de dicha técnica estadística de segunda generación, la cual se describe en el apartado de análisis multivariante de datos.

En este sentido, primeramente se presentan los resultados descriptivos de las variables objeto de estudio, a fin de conocer el índice de relevancia de las variables que componen los modelos de innovación, tecnología y competitividad para las empresas estudiadas, partiendo de un análisis de la industria, siguiendo con las fuentes de información para la innovación, y posteriormente, el análisis de cada variable objeto de estudio en particular.

### 5.2 Estadísticos descriptivos

Primeramente, se realizó un análisis de la industria, a fin de conocer la percepción que tienen del entorno las Pymes manufactureras de Aguascalientes, para lo cual se les preguntó a los gerentes o dueños de las Pymes estudiadas acerca de su percepción del entorno, tomando como base para su análisis, las cinco fuerzas de Porter, las cuales fueron evaluadas en una escala tipo Likert de 1 a 5 puntos, que refieren desde total desacuerdo hasta total acuerdo. En este sentido, los directivos de las Pymes de Aguascalientes, perciben que hay una elevada competencia entre las empresas del sector manufacturero, con un índice de relevancia de (3.53); siguiéndole en orden de importancia el poder de negociación que tienen los clientes, toda vez que los clientes tienen más poder en la negociación que las propias empresas de su sector, aspecto que alcanzó un índice de relevancia de (3.37); y en tercer lugar, consideran que es fácil que entren nuevas empresas a la industria, por lo que perciben la amenaza de nuevos entrantes, con un índice de relevancia de (3.21), tal y como se muestra en el Gráfico 5.1.



**Gráfico 5.1. Análisis de la industria manufacturera de Aguascalientes. Fuente: Elaboración propia a partir de resultados de investigación**

Posteriormente se procedió a identificar las principales fuentes de información para la innovación, de acuerdo a la percepción de los directivos de las Pymes manufactureras de Aguascalientes. En este sentido, se encontró que las Pymes consideran como principales fuentes de información para la innovación, a sus clientes, con una media de 3.54; siguiéndole los proveedores de equipo y materiales, con una media de 3.43; y en tercer lugar la adquisición de tecnología incorporada, dentro de la que se encuentra la maquinaria y el equipo, con una media de 3.28.

A continuación se procede a describir el índice de relevancia por cada uno de los constructos que componen el modelo general de investigación, de acuerdo a la percepción de los gerentes o dueños de las empresas estudiadas.

### 5.2.1 Índice de relevancia de la variable innovación

En lo que corresponde a la variable innovación, se encontró que de la innovación de productos este tipo de empresas dan mayor importancia al desarrollo de nuevos o mejorados productos o servicios, con una media de 3.55, seguida de que se pueden lanzar

nuevos o mejorados productos o servicios más rápido que la competencia, con una media de 3.48, y los nuevos o mejorados productos o servicios desarrollados por nuestra empresa siempre despiertan la imitación de los competidores, con una media de 3.40.

En cuanto a la innovación de procesos, los gerentes o dueños de este tipo de empresas dan mayor importancia a que se puede ser flexible en desarrollar productos de acuerdo con los requerimientos de los clientes, con una media de 3.88, seguida de que se pueden desarrollar procesos de manufactura o procedimientos de operación más eficientes que la competencia, con una media de 3.59, y a que con frecuencia se intentan distintos procedimientos de operación para alcanzar las metas, con una media de 3.57.

Respecto a la innovación en sistemas de gestión, se encontró que la variable los jefes de departamento han adoptado nuevos enfoques de liderazgo para dirigir a todo el personal hacia la realización de tareas, con una media de 3.53, seguida de que el nuevo método de evaluación del desempeño adoptado puede permitir a los jefes de departamento contar con una mejor idea de hasta qué punto el personal ha logrado el objetivo de la empresa, con una media de 3.50, y que el nuevo sistema de contratación de personal adoptado por la empresa es eficiente y eficaz, con una media de 3.47.

### 5.2.2 Índice de relevancia de la variable tecnología

En lo que corresponde a la variable tecnología, se encontró que de la tecnología de proceso los directivos de este tipo de empresas dan mayor importancia a la variable se cuenta con las especificaciones de materias primas, productos en proceso, materiales de empaque y productos terminados, con una media de 3.79, seguida de que el proceso cuenta con equipo flexible a cambios de modelo y ajustes a los diseños de productos (SMED: cambio rápido de herramienta), con una media de 3.54, y que se cuenta con procesos automatizados que garanticen el cumplimiento de los indicadores del proceso (tales como: calidad, costo, seguridad y tiempo), con una media de 3.34.

En cuanto a la variable tecnología de equipo, los directivos de este tipo de empresas dan mayor importancia a que la maquinaria y/o equipo cuentan con la flexibilidad de

someterse a modificaciones o actualizaciones para cumplir con las especificaciones de sus productos, con una media de 3.74, seguida de que la empresa tiene la capacidad de invertir en nuevo equipo que esté acorde a las necesidades actuales del proceso productivo, con una media de 3.48, y que la maquinaria y equipo cuentan con instrumentación para el control del proceso, con una media de 3.47.

Respecto a la tecnología de operación, este tipo de empresas dan mayor importancia a que el conocimiento y la experiencia adquirida por el personal operativo influye en la disminución de tiempos muertos en los procesos de producción, con una media de 3.93, seguida de que el conocimiento y la experiencia adquirida por el personal operativo influye en minimizar los desperdicios generados en el proceso, con una media de 3.92, y que la capacitación del personal operativo influye en el aumento de la capacidad de los procesos productivos, con una media de 3.91.

En lo que se refiere a la tecnología de producto, la principal variable es la relativa a que el personal conoce el método de producción y está capacitado para la fabricación del producto en los equipos productivos, con una media de 4.08, seguida de que el personal involucrado con el proceso de producción tiene las habilidades y conocimientos necesarios de las características funcionales del producto, con una media de 4.07, y que el personal involucrado con el proceso de producción conoce las características de diseño del producto (conceptuales y de manufactura), con una media de 4.00.

### **5.2.3 Índice de relevancia de la variable competitividad**

Ahora bien, respecto a la variable competitividad, primeramente se aplicó el índice de relevancia de las variables que más impactan en el desempeño financiero de la muestra de Pymes manufactureras. Encontrándose que los gerentes o dueños de este tipo de empresas consideran que sus ventas han sido muy buenas en los últimos tres años, con una media de 3.52, seguida de que su retorno de la inversión ha sido muy bueno en los últimos tres años, con una media de 3.50, y que sus deudas han disminuido significativamente en los últimos tres años, con una media de 3.40.

En lo que corresponde a la variable reducción de costos, los directivos de este tipo de empresas dan mayor importancia, a que los costos de los pedidos con sus proveedores son bajos, con una media de 3.48, seguida de que los costos de coordinación con sus proveedores son bajos, con una media de 3.41, y de que los costos de transporte con sus proveedores son bajos, con una media de 3.40.

Finalmente, en cuanto a la variable uso de tecnología, los gerentes o dueños de este tipo de empresas dan mayor importancia al desarrollo de productos y/o servicios, con una media de 3.28, seguida del mejoramiento de la maquinaria y equipo, con una media de 3.21, y del desarrollo de procesos de producción y/o servicios, con una media de 3.15.

### 5.3 Modelización de ecuaciones estructurales

Los modelos de ecuaciones estructurales (SEM) por sus siglas en inglés son una extensión de varias técnicas multivariantes entre las que destacan la regresión múltiple y el análisis factorial. Esta técnica estadística de segunda generación examina simultáneamente una serie de relaciones de dependencia que es particularmente útil cuando una variable dependiente se convierte en variable independiente o viceversa en ulteriores relaciones de dependencia (Hair *et al.*, 1998). Este conjunto de relaciones, cada una con variables dependientes o independientes, es la base de la modelización de las ecuaciones estructurales.

La Modelización de las Ecuaciones Estructurales (SEM) es una técnica estadística que se aplica para el análisis de modelos en los que intervienen diferentes variables entre las que se presupone existen ciertas relaciones de causalidad previamente establecidas a partir de fundamentos teóricos. En la modelización de ecuaciones estructurales actúan dos tipos de variables, las latentes o constructos, que no se pueden manipular, observar o medir de forma directa, y las variables manifiestas que sí se pueden medir directamente y representan aspectos observables de un cierto fenómeno, las variables manifiestas, por tanto, sirven para valorar o evidenciar a las variables latentes (Manzano & Zamora, 2009).

Esta técnica estadística constituye una herramienta útil en las ciencias sociales para el estudio de relaciones causales de tipo lineal sobre conceptos no físicos y abstractos

denominados constructos, que solo pueden ser medidos de manera indirecta, a través de indicadores. Cabe destacar que este tipo de modelos no prueban la causalidad, pero sí ayudan al investigador en la toma de decisiones, al rechazar las hipótesis cuando éstas se contradicen con los datos, y que en el caso del SEM, estamos hablando de la estructura de covarianzas o correlaciones subyacentes entre las variables.

En este sentido, el análisis causal hace referencia al conjunto de estrategias y técnicas de elaboración de modelos causales que expliquen los fenómenos, con la finalidad de contrastarlos de manera empírica. El análisis causal tiene sus orígenes en el análisis *path*, considerado éste como una técnica similar a la regresión pero con poder explicativo, que estudia los efectos directos e indirectos en el conjunto de las variables observables, asumiendo la existencia de relaciones lineales entre ellas, la incorrección de los errores de regresión y la ausencia de errores de medición de las variables.

De acuerdo con Manzano & Zamora (2009) un modelo de ecuaciones estructurales puede presentarse por medio de un diagrama de trayectorias (diagrama *path*) y un sistema de ecuaciones. Es por ello recomendable comenzar por su representación gráfica, toda vez que facilita la escritura de las ecuaciones que describen a dicho modelo. En este sentido, existe un consenso para la representación de estos modelos. Por ejemplo, una variable observada se expresa mediante un cuadrado o rectángulo; una variable latente se representa a través de un círculo o elipse; y la asociación y correlación entre dos variables se manifiestan por medio de una flecha unidireccional ( $\rightarrow$ ) y bidireccional<sup>6</sup> ( $\leftrightarrow$ ), respectivamente. En lo que respecta a las variables dependientes, éstas son fácilmente identificables, toda vez que reciben al menos una flecha; mientras que de las variables independientes solo salen flechas, pero no entran.

La modelización de ecuaciones estructurales se ha utilizado en casi todos los campos de estudio, y en las ciencias sociales es una herramienta muy atractiva y útil debido a dos principales razones:

---

<sup>6</sup> Este tipo de asociación o correlación solo aplica para las ecuaciones estructurales basadas en covarianzas (CB-SEM), más no para las ecuaciones estructurales con *Partial Least Squares* (PLS-SEM).

1. Proporciona un método directo de tratar con múltiples relaciones simultáneamente brindando eficacia estadística.
2. Por su capacidad para evaluar las relaciones exhaustivamente y proporcionar una transición desde el análisis exploratorio al confirmatorio.

Es por ello que el SEM abarca una familia entera de modelos conocidos con muchos nombres, entre los que destacan el análisis de la estructura de covarianza, análisis de variable latente, análisis de factor confirmatorio, y a menudo simplemente análisis LISREL (nombre de uno de los programas de software más populares) (Hair *et al.*, 1998).

De acuerdo con Hair *et al.* (1998), todas las técnicas de modelos de ecuaciones estructurales se distinguen por dos características:

1. Estimación de relaciones de dependencia múltiples y cruzadas.
2. Capacidad de representar conceptos no observados en estas relaciones y tener en cuenta el error de medida en el proceso de estimación.

Según Manzano & Zamora (2009) uno más de los atractivos del SEM es que permite estimar el efecto indirecto y total que puede tener una variable sobre otra y no solo el directo como en la regresión lineal. En este sentido, existen tres tipos de efecto que pueden tener las variables:

- a) El directo, que es la influencia que tiene una variable sobre otra, que se da de manera directa dentro del diagrama *path* (por medio de la flecha que une a dos variables).
- b) El indirecto, es la influencia que tiene una variable sobre otra, pero en cuya trayectoria hay al menos otra variable intermedia que las une.
- c) El total, consiste en la suma del efecto directo y el indirecto, permite cuantificar el cambio que se observa en la variable en que se produjo el efecto (recibe la flecha), inducido por un cambio en la variable que lo causó (sale la flecha), independientemente de los mecanismos por los cuales se haya producido dicho cambio.

Cabe destacar que la modelización de ecuaciones estructurales proporciona la capacidad de acomodar relaciones de dependencia cruzadas múltiples en un único modelo. De acuerdo con Hair *et al.* (1998) su analogía más próxima es la regresión múltiple, que puede estimar una única relación (ecuación), pero la modelización de ecuaciones estructurales puede estimar varias ecuaciones a la vez que pueden estar interrelacionadas, lo que quiere decir que la variable dependiente en una ecuación puede ser una variable independiente en otra(s) ecuación(es), permitiendo modelizar relaciones complejas que no serían posibles con ninguna otra técnica multivariante. Por lo tanto, la aplicación de esta técnica estadística será de gran valía por los resultados arrojados en el presente estudio.

Es por ello que en la presente investigación al percatarnos de que las variables objeto de estudio son variables latentes de segundo orden o de orden superior, que a su vez son medidas a través de sus correspondientes dimensiones o variables latentes de primer orden, mismas que a su vez no son observables de manera directa, y que por lo tanto, requieren ser medidas a través de las variables manifiestas que componen sus constructos, entonces, es fundamental la aplicación de la técnica estadística de la modelización de ecuaciones estructurales, para sacarle la mayor riqueza posible a los datos.

En este sentido, existen diversos paquetes estadísticos que sirven para trabajar este tipo de modelos, dentro de los que destacan: AMOS, EQS, Lisrel, M-Plus, los cuales están basados en covarianzas; y de los que se basan en varianzas, se encuentra Smart PLS (Ringle *et al.*, 2015), el cual trabaja con *Partial Least Squares Structural Equation Modeling* (PLS-SEM). De los cuales, para efectos de esta investigación, se ha decidido trabajar por la modelización de ecuaciones estructurales con *Partial Least Squares Structural Equation Modeling* (PLS-SEM), toda vez que uno de los objetivos de este método estadístico es la predicción de constructos clave, así como también, porque el modelo general de investigación cuenta con una escala adaptada (innovación) y una escala nueva para medir la tecnología; aunado a los leves problemas de no normalidad de los datos que se encontraron, y a que el modelo es algo complejo de medir por la cantidad de constructos (trece constructos, diez de primer orden y tres de orden superior) y de indicadores (55 variables manifiestas). Por otra parte, Richter, Cepeda, Roldán, & Ringle (2015), señalan que las técnicas avanzadas de PLS-SEM no son utilizadas ampliamente

en investigaciones de la gestión, lo que significa que hacen falta investigaciones con análisis y conclusiones más profundas en los que se implemente el método del PLS-SEM. Por lo tanto, una contribución adicional de la presente investigación, es la utilización de la técnica estadística del PLS-SEM (Hair *et al.*, 2014).

### 5.3.1 Modelización de ecuaciones estructurales con *partial least squares* (PLS-SEM)

El método de modelización de ecuaciones estructurales con *Partial Least Squares* (PLS-SEM) en la actualidad está llamando cada vez más la atención, principalmente en áreas relativas a los sistemas de gestión de la información (Ringle, Sarstedt, & Straub, 2012), así como en el marketing (Hair *et al.*, 2012b), y la administración estratégica (Hair, Sarstedt, Pieper, & Ringle, 2012a), entre otras disciplinas.

Este método según Richter *et al.* (2015) es considerado actualmente como un método adecuado y en cierta medida, como una alternativa favorable al más restrictivo y tradicionalmente utilizado método de ecuaciones estructurales basado en covarianzas (CB-SEM) por sus siglas en inglés.

Investigadores y practicantes reconocen las diversas características que dan ventaja al PLS-SEM, toda vez que ofrece a los usuarios mayor flexibilidad e incluso, análisis más completos. Entre los que destacan el algoritmo PLS (Dijkstra, 2014), cuya aplicación se mostró en el análisis del modelo de medida del capítulo anterior; el tetra análisis confirmatorio para evaluar empíricamente el tipo de modelo de medición, cuando se trate de constructos formativos o reflectivos (Gudergan, Ringle, Wende, & Will, 2008); enfoques para analizar modelos de componentes jerárquicos (Becker, Klein, & Wetzels, 2012; Ringle *et al.*, 2012), los cuales aplican en la presente investigación, toda vez que el modelo general de investigación es un modelo de componentes jerárquicos; los modelos circunplejos (Furrer, Tjemkes, & Henseler, 2012); el análisis mediador (Castro & Roldán, 2013), que se presentará más adelante; técnicas específicas de segmentación de información con PLS-SEM (Sarstedt & Ringle, 2010); el análisis de efectos de interacción

(Cepeda, Martelo, Barroso, & Ortega, 2013); los efectos no lineales (Dijkstra & Henseler, 2011); y los análisis multigrupo (Sarstedt, Henseler, & Ringle, 2011).

Por otra parte, es importante destacar que no todos los estudios en los que se ha aplicado el método de PLS-SEM y que han sido publicados en las revistas de más alto prestigio del *Thompson Reuters* se han reportado todos los criterios que se deben evaluar al momento de evaluar el modelo estructural que señalan Hair *et al.* (2014) y que previamente se han enunciado en el capítulo inmediato anterior.

En este sentido, en el estudio realizado por Ringle *et al.* (2012) acerca del uso del PLS-SEM en estudios publicados en el *MIS Quarterly*, y otros tres *Journals de Marketing* con los más altos factores de impacto de acuerdo con *Thompson Reuters* en el 2010, a saber, *Journal of Marketing*, *Journal of the Academy of Marketing Science*, y el *Journal of Marketing Research*, encontraron lo siguiente:

1. Son escasos los estudios (cerca del 12%) que utilizan el test de Cohen (1988) (tamaño del efecto  $f^2$ ), que permite evaluar la explicación gradual de la variable independiente de una variable dependiente. Por lo tanto, en el presente estudio sí se aplicará y reportará dicho test.
2. Ninguno de los estudios reporta la relevancia predictiva, como lo es el caso del test de Stone (1974) y Geisser (1974) cross-validated redundancy measure  $Q^2$ . En nuestro estudio si evaluará tal prueba. Además, los cambios en  $Q^2$  permiten evaluar el impacto relativo del modelo estructural para predecir las medidas observadas de una variable latente endógena por el tamaño del efecto  $q^2$  (Chin, 1998).
3. Respecto a los efectos totales, solo el 3.67% y el 5% de los estudios en el *MIS Quarterly* y en los *Journals de Marketing* respectivamente incluyeron este apartado con PLS-SEM. En el caso de la presente investigación se aplicará tal evaluación y además se presentará un análisis con la Matriz importancia-desempeño (IMPA) por sus siglas en inglés.
4. En cuanto a las consideraciones adicionales, solo el 23% y 34% respectivamente incluyeron análisis del efecto mediador. Aspecto que será tomado en cuenta en nuestro estudio con la variable innovación.

5. Una cuarta parte de los estudios consideraron la inclusión de modelos de componentes jerárquicos, pero de éstos, solo la mitad explican exactamente cómo los llevaron a cabo (Ringle *et al.*, 2012). En nuestro caso, ha quedado debidamente explicado en la metodología con base en lo establecido por Becker *et al.* (2012).

#### 5.4 Evaluación de criterios del modelo estructural

Para la obtención de los resultados estadísticos de las hipótesis de investigación, primeramente fue necesario realizar la evaluación del modelo general de medida, tal y como se mostró en el capítulo inmediato anterior. Posteriormente, y una vez eliminadas las variables que no contaban con las cargas factoriales superiores a 0.7 que sugieren Fornell & Larcker (1981) y Hair *et al.* (2014), se procedió a la evaluación del modelo estructural (*inner model*) (Hair *et al.*, 2014).

En este sentido, las tres hipótesis de investigación que se contrastarán, se representan en el Gráfico 5.2, el cual fue ajustado en la evaluación del modelo de medida (*outer model*).

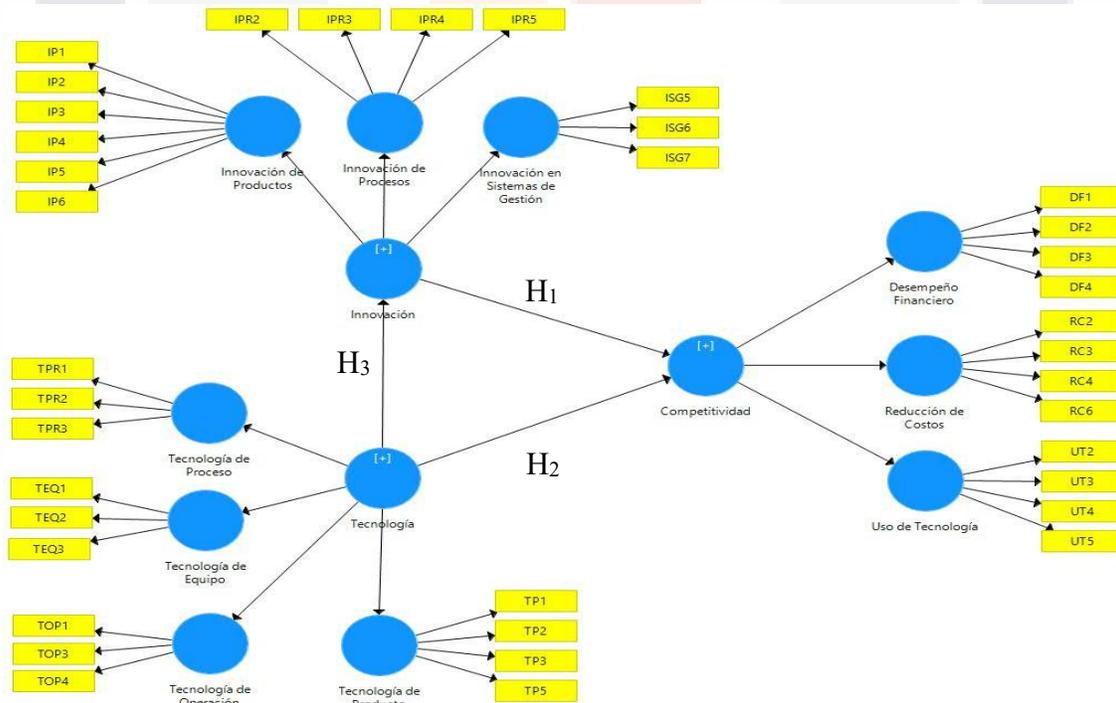


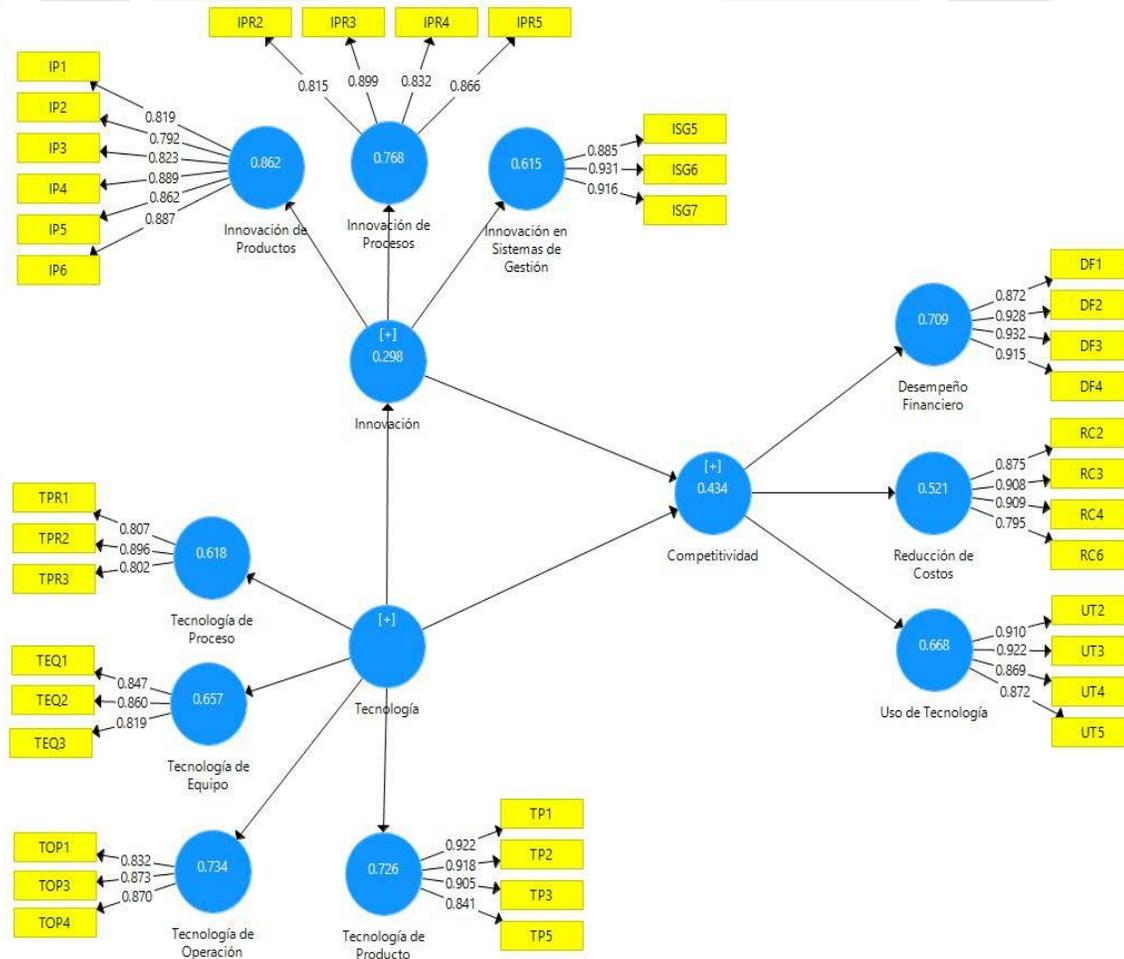
Gráfico 5.2. Planteamiento de las Hipótesis del Modelo de Investigación

Fuente: Elaboración propia a partir de Liao *et al.* (2007), CEGESTI (2005), Maldonado *et al.* (2012), Buckley *et al.* (1988).

## Capítulo 5. Análisis de Resultados

Representado como un modelo de componentes jerárquicos o modelo de orden superior, nombre que reciben este tipo de modelos en el contexto del PLS-SEM (Lohmöller, 1989), y que es objeto de la presente investigación.

Hecho lo anterior, se procedió a la aplicación de la modelización de ecuaciones estructurales con las mismas variables por medio del software estadístico Smart PLS 3.2 (Ringle *et al.*, 2015), dicho en otras palabras, se procedió a evaluar el modelo estructural de investigación, a través de PLS-SEM, atendiendo los criterios propuestos por Hair *et al.* (2014) y que previamente se describieron en el último apartado de metodología. A continuación en el Gráfico 5.3 se presenta el modelo estructural con los coeficientes de determinación  $R^2$  obtenidos (representados en los círculos azules) del modelo estructural.



**Gráfico 5.3. Modelo estructural con coeficientes  $R^2$ . Fuente: Elaboración propia con base en resultados obtenidos con Smart PLS 3. Ringle *et al.* (2015)**

En este sentido, todas las hipótesis a contrastar se designan con las relaciones *path* que asocian a las tres variables objeto de estudio. Con base en el modelo estructural mostrado previamente en el Gráfico 5.3, la siguiente sección describirá el análisis del modelo estructural a través del coeficiente de determinación  $R^2$ , su relevancia predictiva y sus efectos de ésta, los coeficientes *path* y su significancia, y los efectos de las relaciones *path* representadas por las hipótesis a contrastar en el presente estudio.

A continuación se procede a la evaluación de los criterios a fin de comprobar la estructura del modelo, y de esta manera obtener los resultados que nos permitirán contrastar las hipótesis de investigación.

### 5.4.1 Cálculo del coeficiente de determinación $R^2$

En este apartado se determina el poder de predicción de las distintas variables, a través de los valores de  $R^2$ , que es una medida del poder de predicción, y de acuerdo a sus valores se puede determinar su capacidad explicativa. De los resultados previamente presentados en el Gráfico 5.14, a continuación en la Tabla 5.1 se sintetiza dicha información, representada con los valores de  $R^2$  de las variables endógenas tanto de orden superior como de orden inferior, así como la descripción de su capacidad explicativa a partir de los valores propuestos por Chin (1998).

En base a estos resultados obtenidos a través del PLS-SEM se puede apreciar que los tres constructos con que se mide la innovación tienen valores de  $R^2$  superiores al 0.615, por lo tanto, cuentan con una varianza explicada que va desde el nivel moderado hasta el sustancial (Chin, 1998); los cuatro constructos con que se mide la tecnología tienen valores de  $R^2$  superiores al 0.618, lo que indica que tienen una capacidad explicativa que va desde lo moderado hasta lo sustancial (Chin, 1998); y los tres constructos con que se mide la competitividad obtuvieron valores de  $R^2$  superiores al 0.521, por lo tanto tienen una capacidad explicativa que va desde el nivel moderado hasta el sustancial (Chin, 1998).

En lo que respecta a los constructos de orden superior, que son los de mayor interés en el presente estudio, se ha encontrado de acuerdo a su valor de  $R^2$  de 0.434, que la competitividad cuenta con una capacidad explicativa de tipo moderado (Chin, 1998), lo

## Capítulo 5. Análisis de Resultados

que indica que juntas la innovación y la tecnología de las Pymes manufactureras de Aguascalientes, explican la competitividad de las Pymes en un 43.4%, dicho en otras palabras, la competitividad de este tipo de empresas depende en gran medida de una adecuada gestión de los distintos tipos de tecnología y de la capacidad que tengan para innovar. Y en cuanto a la capacidad de predicción de la variable innovación, se ha encontrado que al haber obtenido un valor de  $R^2$  de 0.298, de acuerdo con Chin (1998), su capacidad explicativa es débil, pero en base a este resultado se puede interpretar que la innovación es explicada por la tecnología en cerca de un 30%, lo que implica que una adecuada gestión de los distintos tipos de tecnología se puede ver reflejado en mayores niveles de innovación de las Pymes manufactureras de Aguascalientes.

**Tabla 5.1. Coeficientes de determinación**

<b>Constructos de Orden Superior</b>	<b><math>R^2</math></b>	<b>Capacidad explicativa</b>
Competitividad	0.434	Moderada
Innovación	0.298	Débil
<b>Constructos de Orden Inferior</b>	<b><math>R^2</math></b>	<b>Capacidad explicativa</b>
Innovación de Productos	0.862	Sustancial
Innovación de Procesos	0.768	Sustancial
Innovación en Sistemas de Gestión	0.615	Moderada
Tecnología de Proceso	0.618	Moderada
Tecnología de Equipo	0.657	Moderada
Tecnología de Operación	0.734	Sustancial
Tecnología de Producto	0.726	Sustancial
Desempeño Financiero	0.709	Sustancial
Reducción de Costos	0.521	Moderada
Uso de Tecnología	0.668	Moderada

**Fuente:** Elaboración propia a partir de resultados obtenidos con Smart PLS 3. Ringle *et al.* (2015)

Por lo tanto, se puede afirmar que se alcanza un nivel de explicación en ambos tipos de constructos, tanto en los de primer orden como en los de segundo orden (para las variables endógenas o dependientes) por encima de los niveles mínimos sugeridos (Falk & Miller, 1992).

**5.4.2 Cálculo de la relevancia predictiva de los constructos dependientes  $Q^2$  y los efectos de  $q^2$**

En este apartado se procede al cálculo de la relevancia predictiva de los constructos endógenos, la cual se obtiene a través del procedimiento *blindfolding* a partir del test de Stone-Geisser o  $Q^2$ , también conocido como “*Cross validated redundancy*”, utilizando una distancia de omisión de 7 sugerida por Hair *et al.* (2012), y los resultados obtenidos a través del PLS-SEM, arrojan los siguientes valores y que se presentan en la Tabla 5.2. Destacando que todos los constructos de orden inferior o primer orden al haber obtenido valores de  $Q^2$  muy superiores a “0”, de acuerdo con Geisser (1974) y Stone (1974) cuentan con relevancia predictiva. Asimismo, la competitividad y la innovación que son las dos variables endógenas de orden superior del modelo de investigación, dan muestra de su relevancia predictiva por haber obtenido valores de  $Q^2$  muy superiores a cero (Geisser, 1974; Stone, 1974). Por lo tanto, el modelo tiene relevancia predictiva para los constructos endógenos innovación y competitividad dentro del modelo de investigación.

**Tabla 5.2. Relevancia predictiva**

<b>Constructo de Orden Superior</b>	<b>SSO</b>	<b>SSE</b>	<b><math>Q^2= 1-SSE/SSO</math></b>
Competitividad	2,760.00	2,166.19	0.215
Innovación	2,990.00	2,496.89	0.165
<b>Constructo de Orden Inferior</b>	<b>SSO</b>	<b>SSE</b>	<b><math>Q^2= 1-SSE/SSO</math></b>
Innovación de Productos	1,380.00	530.866	0.615
Innovación de Procesos	920	408.298	0.556
Innovación en Sistemas de Gestión	690	340.459	0.507
Tecnología de Proceso	690	395.021	0.428
Tecnología de Equipo	690	371.667	0.461
Tecnología de Operación	690	318.789	0.538
Tecnología de Producto	920	388.299	0.578
Desempeño Financiero	920	381.548	0.585
Reducción de Costos	920	562.379	0.389
Uso de Tecnología	920	432.218	0.530

SSO (Suma de los cuadrados de las observaciones)

SSE (Suma de los cuadrados de los errores de predicción)

**Fuente: Elaboración propia a partir de resultados obtenidos con Smart PLS 3. Ringle *et al.* (2015)**

## Capítulo 5. Análisis de Resultados

Una vez establecido que los constructos endógenos del presente modelo de investigación cuentan con relevancia predictiva, a continuación se procede a determinar el tamaño de los efectos de dicha relevancia, a partir de los valores de  $q^2$ , tomando como base los valores de 0.02 para considerar un efecto pequeño de la relevancia predictiva, superiores a 0.15 para considerar un efecto mediano de la relevancia predictiva, y mayores a 0.35 para indicar que se trata de un gran efecto de la relevancia predictiva de cierta variable exógena en una endógena en particular (Hair *et al.*, 2014). En este sentido, a partir de la formula expresada a continuación, se procede a dicho cálculo para la relación innovación-competitividad, en donde el valor de  $Q^2$  incluida es 0.215, el mismo de  $Q^2$  de la relevancia predictiva de la competitividad.

$$q^2 \text{ inn} \rightarrow \text{comp} = \frac{Q^2 \text{ incluida} - Q^2 \text{ excluida}}{1 - Q^2 \text{ incluida}}$$

Por lo tanto, al haber eliminado la relación *path* de la innovación con la competitividad se obtuvo un valor de  $Q^2$  de 0.126, el cual se ha considerado como valor de  $Q^2$  excluida, para el cálculo de  $q^2$  para esta relación, cuyo resultado se muestra a continuación.

$$q^2 \text{ inn} \rightarrow \text{comp} = \frac{0.215 - 0.126}{1 - 0.215} = \mathbf{0.113}$$

Hecho lo anterior, se procedió al cálculo de la relación tecnología-competitividad, en donde el valor de  $Q^2$  incluida es 0.215, el mismo de  $Q^2$  de la competitividad.

$$q^2 \text{ tec} \rightarrow \text{comp} = \frac{Q^2 \text{ incluida} - Q^2 \text{ excluida}}{1 - Q^2 \text{ incluida}}$$

Por lo tanto, al haber eliminado la relación *path* de la tecnología con la competitividad se obtuvo un valor de  $Q^2$  de 0.197, el cual se consideró como valor de  $Q^2$  excluida, para el cálculo de  $q^2$  de esta relación, cuyo resultado se muestra a continuación.

$$q^2 \text{ tec} \rightarrow \text{comp} = \frac{0.215 - 0.197}{1 - 0.215} = \mathbf{0.023}$$

## Capítulo 5. Análisis de Resultados

Finalmente, se procedió al cálculo de la relación tecnología-innovación, tomando como base la misma fórmula, y cuya representación se muestra a continuación, en donde el valor de  $Q^2$  *incluida* es 0.165, el mismo de  $Q^2$  de la relevancia predictiva de la innovación.

$$q^2 \text{ tec} \rightarrow \text{inn} = \frac{Q^2 \text{ incluida} - Q^2 \text{ excluida}}{1 - Q^2 \text{ incluida}}$$

Por lo tanto, al haber eliminado la relación *path* de la tecnología con la innovación se obtuvo un valor de  $Q^2$  de 0.00, el cual se consideró como valor de  $Q^2$  *excluida*, para el cálculo de  $q^2$  de esta relación, cuyo resultado se muestra a continuación.

$$q^2 \text{ tec} \rightarrow \text{inn} = \frac{0.165 - 0.00}{1 - 0.165} = \mathbf{0.198}$$

En este sentido, y al haber obtenido los valores de  $q^2$  para cada una de las relaciones, y que se presentan en el concentrado de la Tabla 5.3, se ha encontrado que la innovación tiene un efecto pequeño ( $q^2 > 0.02$  y  $< 0.15$ ) en la relevancia predictiva de la competitividad, lo que indica que existe un pequeño impacto relativo de la innovación en la explicación de la competitividad; por otra parte, la tecnología tiene un efecto pequeño ( $q^2 > 0.02$  y  $< 0.15$ ) en la relevancia predictiva de la competitividad, lo que indica que existe un pequeño impacto relativo de la tecnología en la explicación de la competitividad; y finalmente, la tecnología tiene un efecto medio ( $q^2 > 0.15$  y  $< 0.35$ ) en la relevancia predictiva de la innovación, lo que indica que existe una relevancia predictiva media de la tecnología en la explicación de la innovación.

**Tabla 5.3. Efectos de la relevancia predictiva**

Relación	$Q^2$ <i>incluida</i>	$Q^2$ <i>excluida</i>	$q^2$	<i>Efecto</i>
Innovación → Competitividad	0.215	0.126	0.113	Pequeño
Tecnología → Competitividad	0.215	0.197	0.023	Pequeño
Tecnología → Innovación	0.165	0.000	0.198	Medio

**Fuente:** Elaboración propia a partir de resultados obtenidos con Smart PLS 3. Ringle *et al.* (2015)

Una vez que se ha determinado el tamaño del efecto de la relevancia predictiva, a continuación se procede a la determinación de la significancia de los coeficientes *path*.

5.4.3 Determinación de la significancia de los coeficientes *path*

En este apartado se determinará la significancia de los coeficientes *path* ( $\beta$ ) de las tres relaciones estructurales planteadas en el presente estudio, para lo cual se procedió a la aplicación del *bootstrapping* utilizando una muestra de 5,000 submuestras recomendadas por Hair *et al.* (2014), lo que permitirá examinar los valores de *t* y los valores de *p*. En este sentido, en el Gráfico 5.4 se muestran los valores de los coeficientes estandarizados de  $\beta$  y sus correspondientes valores de significancia representados por medio de los valores de *t* y que se muestran entre paréntesis, los cuales se obtuvieron con el *bootstrapping* de la evaluación del modelo estructural.

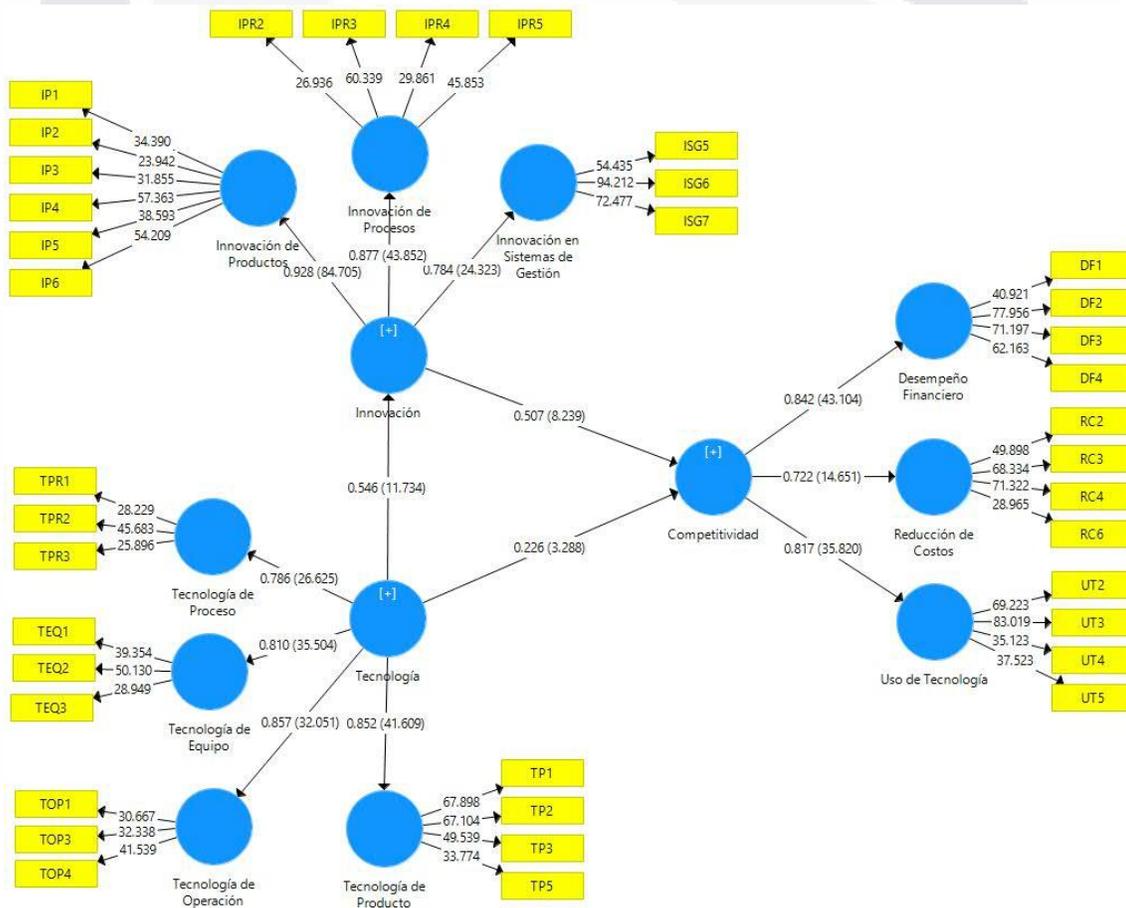


Gráfico 5.4. Modelo estructural con coeficientes  $\beta$  y valores de *t*. Fuente: Elaboración propia con base en resultados obtenidos con Smart PLS 3. Ringle *et al.* (2015)

## Capítulo 5. Análisis de Resultados

Por lo tanto, con base en estos resultados arrojados por el *bootstrapping* de PLS-SEM, en la Tabla 5.4 se muestra de manera completa la representación de las relaciones estructurales y sus distintos valores de significancia, de donde se desprende que los coeficientes  $\beta$  de las tres relaciones estructurales planteadas son estadísticamente significativos ( $p < 0.001$ ).

**Tabla 5.4. Coeficientes path y su significancia**

Relación estructural	Coefficiente $\beta$	SM	Desv. Tip.	t-value	p-value
Innovación $\rightarrow$ Competitividad	0.507	0.509	0.062	8.239	0.000
Tecnología $\rightarrow$ Competitividad	0.226	0.225	0.069	3.288	0.001
Tecnología $\rightarrow$ Innovación	0.546	0.548	0.047	11.734	0.000

SM (Sample mean) = Media de la muestra

**Fuente:** Elaboración propia a partir de resultados obtenidos con Smart PLS 3. Ringle *et al.* (2015)

### 5.4.4 Cálculo del efecto $f^2$

Finalmente, el último criterio a evaluar es el efecto  $f^2$  de Cohen (1988). Dicho efecto se obtiene observando el cambio en  $R^2$  cuando se elimina un constructo específico del modelo, tal y como se hizo con el cálculo del efecto  $q^2$ , pero ahora se realiza a partir de los cambios en  $R^2$ . Para lo cual se tomarán como indicador los siguientes valores: 0.02 indica un pequeño efecto; 0.15 indica un mediano efecto; y 0.35 indica un gran efecto (Cohen, 1988).

En este sentido primero se calculó el tamaño del efecto de la relación innovación-competitividad, utilizando la fórmula propuesta por Hair, Sarstedt, *et al.* (2014), en donde el valor de  $R^2$  incluida es 0.434, el mismo de  $R^2$  de la capacidad explicativa de la competitividad.

$$f^2_{\text{inn} \rightarrow \text{comp}} = \frac{R^2_{\text{incluida}} - R^2_{\text{excluida}}}{1 - R^2_{\text{incluida}}}$$

A continuación, al haber eliminado la relación *path* de la innovación con la competitividad se obtuvo un valor de  $R^2$  de 0.253, el cual representa el valor de  $R^2$  excluida, para el cálculo del efecto  $f^2$  para esta relación, cuyo resultado se muestra a continuación.

## Capítulo 5. Análisis de Resultados

$$f^2 \text{ inn} \rightarrow \text{comp} = \frac{0.434 - 0.253}{1 - 0.434} = \mathbf{0.320}$$

Hecho lo anterior, se procedió al cálculo de la relación tecnología-competitividad, en donde el valor de  $R^2$  *incluida* es 0.434, el mismo de  $R^2$  del constructo competitividad.

$$f^2 \text{ tec} \rightarrow \text{comp} = \frac{R^2 \text{ incluida} - R^2 \text{ excluida}}{1 - R^2 \text{ incluida}}$$

A continuación, al haber eliminado la relación *path* de la tecnología con la competitividad se obtuvo un valor de  $R^2$  de 0.398, el cual representa el valor de  $R^2$  *excluida*, para el cálculo del efecto  $f^2$  para esta relación, cuyo resultado se muestra a continuación.

$$f^2 \text{ tec} \rightarrow \text{comp} = \frac{0.434 - 0.398}{1 - 0.434} = \mathbf{0.064}$$

Finalmente, se procedió al cálculo de la relación tecnología-innovación, tomando como base la misma fórmula, y cuya representación se muestra a continuación, en donde el valor de  $R^2$  *incluida* es 0.298, el mismo de  $R^2$  del constructo innovación.

$$f^2 \text{ tec} \rightarrow \text{inn} = \frac{R^2 \text{ incluida} - R^2 \text{ excluida}}{1 - R^2 \text{ incluida}}$$

A continuación, al haber eliminado la relación *path* de la tecnología con la innovación se obtuvo un valor de  $R^2$  de 0.000, el cual representa el valor de  $R^2$  *excluida*, para el cálculo del efecto  $f^2$  para esta relación, cuyo resultado se muestra a continuación.

$$f^2 \text{ tec} \rightarrow \text{comp} = \frac{0.298 - 0.000}{1 - 0.298} = \mathbf{0.425}$$

Es por ello que, una vez obtenidos los valores de  $f^2$  para cada una de las relaciones *path* del modelo estructural, a continuación en la Tabla 5.5 se presenta el concentrado de los efectos  $f^2$  de Cohen (1988), con los que se demuestra que la innovación tiene un efecto medio ( $f^2 > 0.15$  y  $< 0.35$ ) en la competitividad, lo que indica que la innovación contribuye medianamente en explicar la competitividad; por otra parte, la tecnología tiene un efecto pequeño ( $f^2 > 0.02$  y  $< 0.15$ ) en la contribución de la explicación de la

## Capítulo 5. Análisis de Resultados

competitividad; y finalmente, la tecnología tiene un gran efecto ( $f^2 > 0.35$ ) en la innovación, lo que indica que la tecnología contribuye fuertemente en explicar la innovación de las Pymes manufactureras de Aguascalientes.

**Tabla 5.5. Tamaño del efecto de las relaciones *path***

Relación	$R^2$ incluida	$R^2$ excluida	$f^2$	Efecto
Innovación → Competitividad	0.434	0.253	0.320	Mediano
Tecnología → Competitividad	0.434	0.399	0.064	Pequeño
Tecnología → Innovación	0.298	0.000	0.425	Elevado

Fuente: Elaboración propia a partir de resultados obtenidos con Smart PLS 3. Ringle *et al.* (2015)

### 5.5 Contrastación de las hipótesis científicas del modelo de investigación

Una vez evaluados los distintos criterios que señalan Hair *et al.* (2014) del modelo estructural, y a partir de los resultados obtenidos a través de la Modelización de Ecuaciones Estructurales con *Partial Least Squares* (PLS-SEM) por sus siglas en inglés, y previamente presentados en el Gráfico 5.4, se procede a la contrastación de las tres hipótesis de investigación planteadas y que se muestran en la Tabla 5.6.

**Tabla 5.6. Contrastación de la prueba de hipótesis del Modelo de investigación**

Hipótesis	Relación estructural	Coefficiente Estandarizado $\beta$	Valor $t$	$f^2$	$q^2$	$R^2$
H <sub>1</sub> : La innovación influye de manera positiva y significativa en la competitividad de las Pymes manufactureras de Aguascalientes	Innovación → Competitividad	0.507***	8.239	0.320	0.113	0.434
H <sub>2</sub> : La tecnología influye de manera positiva y significativa en la competitividad de las Pymes manufactureras de Aguascalientes	Tecnología → Competitividad	0.226***	3.288	0.064	0.023	
H <sub>3</sub> : La tecnología influye de manera positiva y significativa en la innovación de las Pymes Manufactureras de Aguascalientes	Tecnología → Innovación	0.546***	11.734	0.425	0.198	0.298

Significancia: \*\*\* =  $p < 0.001$ ; \*\* =  $p < 0.01$ ; \* =  $p < 0.05$

Efecto  $f^2$ :  $> 0.02$  = efecto pequeño;  $> 0.15$  = efecto medio;  $y > 0.35$  = efecto elevado (Cohen, 1988).

---

Efecto  $q^2$ :  $> 0.02$  = efecto pequeño;  $> 0.15$  = efecto medio;  $y > 0.35$  = efecto elevado (Hair *et al.*, 2014).  
Capacidad explicativa  $R^2$ :  $> 0.20$  = Débil;  $> 0.33$  = Moderada;  $y > 0.67$  = sustancial (Chin, 1998).

---

Fuente: Elaboración propia a partir de resultados obtenidos con Smart PLS 3. Ringle *et al.* (2015)

### 5.5.1 Hipótesis Innovación → Competitividad

La hipótesis  $H_1$  formaliza la influencia de la innovación en la competitividad de las Pymes manufactureras de Aguascalientes. En este sentido, de acuerdo a los resultados obtenidos en la contrastación de la primera hipótesis y que se muestran en la Tabla 5.6, se puede apreciar plenamente que  $\beta = 0.507$ ,  $t = 8.239$  ( $p < 0.001$ ), lo que nos permite inferir que la innovación tiene efectos positivos y significativos en la competitividad de las Pymes manufactureras de Aguascalientes. Toda vez que la innovación influye en cerca de un 51% en la competitividad de las Pymes manufactureras de Aguascalientes. En este sentido, se puede comprobar que el nivel de competitividad de este tipo de empresas depende significativamente del nivel de innovación que realicen, es decir, el nivel de innovación es determinante en la mejora de la competitividad de las Pymes manufactureras del estado de Aguascalientes. Por lo tanto, se acepta  $H_1$ . Asimismo, los resultados obtenidos coinciden plenamente con los hallazgos encontrados en las investigaciones empíricas que se describirán en el aparatado de discusión.

### 5.5.2 Hipótesis Tecnología → Competitividad

La hipótesis  $H_2$  formaliza la influencia de la tecnología en la competitividad de las Pymes manufactureras de Aguascalientes. En este sentido, de acuerdo a los resultados obtenidos en la contrastación de la segunda hipótesis científica y que se muestran en la ya citada Tabla 5.6, se puede apreciar plenamente que  $\beta = 0.226$ ,  $t = 3.288$ , ( $p < 0.001$ ), lo que nos permite inferir que de acuerdo al modelo de investigación planteado, la tecnología tiene efectos positivos y significativos en la competitividad de las Pymes manufactureras de Aguascalientes. Toda vez que la tecnología mostró tener un impacto de cerca el 23% en la competitividad de las Pymes manufactureras de Aguascalientes. En este sentido, se puede comprobar que el nivel de competitividad de este tipo de empresas depende significativamente del nivel de tecnología que este tipo de empresas utilicen o logren desarrollar en sus distintas formas, a saber, de proceso, equipo, operaciones y producto,

es decir, el nivel de tecnología es determinante en la mejora de la competitividad de las Pymes manufactureras del estado de Aguascalientes. Por lo tanto, se acepta H<sub>2</sub>, coincidiendo los resultados obtenidos plenamente con los hallazgos encontrados en las investigaciones empíricas que se desarrollarán en el apartado de discusión.

### 5.5.3 Hipótesis Tecnología → Innovación

La hipótesis H<sub>3</sub> formaliza la influencia de la tecnología en la innovación de las Pymes manufactureras de Aguascalientes. En este sentido, de acuerdo a los resultados obtenidos en la contrastación de la tercera y última de nuestras hipótesis científicas y que previamente se presentaron en la Tabla 5.6, se puede apreciar plenamente que  $\beta = 0.546$ ,  $t = 11.734$ , ( $p < 0.001$ ), lo que nos permite inferir que la tecnología tiene efectos positivos y altamente significativos en el nivel de innovación de las Pymes manufactureras del estado de Aguascalientes. Toda vez que la tecnología influye en cerca de un 55% en la innovación de las Pymes manufactureras de Aguascalientes. Es por ello que, de acuerdo con la evidencia empírica obtenida en el presente estudio, se puede comprobar que el nivel de innovación de este tipo de empresas depende significativamente del nivel de tecnología que utilicen este tipo de organizaciones, es decir, el nivel de tecnología con que cuenten influye sustancialmente en el nivel de innovación de las Pymes manufactureras de Aguascalientes, lo cual es determinante en las actividades de innovación que realicen las Pymes manufactureras del estado de Aguascalientes. Por lo tanto, se acepta H<sub>3</sub>.

### 5.5.4 Efectos totales de la innovación y la tecnología en la competitividad

En virtud de que la técnica estadística de PLS-SEM nos permite estimar los efectos indirectos y totales que puede tener una variable sobre otra, además de los efectos directos que ofrece la regresión lineal múltiple (Manzano & Zamora, 2009), y al haber aplicado dicha técnica estadística para la medición del modelo de investigación a través del software Smart PLS 3.2, en este sentido, el presente apartado tiene la finalidad de presentar los efectos directos, indirectos y totales de la innovación y la tecnología en la competitividad de las Pymes manufactureras de Aguascalientes.

## Capítulo 5. Análisis de Resultados

A continuación en el Gráfico 5.5 se muestra el modelo estructural con los efectos indirectos de las variables objeto de estudio, en donde se destaca que la tecnología obtuvo un valor de efecto indirecto en la competitividad de 0.277,  $t = 6.413$ , ( $p < 0.001$ ), el cual se describe más adelante la manera en que se obtuvo, toda vez que el software Smart PLS 3.2 (Ringle *et al.*, 2015), lo genera de manera automática al realizar el cálculo de los efectos indirectos. Por otra parte se encontró que la innovación no mostró efecto indirecto alguno sobre la competitividad empresarial, en virtud de que solamente se planteó la relación con la competitividad.

Finalmente, se hace mención de que los valores de  $R^2$  se muestran dentro los círculos azules que simbolizan la representación de las variables latentes endógenas.

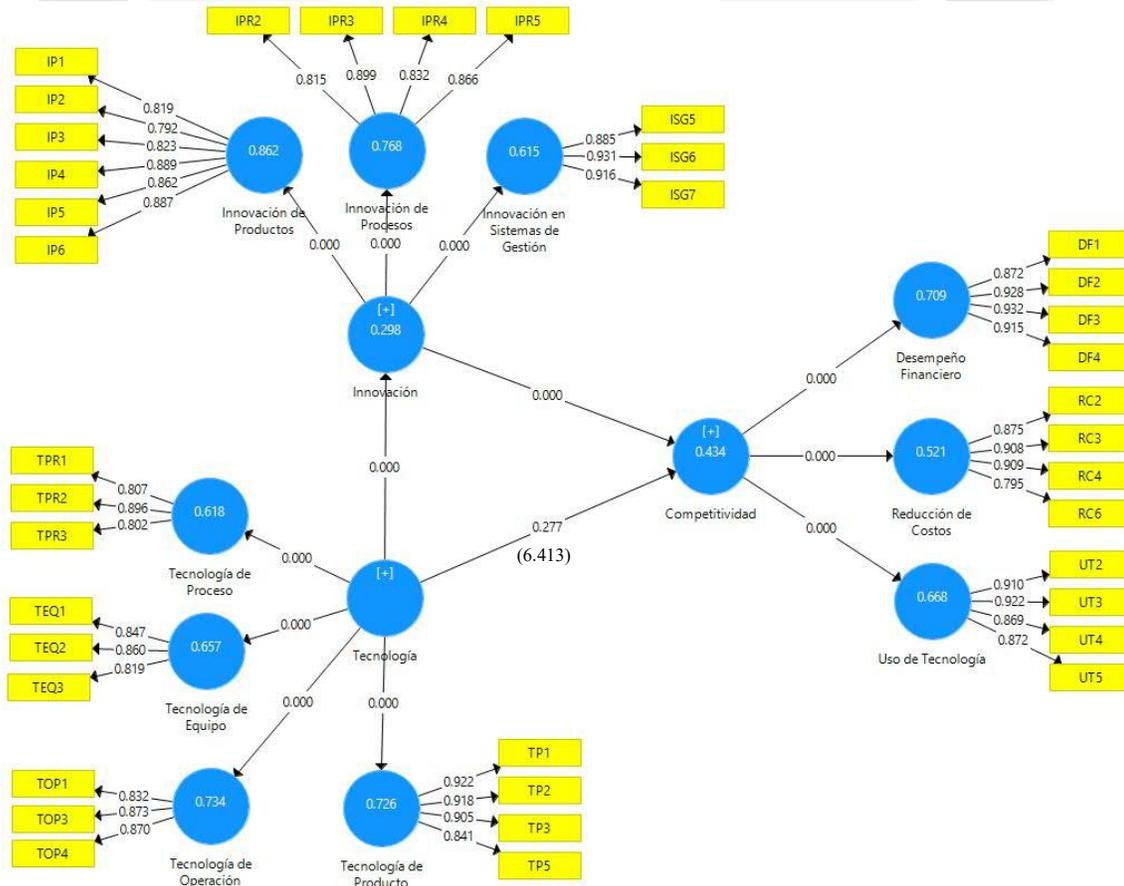


Gráfico 5.5. Modelo estructural con efectos indirectos y  $R^2$ . Fuente: Elaboración propia con base en resultados obtenidos con Smart PLS 3. Ringle *et al.* (2015)

## Capítulo 5. Análisis de Resultados

Hecho lo anterior se procedió a determinar los efectos totales de la innovación y la tecnología en la competitividad, los cuales se presentan en el Gráfico 5.6, en donde se puede apreciar plenamente que la innovación obtuvo un efecto directo en la competitividad de 0.507,  $t = 8.239$ , ( $p < 0.001$ ), lo que indica que la innovación impacta en la competitividad de las Pymes manufactureras de Aguascalientes en un 50.7%; y la tecnología tiene un efecto total en la competitividad de 0.503,  $t = 9.678$ , ( $p < 0.001$ ), lo que implica que la tecnología tiene una influencia total del 50% en la competitividad, y que cerca de la mitad de este efecto se debe al impacto que ejerce en la innovación y de ésta a su vez en la competitividad. Aspecto que será detallado en el apartado de análisis mediador de la variable innovación en el presente modelo de investigación.

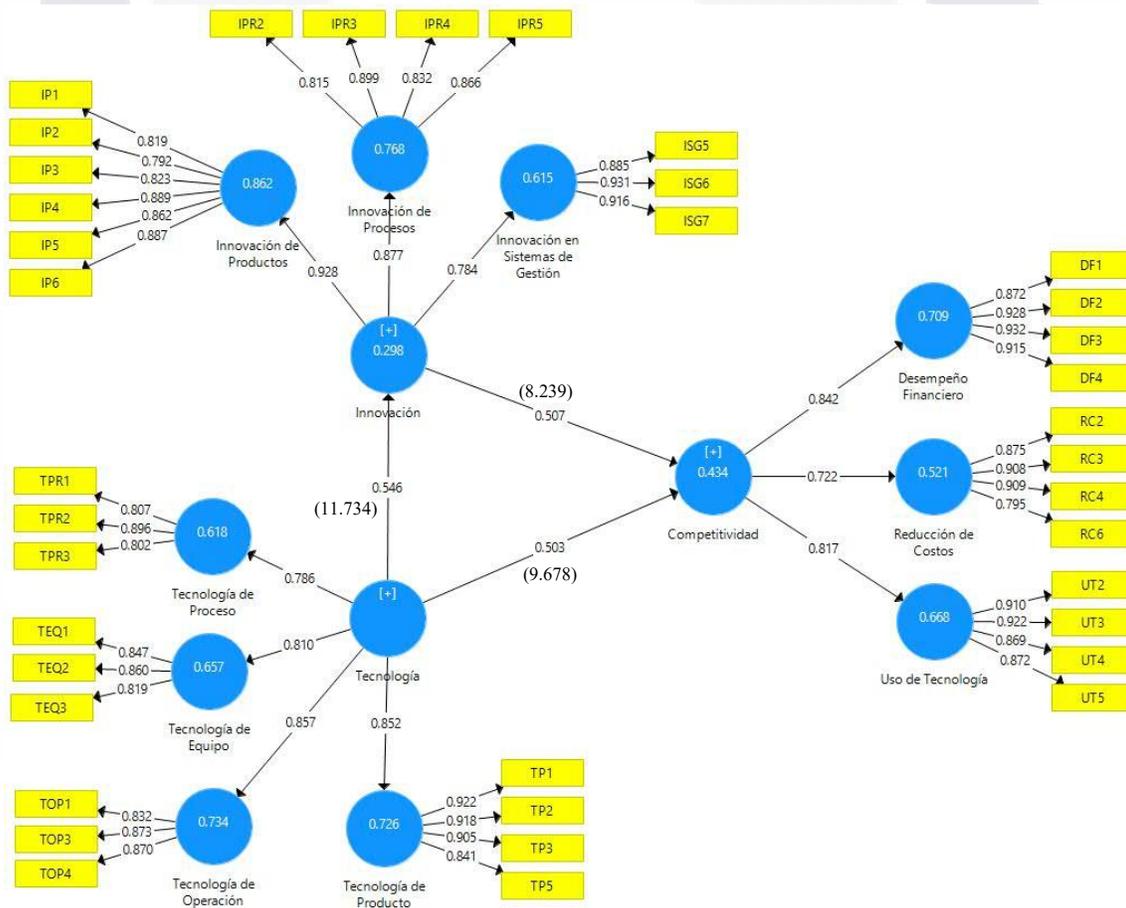


Gráfico 5.6. Modelo estructural con efectos totales y  $R^2$ . Fuente: Elaboración propia con base en resultados obtenidos con Smart PLS 3. Ringle *et al.* (2015)

## Capítulo 5. Análisis de Resultados

Por lo tanto, a continuación se describen los efectos directos e indirectos de las variables objeto de estudio en la competitividad empresarial de las Pymes manufactureras del estado de Aguascalientes. En este sentido, en la Tabla 5.7 se presentan los resultados de los efectos directos e indirectos de la innovación y la tecnología en la competitividad de las Pymes objeto de estudio, en donde se puede apreciar plenamente que la innovación tiene un efecto directo de 0.507, y en virtud de que únicamente se planteó su influencia en la competitividad empresarial, obtuvo un efecto total de 0.507 sobre la competitividad empresarial de las Pymes manufactureras de Aguascalientes. En lo que respecta a la tecnología se encontró que ésta tiene un efecto directo de 0.226 y un efecto indirecto de 0.277 en la competitividad empresarial, éste último valor obtenido de los efectos que tuvo en la innovación y de ésta en la competitividad empresarial ( $0.546 \times 0.507$ ), por lo tanto, la tecnología tiene un efecto total de 0.503 sobre la competitividad empresarial, tal y como se muestra en la citada Tabla 5.9, y que se puede corroborar con los resultados del PLS-SEM presentados en los Modelos *Path*, en los Gráficos 5.16 (efectos indirectos) y 5.17 (efectos totales).

**Tabla 5.7. Análisis del Modelo Teórico *Path* y los efectos totales en la competitividad**

Variable	Efecto Directo en la competitividad empresarial	Efecto Indirecto en la competitividad empresarial	Efecto Total en la competitividad empresarial
Innovación	0.507 (t=8.239)	0.000	<b>0.507 (t=8.239)</b>
Tecnología	0.226 (t=3.288)	0.277 (t=6.413)	<b>0.503 (t=9.678)</b>

Nota: El efecto indirecto de la Tecnología en la competitividad (0.277) se obtuvo al multiplicar el efecto de la tecnología en la innovación (0.546) por el efecto de la innovación en la competitividad (0.507).

**Fuente: Elaboración propia a partir de resultados obtenidos con Smart PLS 3. Ringle *et al.* (2015)**

Por lo tanto, en base a los resultados obtenidos, existe suficiente evidencia empírica de que la tecnología tienen efectos significativos directos, indirectos y totales en la competitividad de las Pymes manufactureras del estado de Aguascalientes, de acuerdo con el modelo de investigación planteado, por lo tanto, es fundamental que los tomadores de decisiones (gerentes y/o dueños) de este tipo de empresas pongan especial énfasis en su estrategia de tecnología, la cual les permitirá incrementar su nivel de innovación, al ser la tecnología un facilitador de la innovación, y con ello apuntalar su nivel de competitividad empresarial.

### 5.6 Análisis avanzados con PLS-SEM

En este apartado se llevarán a cabo dos análisis adicionales que ofrece Smart PLS 3.2 (Ringle *et al.*, 2015), y que proporcionan información de valía para la toma de decisiones a partir del modelo estructural, siendo éstos el análisis de la matriz importancia-desempeño y el análisis de la mediación, los cuales se describen a continuación.

#### 5.6.1 Análisis de la matriz importancia-desempeño (IPMA)

El análisis de la matriz importancia-desempeño proporciona información de la importancia relativa de los constructos exógenos en la explicación de otros constructos endógenos del modelo estructural, la cual es fundamental para sacar conclusiones. Esta matriz amplía los resultados de PLS-SEM a través del desempeño de cada constructo tomado en consideración dentro del modelo estructural. Como resultado, se pueden sacar conclusiones en dos dimensiones (la importancia y el desempeño), lo cual es particularmente importante para priorizar las acciones empresariales (Hair *et al.*, 2014).

Una característica clave del método PLS-SEM es la extracción de las puntuaciones de la variable latente. En este sentido, Fornell, Johnson, Anderson, Cha, & Bryant (1996), Höck, Ringle, & Sarstedt (2010), Kristensen, Martensen, & Gronholdt (2000), y Völckner, Sattler, Hennig-Thurau, & Ringle (2010) consideran que el análisis de la matriz de importancia-desempeño (IPMA) es útil en la ampliación de hallazgos de los resultados básicos con PLS-SEM usando las puntuaciones de la variable latente.

Asimismo, Hair *et al.* (2014) sostienen que esta extensión de PLS-SEM se basa en las estimaciones de las relaciones del modelo *path* y agrega una dimensión adicional al análisis que toma en cuenta los promedios de las variables latentes. Para una variable latente endógena específica que representa un constructo objetivo clave en el análisis, la matriz IPMA contrasta los efectos totales del modelo estructural (importancia) y los promedios de los valores de las variables latentes (desempeño) para destacar las áreas importantes para la mejora de las actividades empresariales (o el enfoque específico del modelo). Por tal razón, es recomendable centrarse principalmente en mejorar el

## Capítulo 5. Análisis de Resultados

desempeño de los constructos con mayor importancia en cuanto a su explicación de un determinado constructo objetivo, pero que, al mismo tiempo, tienen un relativo bajo desempeño.

Un análisis básico de PLS-SEM identifica la importancia relativa de los constructos en el modelo estructural mediante la extracción de las estimaciones de las relaciones directas, indirectas, y totales. El IPMA extiende estos resultados PLS-SEM con otra dimensión, que incluye el desempeño real de cada constructo.

En este sentido, se procedió al cálculo de la matriz IPMA, seleccionando el constructo objetivo, que en este caso primeramente fue la variable competitividad y posteriormente fue la variable innovación, y al haber corrido el *Importance-Performance Map Analysis* que ofrece Smart PLS 3.2 (Ringle *et al.*, 2015), se obtuvieron los valores no estandarizados de los efectos totales (los cuales representan la importancia de los constructos exógenos) y que aparecen en cada una de las relaciones estructurales del modelo de investigación, y los valores del desempeño de los mismos constructos exógenos en una escala de 0 a 100, los cuales se encuentran dentro de los círculos azules que simbolizan cada una de las variables latentes, y que se muestran en el Gráfico 5.7.

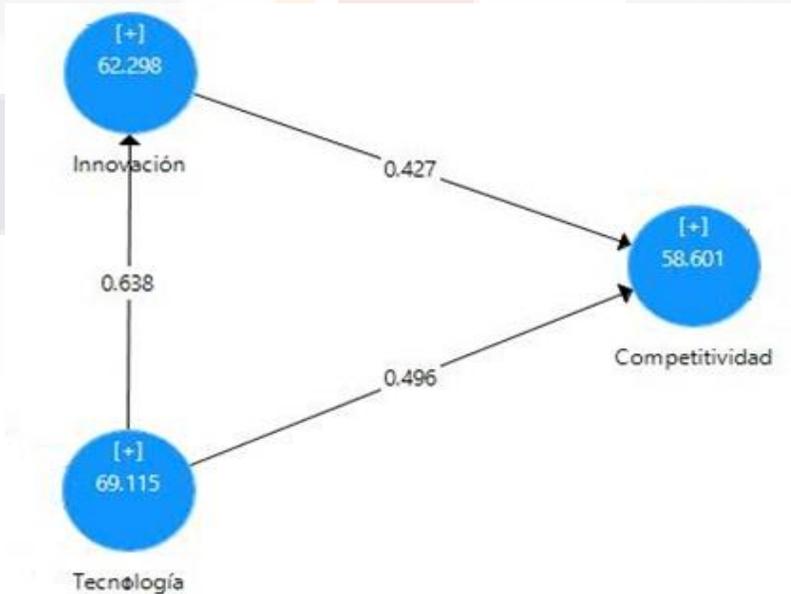


Gráfico 5.7. Modelo estructural con resultados del IPMA. Fuente: Elaboración propia con base en resultados obtenidos con Smart PLS 3. Ringle *et al.* (2015)

## Capítulo 5. Análisis de Resultados

De acuerdo a las interpretaciones de los gerentes o dueños de las Pymes de Aguascalientes, la competitividad de este tipo de empresas obtuvo un desempeño de 58.601, a partir del desempeño que han logrado a partir de la innovación y la tecnología. Por tal razón, es importante conocer cuánto le está aportando cada una de estas variables objeto de estudio. En cuanto a la innovación se encontró que tiene una importancia de 0.427 y un desempeño de 62.298 en la competitividad; asimismo, la tecnología obtuvo una importancia de 0.496 y un desempeño de 69.115 en la competitividad; y a su vez tiene una importancia de 0.638 y un desempeño de 69.115 en la innovación.

A partir de estos valores se procede a la elaboración de la representación de los resultados para el IPMA del constructo objetivo “competitividad”, y que se presentan en el Gráfico 5.8, en donde el eje  $x$  representa los efectos totales de las variables latentes innovación y tecnología en la competitividad (su importancia); y el eje  $y$  representa los valores (re-escalados) promedio de los constructos innovación y tecnología (su desempeño).



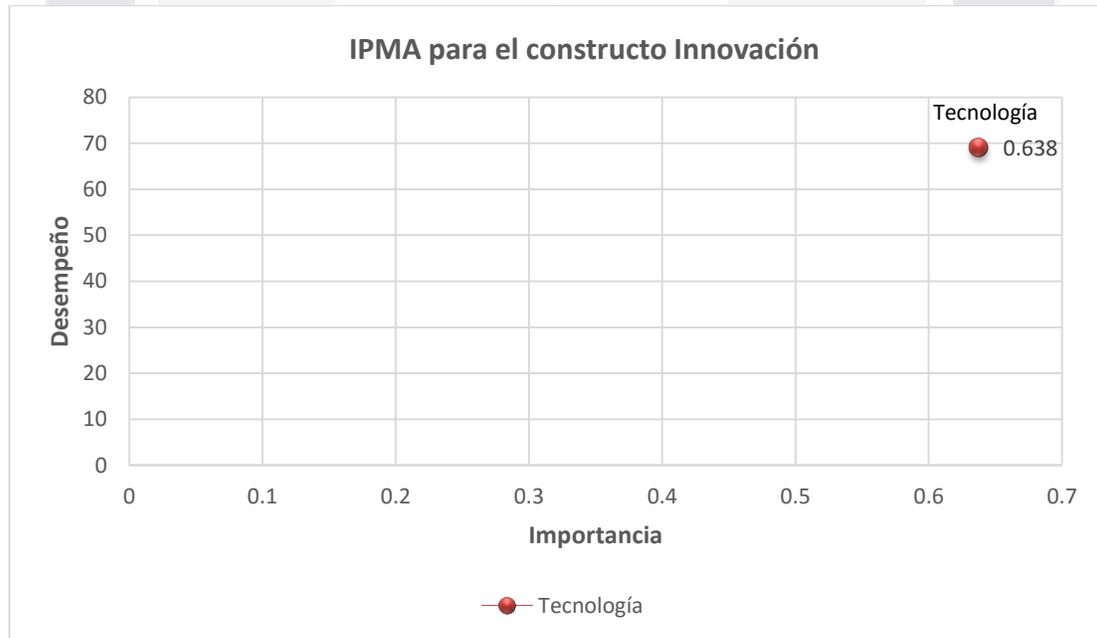
**Gráfico 5.8. Resultados Matriz Importancia-Desempeño para el constructo Competitividad. Fuente:** Elaboración propia con base en resultados obtenidos con Smart PLS 3. Ringle *et al.* (2015)

En donde se ha encontrado que la tecnología tiene mayor importancia (0.496) y desempeño en la competitividad (69.115), y la innovación al mostrar menor desempeño

## Capítulo 5. Análisis de Resultados

(62.298) con una importancia de (0.427) en la competitividad, es por ello fundamental que los gerentes o dueños pongan especial atención en esta variable.

A continuación, y siguiendo el mismo procedimiento, se procedió a la representación de los resultados para el IPMA del constructo objetivo “innovación”, y que se presentan en el Gráfico 5.9, en donde el eje  $x$  representa los efectos totales de la variable latente tecnología en la innovación, es decir, su importancia de la tecnología en la innovación, y el eje  $y$  representa los valores (re-escalados) promedio del constructo tecnología, es decir, el desempeño de la tecnología en la innovación. Habiéndose encontrado que la tecnología tiene una importancia de 0.638 y un desempeño de 69.115 en la innovación de las Pymes manufactureras de Aguascalientes.



**Gráfico 5.9. Resultados Matriz Importancia-Desempeño para el constructo Innovación. Fuente: Elaboración propia con base en resultados obtenidos con Smart PLS 3. Ringle *et al.* (2015)**

Una vez conocida la importancia y desempeño que tienen la innovación y la tecnología en la competitividad de las Pymes manufactureras de Aguascalientes, y que han aportado evidencia empírica importante para la toma de decisiones de este tipo de organizaciones, a continuación se llevará a cabo el último de los análisis de esta investigación, el cual consiste en el análisis mediador.

5.6.2 Análisis de variables mediadoras

Otro análisis importante que se puede realizar con el uso de PLS-SEM es el de la mediación de una variable (Hair *et al.*, 2014). En este sentido, una variable importante mediadora puede, en cierta medida absorber una relación causa-efecto. Por tal razón es importante la evaluación de este análisis mediador, toda vez que al examinar el efecto mediador de una variable permite a los investigadores entender mejor las relaciones entre los constructos dependientes y los predictores.

Cabe destacar que la mediación se centra en una relación *path* directa teóricamente establecida entre  $Y_1$  y  $Y_3$ , y que en nuestro modelo consiste en la relación entre la tecnología y la competitividad, así como en un componente adicional teóricamente relevante  $Y_2$  (que en nuestro estudio representa la variable innovación), el cual de manera indirecta proporciona información sobre el efecto directo a través de su efecto indirecto ( $p_{12} * p_{13}$ ) de  $Y_1$  a  $Y_3$  a través de  $Y_2$ , tal y como se aprecia en el Gráfico 5.10. De esta manera, la relación indirecta a través de la mediación de  $Y_2$  afecta la relación directa de  $Y_1$  a  $Y_3$  en el modelo de mediación.

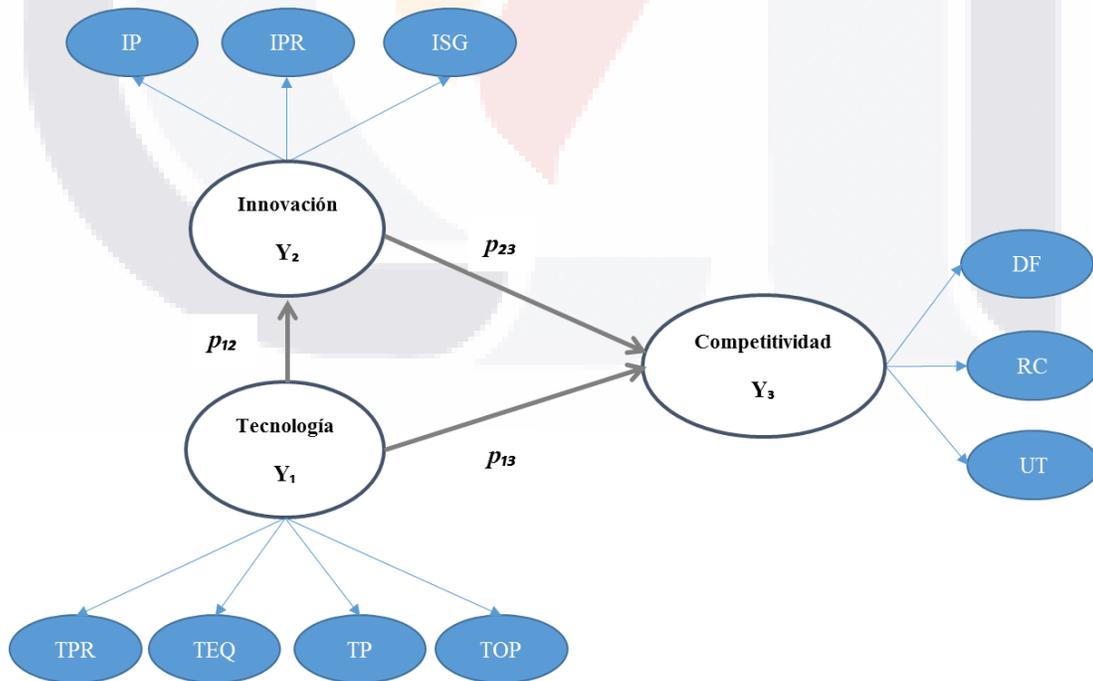


Gráfico 5.10. Modelo general de mediación. Fuente: Elaboración propia basado en Hair *et al.* (2014)

Por lo tanto, para evaluar la mediación de la variable innovación, es importante verificar que cumpla las condiciones que señalan Baron & Kenny (1986):

1. Los cambios en los niveles de la variable independiente explican de manera significativa los cambios en la presunta variable mediadora ( $p_{12}$ ).
2. Los cambios en la variable mediadora explican significativamente los cambios en la variable dependiente.
3. Cuando se controlan las relaciones estructurales  $p_{12}$  y  $p_{23}$ , una relación previamente significativa entre las variables dependientes e independientes (*path*  $p_{13}$ ) cambia su valor de manera significativa.

Por tal razón, Hair *et al.* (2014) señalan que es fundamental dar respuesta a las siguientes preguntas cuando se hace una evaluación empírica de una variable mediadora.

¿Es significativo el efecto directo  $p_{13}$  cuando se excluye la variable mediadora del modelo *path* con PLS?

¿Es significativo efecto indirecto de  $p_{12} * p_{23}$  a través de la variable mediadora después de que esta variable ha sido incluida en el modelo *path* con PLS?

¿Qué tanto del efecto directo  $p_{13}$  absorbe el efecto indirecto ( $p_{12} * p_{23}$ )?

En este sentido, el VAF o varianza explicada (Variance Accounted For), nos permite identificar el nivel de mediación de una variable mediadora, cuyos valores permiten identificar el tipo de mediación. De acuerdo con Hair *et al.* (2014) si  $VAF < 20\%$ , se considera que no existe efecto de mediación de la variable; cuando el  $VAF > 20\%$  y  $< 80\%$ , entonces el efecto de la mediación es parcial; y si el  $VAF > 80\%$  entonces se dice que existe un efecto de mediación completa. A continuación se presenta la fórmula para determinar la varianza explicada:

$$VAF = \frac{\text{Efecto Indirecto}}{\text{Efecto total}} = \frac{(p_{12} * p_{23})}{(p_{12} * p_{23} + p_{13})}$$

De esta manera se puede determinar el grado en el que la varianza de la variable dependiente (competitividad) es explicada directamente por la variable independiente

## Capítulo 5. Análisis de Resultados

(tecnología) y la cantidad de varianza del constructo objetivo (competitividad) es explicada por la relación indirecta a través de la variable mediadora (innovación).

A continuación, al haber corrido el modelo estructural a través del procedimiento del *bootstrapping* (con 230 observaciones por submuestra, con 5,000 submuestras y sin cambios de signos) para conocer la significancia de los coeficientes, sin contemplar la relación de la potencial variable mediadora (innovación), en el Gráfico 5.11 se puede apreciar tal representación del modelo estructural y los resultados obtenidos demuestran que la relación de la tecnología con la competitividad es significativa ( $\beta=0.503$ ,  $t=9.465$ ,  $p<0.001$ ), así como también la relación de la tecnología con la innovación, por lo tanto, se puede asumir que la relación de la tecnología con la competitividad está mediada por la innovación. Por lo que se continuará con el análisis.

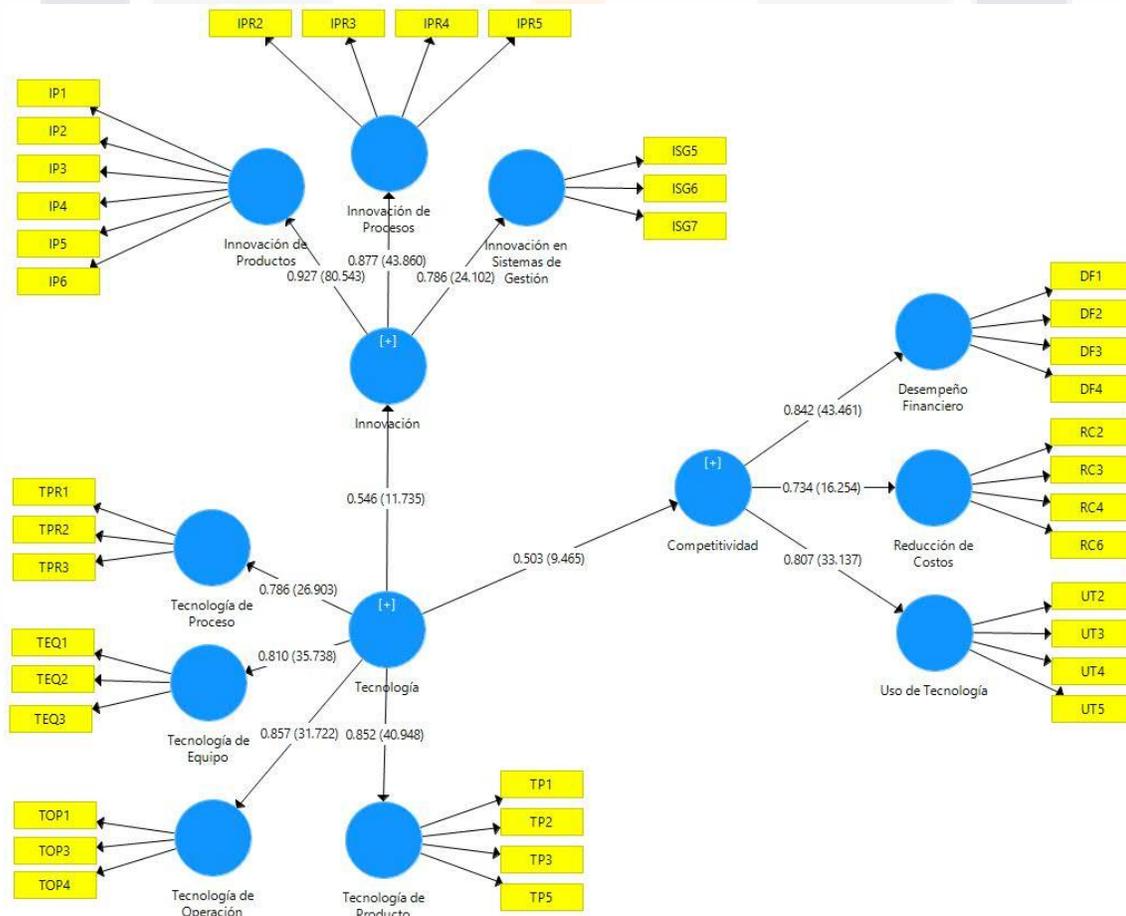


Gráfico 5.11. Modelo estructural sin la relación de variable mediadora con la competitividad.

Fuente: Elaboración propia con base en resultados obtenidos con Smart PLS 3. Ringle *et al.* (2015)

## Capítulo 5. Análisis de Resultados

Una vez obtenidos estos resultados, se procedió a concentrarlos en la Tabla 5.8, en donde se observa plenamente que el efecto directo de la tecnología en la competitividad es significativo, con base en el valor de  $t$  y a su  $p$ -value, por lo tanto, se puede continuar con el análisis del efecto mediador de la variable innovación.

**Tabla 5.8. Análisis de significancia de los coeficientes *Path* sin la variable mediadora**

Relación estructural	Coficiente <i>Path</i>	<i>T value</i>	<i>P value</i>
Tecnología → Competitividad	0.503	9.465	<b>0.000</b>

Nota: El efecto directo de la tecnología en la competitividad sin contemplar la relación de la variable mediadora “innovación” solo nos interesa en este análisis para verificar que dicha relación sea significativa, y de esta manera poder continuar con el análisis de la mediación.

**Fuente: Elaboración propia a partir de resultados obtenidos con Smart PLS 3. Ringle et al. (2015)**

A continuación se incluyó la variable mediadora innovación, a fin de determinar si el efecto indirecto de la tecnología en la competitividad, a través de la variable mediadora innovación resultaba significativo. En este sentido, los valores presentados en la Tabla 5.9 muestran que el efecto indirecto de la tecnología en la competitividad al pasar por la variable mediadora “innovación” es altamente significativo ( $p < 0.001$ ).

**Tabla 5.9. Resultados del *bootstrapping* del efecto indirecto de la tecnología en la competitividad**

Relación Tecnología → Innovación	Relación Innovación → Competitividad	Efecto Indirecto	<i>P value</i>
0.546 (11.734)	0.507 (8.281)	0.277 (6.502)	<b>0.000</b>

Los valores entre paréntesis representan los valores de  $t$ .

Nota: Dicho efecto se obtuvo de multiplicar (0.546\*0.507)

**Fuente: Elaboración propia a partir de resultados obtenidos con Smart PLS 3. Ringle et al. (2015)**

Una vez obtenidos estos valores se está en condiciones de evaluar la varianza explicada (VAF) por sus siglas en inglés y ahora sí estar en condiciones de determinar el efecto de la mediación, a partir de la fórmula previamente presentada:

$$VAF = \frac{\text{Efecto Indirecto}}{\text{Efecto total}} = \frac{(p_{12} * p_{23})}{(p_{12} * p_{23} + p_{13})}$$

## Capítulo 5. Análisis de Resultados

---

A continuación, se sustituyen los valores de la fórmula, en donde se puede observar que el resultado del efecto total (0.503) es el mismo que obtuvo la relación tecnología – competitividad sin incluir la variable mediadora “innovación”.

$$VAF = \frac{(0.546 * 0.507)}{(0.546 * 0.507 + 0.226)} = \frac{0.277}{0.503} = 0.55$$

Con base en los resultados obtenidos a través de la fórmula de la varianza explicada, se puede concluir que efectivamente la variable innovación dentro del modelo general de investigación, desempeñó el papel de variable mediadora de la tecnología, toda vez que el 55% del efecto de la tecnología en la competitividad es explicado a través de la mediación de la variable innovación. Y en virtud de que la varianza explicada (VAF) es mayor que el 20% pero menor al 80% que señalan Hair *et al.* (2014), por lo tanto, esta situación puede ser caracterizada como una mediación parcial de la variable innovación.

Una vez presentados los resultados obtenidos en el presente estudio, los cuales son de suma valía para los tomadores de decisiones de las Pymes manufactureras del estado de Aguascalientes, en este momento se está en condiciones de proceder a la discusión de los mismos, a partir de la evidencia tanto teórica como empírica que previamente se describió en el marco teórico, y que servirán de base para discutir los hallazgos encontrados en el presente estudio doctoral.

A continuación se desarrollará el apartado de la discusión de los resultados obtenidos, para posteriormente culminar esta tesis doctoral con el capítulo de las conclusiones.

Discusión

### 6.1 Introducción

Este apartado tiene como finalidad examinar, interpretar y calificar los resultados, para posteriormente estar en condiciones de sacar conclusiones que permitan hacer una contribución al conocimiento teórico y empírico a partir de los resultados.

En este sentido, primeramente se destaca que al haber evaluado el entorno industrial, en particular la muestra de Pymes manufactureras del estado de Aguascalientes refleja que hay condiciones para la innovación, en virtud de la alta rivalidad percibida por los gerentes o dueños de las empresas, la orientación al mercado (poder de negociación de los clientes) y el emprendimiento (amenaza de nuevos entrantes), obliga a las empresas a ser innovadoras, realizando cambios o mejoras en sus productos, procesos o sistemas de gestión, para de esta manera satisfacer los requerimientos de sus clientes y mantenerse en el mercado.

Asimismo se ha encontrado que la adquisición de tecnología es una de las funciones más importantes de la gestión de tecnología, pero también la rivalidad entre las empresas que compiten obliga a gestionar tecnología, documentar procesos y a tratar de codificar los conocimientos tácitos. Por lo tanto, de acuerdo al análisis de la industria del sector manufacturero del estado de Aguascalientes, la innovación y la tecnología son dos factores cruciales que deben ser gestionados de manera eficaz y eficiente por parte de los directivos de las Pymes de este sector, a fin de mejorar su nivel de competitividad y con ello lograr mantenerse dentro de la industria manufacturera.

De igual manera los hallazgos encontrados revelan que las principales fuentes de innovación de las Pymes manufactureras de Aguascalientes varían de acuerdo al tamaño, toda vez que las empresas pequeñas innovan a partir de sus clientes, proveedores y la tecnología incorporada (maquinaria y equipo), sin embargo a mayor crecimiento de la empresa, sus principales fuentes de innovación son la tecnología incorporada (maquinaria y equipo) y la tecnología no incorporada (patentes, marcas, diseños, etc.), y finalmente sus clientes. Por lo tanto, los clientes, los proveedores y la tecnología incorporada y no incorporada son las principales fuentes de información que deben tener siempre presentes

las Pymes manufactureras para realizar algún tipo de innovación en sus productos, procesos o sistemas de gestión.

Por otra parte, los resultados obtenidos con PLS-SEM en la presente investigación serán de suma valía para los tomadores de decisiones de las Pymes manufactureras del estado de Aguascalientes.

Por lo tanto, con base en los resultados obtenidos y que se muestran en la Tabla 6.1, se acepta la hipótesis general de investigación, toda vez que la evidencia empírica demuestra que la innovación y la tecnología tienen un impacto positivo y significativo en la competitividad de las Pymes del sector manufacturero del estado de Aguascalientes. Asimismo, se ha encontrado que la tecnología tiene una influencia positiva y altamente significativa en la innovación de este tipo de empresas.

**Tabla 6.1. Resumen de la contrastación de las hipótesis de investigación**

Hipótesis	Descripción	Coef. Estand. $\beta$	Valor $t$	Grado de cumplimiento	$f^2$	$q^2$	$R^2$	$Q^2$
H <sub>1</sub>	Innovación → Competitividad	0.507***	8.239	Se acepta	0.320	0.113	0.434	0.215
H <sub>2</sub>	Tecnología → Competitividad	0.226***	3.288	Se acepta	0.064	0.023		
H <sub>3</sub>	Tecnología → Innovación	0.546***	11.734	Se acepta	0.425	0.198	0.298	0.165

Significancia: \*\*\* =  $p < 0.001$ ; \*\* =  $p < 0.01$ ; \* =  $p < 0.05$

Efecto  $f^2$ :  $> 0.02$  = efecto pequeño;  $> 0.15$  = efecto medio; y  $> 0.35$  = efecto elevado (Cohen, 1988).

Efecto  $q^2$ :  $> 0.02$  = efecto pequeño;  $> 0.15$  = efecto medio; y  $> 0.35$  = efecto elevado (Hair *et al.*, 2014).

Capacidad explicativa  $R^2$ :  $> 0.20$  = Débil;  $> 0.33$  = Moderada; y  $> 0.67$  = sustancial (Chin, 1998).

Relevancia predictiva  $Q^2$ :  $> 0$  = Existe relevancia predictiva. Geisser (1974) y Stone (1974).

**Fuente: Elaboración propia a partir de resultados obtenidos con Smart PLS 3. Ringle *et al.* (2015)**

En este sentido, a continuación se presenta la discusión de los resultados con respecto a la contrastación de cada una de las hipótesis científicas planteadas en el modelo general de investigación de la presente tesis.

### 6.2 La influencia de la innovación y la tecnología en la competitividad

En virtud de que PLS-SEM es una técnica de estimación basada en el modelo de regresión por Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO) que determina sus propiedades estadísticas. El método se centra en la predicción de un conjunto específico de hipótesis principales (relaciones estructurales) que maximiza la varianza explicada en las variables dependientes (constructos endógenos), similar a los modelos de regresión por mínimos cuadrados. Por lo tanto, el enfoque de PLS-SEM está más basado en la predicción que en la explicación, lo que hace a PLS-SEM particularmente útil para los estudios sobre las fuentes de ventaja competitiva y los estudios que conducen al éxito (Hair *et al.*, 2011).

Es por ello que al no contar con un índice de bondad de ajuste el método de PLS-SEM como en el caso de CB-SEM (aspecto que ya se comentó previamente en el apartado de metodología), como consecuencia de ello, los investigadores que utilizan PLS-SEM se basan en medidas que indican la capacidad predictiva del modelo para juzgar la calidad de éste (Hair *et al.*, 2014; Henseler *et al.*, 2014).

Por lo tanto, los resultados obtenidos y previamente mostrados en la Tabla 6.1 nos permiten inferir que los dos constructos endógenos que componen el modelo estructural planteado, a saber, la competitividad y la innovación, cuentan con capacidad explicativa, lo que indica que el modelo cuenta con calidad y sus resultados son útiles para la toma de decisiones empresariales.

Primeramente, en lo que se refiere a la competitividad de las Pymes, se ha encontrado que juntas la innovación y la tecnología explican en un 43.4% la competitividad de las Pymes manufactureras del estado de Aguascalientes, dicho en otras palabras, la innovación y la tecnología contribuyen a explicar la variación en la competitividad de las Pymes manufactureras de Aguascalientes, por lo que de acuerdo a su valor de  $R^2 > 0.33$  y  $< 0.67$ , se considera que la competitividad de las Pymes manufactureras de Aguascalientes tiene una capacidad explicativa moderada (Chin, 1998), lo que nos permite entender que el otro 56.6% de la varianza de la competitividad de las Pymes es explicada por otras variables. Por otra parte, al haber obtenido un valor de  $Q^2 > 0$ , por lo tanto, la competitividad de las

Pymes manufactureras de Aguascalientes, cuenta con relevancia predictiva (Geisser, 1974; Stone, 1974).

Cabe destacar que los resultados obtenidos revelan que de los tres tipos de innovación, la innovación de productos es la que mayor impacto tiene en el nivel de innovación de las Pymes manufactureras de Aguascalientes, seguida de la innovación de procesos y en menor medida la innovación en sistemas de gestión, lo que indica que los directivos de este tipo de empresas se han preocupado más por mejorar sus productos y sus procesos y han descuidado las actividades relativas a la innovación en sistemas de gestión.

En el mismo sentido se ha encontrado que la tecnología de operación es la que mayor impacto mostró en el nivel de tecnología de este tipo de empresas, seguida de la tecnología de producto y de la tecnología de equipo, descuidándose la tecnología de proceso, por lo que es fundamental que los directivos de este tipo de empresas pongan mayor atención en la tecnología de proceso, a fin de mejorar su nivel de tecnología.

En cuanto al nivel de competitividad, el desempeño financiero es la variable que mayor impacto tuvo en el nivel de competitividad de las Pymes de Aguascalientes, seguida del uso de tecnología y en menor medida de la reducción de costos, por tal razón para lograr mejores niveles de competitividad, es fundamental mejorar sus procesos y eficientar sus operaciones, a fin de reducir sus costos y con ello lograr mayores niveles de competitividad.

Asimismo, se ha encontrado que las variables manifiestas más importantes para los gerentes o dueños de las Pymes manufactureras de Aguascalientes son:

IP1 – Con frecuencia se desarrollan nuevos o mejorados productos que son bien aceptados por el mercado, lo que indica que los directivos de estas empresas creen que esta variable es un factor importante de la innovación de productos, por lo tanto, el desarrollo de nuevos o mejorados productos facilitará la innovación de productos de las Pymes manufactureras de Aguascalientes.

IPR4 – Se puede ser flexible en desarrollar productos de acuerdo a los requerimientos de los clientes, lo que indica que esta variable de la innovación de procesos recibió mayor

atención de los directivos de las Pymes estudiadas, por lo tanto, la flexibilidad para el desarrollo de productos de acuerdo a los requerimientos de los clientes facilitará la innovación de procesos de las Pymes manufactureras de Aguascalientes.

ISG7 – El nuevo método de evaluación del desempeño adoptado puede permitir a los jefes de departamento contar con una mejor idea de hasta qué punto el personal ha logrado el objetivo de la empresa, lo que indica que los directivos de estas empresas creen que esta variable es un factor importante de la innovación en sistemas de gestión, por lo tanto, el contar con un método de evaluación del desempeño por parte de los jefes de departamento facilitará la innovación en sistemas de gestión de las Pymes manufactureras de Aguascalientes.

TPR1 – El proceso cuenta con equipo flexible a cambios de modelo y ajustes a los diseños productivos (SMED: cambio rápido de herramientas), lo que indica que esta variable de la tecnología de proceso recibió mayor atención de los directivos de las Pymes estudiadas, por lo tanto, el contar con equipo flexible a cambios facilitará la tecnología de proceso de las Pymes manufactureras de Aguascalientes.

TEQ1 – La maquinaria y/o equipo cuentan con la flexibilidad de someterse a modificaciones para cumplir con las especificaciones de su producto, lo que indica que los directivos de este tipo de empresas creen que esta variable es un factor importante de la tecnología de equipo, por lo tanto, el contar con maquinaria y/o equipo flexible a someterse a modificaciones facilitará la tecnología de equipo de las Pymes manufactureras de Aguascalientes.

TOP1 – El conocimiento y la experiencia adquirida por el personal operativo influye en minimizar los desperdicios generados en el proceso, lo que indica que esta variable de la tecnología de operación recibió mayor atención por parte de los directivos de las Pymes estudiadas, por lo tanto, la minimización de desperdicios durante el proceso gracias al conocimiento y experiencia del personal operativo facilitará la tecnología de operación de las Pymes manufactureras de Aguascalientes.

TP3 – El personal conoce el método de producción y está capacitado para la fabricación del producto en los equipos productivos, lo que indica que los directivos de este tipo de empresas creen que esta variable es un factor importante de la tecnología de producto, por lo tanto, el contar con personal que conozca el método de producción y esté capacitado para fabricar los productos facilitará la tecnología de producto de las Pymes manufactureras de Aguascalientes.

Con base en estos criterios se ha evidenciado la capacidad predictiva del modelo de investigación, lo que indica que el modelo cuenta con calidad y las variables predictoras, innovación y tecnología dan muestra de ello, tal y como se señala a continuación.

### 6.2.1 Influencia de la innovación en la competitividad

Respecto a la primera hipótesis de investigación, la cual formaliza *la influencia de la innovación en la competitividad de las Pymes manufactureras de Aguascalientes*, se ha encontrado que la innovación influye de manera positiva y significativa en la competitividad de este tipo de empresas en un 50.7% ( $p < 0.001$ ), y que dicho efecto de acuerdo a la prueba de Cohen (1988) es de tamaño medio, por haber obtenido un valor de  $f^2$  0.320 ( $> 0.15$ ), lo que indica que la innovación contribuye medianamente en el poder de predicción de la competitividad, es decir, la innovación tiene un mediano impacto relativo en la competitividad de las Pymes manufactureras de Aguascalientes, tal y como se muestra en la Tabla 6.1. Asimismo se ha encontrado que la innovación aporta un efecto pequeño en la relevancia predictiva de la competitividad, al haber obtenido un valor de  $q^2$  0.113, el cual es  $> 0.02$  y  $< 0.15$  (Hair *et al.*, 2014) y junto con la tecnología explican en un 43.4% la competitividad de las Pymes manufactureras de Aguascalientes. Destacando que en virtud de que en el modelo *path* no se plantearon relaciones indirectas de la innovación con la competitividad, por tal razón, el efecto total de la innovación en la competitividad de las Pymes manufactureras de Aguascalientes es de 50.7%, por lo tanto, la competitividad de este tipo de empresas depende significativamente del nivel de innovación que éstas realicen, es decir, el nivel de innovación es determinante en la mejora de la competitividad de las Pymes manufactureras del estado de Aguascalientes. Por lo tanto, se acepta  $H_1$ .

En este sentido, los resultados confirman los hallazgos encontrados por Fai & Morgan (2007) en dos industrias multinacionales con grandes empresas, como lo son la farmacéutica y la automotriz, en las cuales encontraron que la innovación en procesos y el cambio organizacional afecta a ambas industrias y tienen un impacto significativo en la posición competitiva de ambas industrias. Lo cual tiene sentido, toda vez que cuando una empresa considera dentro de sus estrategias empresariales la innovación de procesos, esto se ve reflejado en la mejora de la eficiencia, productividad, flexibilidad y calidad de las operaciones de su negocio (Cuevas-Vargas, Aguilera, & González, 2015; López-Mielgo, Montes-Peón, & Vázquez-Órdas, 2009; Liu, Li, & Wei, 2009).

De igual manera, Rodeiro & López (2007) en su investigación con 319 Pymes de Galicia, España, encontraron evidencia empírica de que innovación empresarial es un elemento clave en el desarrollo regional y que constituye uno de los factores más importantes en el aumento de la productividad y competitividad de este tipo de empresas. Además destacan que las empresas de menor tamaño cuentan con características estructurales propias que favorecen la innovación, sin embargo, se requiere contar con una cierta cantidad de recursos financieros mínima y con estructura empresarial adecuada que permita llevar a cabo un proceso de innovación con éxito, y que las micro y medianas empresas introducen principalmente innovaciones en productos, mientras que las pequeñas realizan innovaciones de carácter organizativo. Este último aspecto coincide en parte con los hallazgos encontrados, toda vez que las Pymes manufactureras de Aguascalientes dan mayor importancia a las innovaciones de procesos, seguidas de las de productos y las de sistemas de gestión.

En el mismo sentido, son coincidentes con los resultados obtenidos en el estudio de caso realizado por Cota & López (2007) con empresas de artesanías en Tonalá, Jalisco, México, quienes encontraron que las pequeñas empresas fabricantes de artesanías de Tonalá, consideran la innovación no solo un factor relevante de competitividad, sino como un elemento esencial en su quehacer diario para el buen desempeño de la empresa; enfocándose sus innovaciones principalmente en el producto, más que en los procesos productivos, siendo de tipo incrementales, y los que realizan innovaciones radicales en los productos, lo hacen básicamente mediante diseños exclusivos que se realizan en base a

peticiones hechas por los propios clientes, de aquí la fuerte influencia de los clientes sobre los cambios que se realizan en los productos en este tipo de empresas.

En lo que respecta a los hallazgos encontrados por Jiménez *et al.* (2009) con negocios de artesanías en México, a partir de una muestra de 337 artesanos de Michoacán, Estado de México, Guanajuato, Puebla, Jalisco, Guerrero, Oaxaca y Veracruz, quienes encontraron que la innovación sigue siendo una estrategia más de la empresa que afecta directa y positivamente a la competitividad, y que la innovación de productos en artesanías satisface la mayoría de los gustos y preferencias de los consumidores, dejando de lado las otras estrategias. Los resultados que obtuvieron coinciden con los obtenidos en este estudio de investigación, ya que nuestros hallazgos le dan un fuerte soporte a la hipótesis de investigación planteada. Por lo tanto, los resultados encontrados en ambos trabajos de investigación nos permiten inferir que la innovación impacta de manera positiva y significativa en la competitividad de las Pymes manufactureras de Aguascalientes.

En el mismo orden de ideas se encuentran los hallazgos de Estrada *et al.* (2009) en su estudio empírico con 405 Pymes del estado de Hidalgo, toda vez que sus resultados demuestran que existe evidencia empírica significativa positiva entre la variable innovación y el éxito competitivo, por lo tanto, para que este factor se convierta en un verdadero determinante de la competitividad en la Pyme, debe entenderse como un proceso permanente donde se privilegien la iniciativa, las nuevas ideas y donde se rompa con las estructuras establecidas, con la intención de convertirla en una forma de pensar y gestionar. Aspecto que debe ser tomado en cuenta por los tomadores de decisiones de las Pymes manufactureras de Aguascalientes.

También son coincidentes con los hallazgos de Aragón *et al.* (2010) en su estudio con Mipymes de Tabasco, México, quienes concluyeron que la innovación tiene efectos positivos y significativos en la competitividad de este tipo de empresas, y que la variable tamaño explica variaciones en el éxito competitivo de las Mipymes, aunque no en todos los modelos, pero en el caso de la innovación en productos y las capacidades directivas, el tamaño resultó significativo, confirmando la innovación como una de las ventajas competitivas encontradas como clave del éxito.

De igual manera confirma los hallazgos encontrados por Feria *et al.* (2012) en su estudio de caso con una muestra de 110 Pymes del clúster mueblero de Aguascalientes, quienes encontraron evidencia empírica significativa entre las Pymes que integran el clúster Mueblero de Aguascalientes y su nivel de desarrollo en cuanto a sus procesos de innovación y que impacta en los niveles competitivos de éstas, sin embargo, hay que poner especial énfasis en que algunas Pymes no son tan ágiles para construir relaciones en torno a la innovación y la competitividad, es por ello que recomiendan que se logre una articulación entre los diversos actores que provean la formación y capacitación de recursos humanos y la producción de conocimientos para la generación de ciencia y tecnología acorde a las necesidades de cada clúster en particular.

Por otra parte, corroboran los resultados obtenidos por Palos *et al.* (2013) en un estudio con Pymes de la ciudad de San Luis Potosí, quienes encontraron evidencia empírica de que existe una relación positiva entre la innovación y la competitividad, y que cuando una empresa realiza actividades de innovación, aumenta su nivel de competitividad.

De igual manera los hallazgos encontrados por Cuevas *et al.* (2014) con 150 Pymes del sector industrial de Aguascalientes, son coincidentes con los resultados obtenidos en la presente investigación, toda vez que concluyeron que las actividades de innovación tienen efectos positivos y significativos en la competitividad de este tipo de empresas, y que por consecuencia se convierten en un determinante del desempeño empresarial, ya que las empresas que han realizado algún tipo de innovación han mejorado su nivel de competitividad en comparación de aquellas empresas que no lo han hecho.

En el mismo sentido, se encuentran los resultados obtenidos por Cuevas *et al.* (2015) en su estudio con Pymes de 5 a 250 trabajadores del sector manufacturero, quienes encontraron que la innovación tiene una influencia positiva y significativa en la competitividad de las Pymes, y de acuerdo a la opinión de los gerentes, la variable que más aporta a la innovación es la referente a cambios o mejoras en sus procesos, lo que se ha visto reflejado en sus actividades de innovación que realizan para alcanzar el éxito competitivo, descuidando un poco la parte de innovación en sistemas de gestión, por lo que es necesario poner especial cuidado en esta variable, ya que al tener una mejor relación

con sus proveedores, esto se verá reflejado con sus clientes al ofrecerles productos de acuerdo a sus necesidades.

Finalmente, nuestros hallazgos confirman los resultados obtenidos recientemente por Rangel (2015) en Aguascalientes, en el que se analizó el impacto de la innovación y las finanzas en la competitividad de las Pymes y sus resultados demuestran que la innovación tiene un impacto positivo en la competitividad de la Pyme manufacturera.

En definitiva, se puede concluir que la innovación de las Pymes manufactureras del estado de Aguascalientes impacta positiva y significativamente en la competitividad de este tipo de organizaciones, lo que significa que las empresas que tengan mayores niveles de innovación tendrán un mejor nivel de competitividad frente a sus adversarios.

### 6.2.2 Influencia de la tecnología en la competitividad

Ahora bien, en cuanto a la segunda hipótesis de investigación, la cual formaliza *la influencia de la tecnología en la competitividad de las Pymes manufactureras de Aguascalientes*, de acuerdo a los resultados obtenidos y presentados en la Tabla 6.1, se ha encontrado que la tecnología influye de manera positiva y significativa en un 22.6% ( $p < 0.001$ ) en la competitividad de este tipo de empresas, y que dicho efecto de acuerdo a la prueba de Cohen (1988) es de tamaño pequeño, por haber obtenido un valor de  $f^2$  0.064 ( $> 0.02$ ), por tal razón, la contribución de la tecnología en el poder de predicción de la competitividad es de tamaño pequeño de acuerdo con esta prueba. Es decir, la tecnología tiene un pequeño impacto relativo en la competitividad de las Pymes manufactureras de Aguascalientes. Debido a que la tecnología está mediada por la innovación, y por tal razón su impacto relativo en la competitividad es menor.

De igual manera se ha encontrado que la tecnología de las Pymes aporta un efecto pequeño en la relevancia predictiva de la competitividad, al haber obtenido un valor de  $q^2$  0.023, el cual es  $> 0.02$  y  $< 0.15$  (Hair *et al.*, 2014). Pero al considerar los efectos totales de la tecnología en la competitividad, la evidencia empírica demuestra que la tecnología impacta de manera positiva y significativa en un 50.3% en la competitividad de las Pymes manufactureras de Aguascalientes, toda vez que como se pudo apreciar plenamente en el

Gráfico 5.16, la tecnología impacta de manera indirecta en la competitividad en un 27.7% ( $p < 0.001$ ), y al sumar este efecto indirecto con el directo que ejerce sobre la competitividad de 22.6% ( $p < 0.001$ ), entonces la evidencia empírica demuestra que la tecnología tienen un efecto total sobre la competitividad de 50.3% ( $p < 0.001$ ). Por tal razón, a pesar de que el efecto directo de tecnología sobre la competitividad no es muy fuerte ( $\beta = 0.226$ ,  $p < 0.001$ ), los resultados obtenidos nos indican que su efecto total es completamente marcado ( $\beta = 0.503$ ,  $p < 0.001$ ), lo que evidencia la relevancia que tiene la tecnología al explicar la competitividad, ya que al considerar los efectos totales de la tecnología sobre la competitividad, se ha encontrado que el tamaño del efecto de acuerdo a la prueba de Cohen (1988) es de tamaño mediano, por haber obtenido un valor de  $f^2$  0.338 ( $> 0.15$  y  $< 0.35$ ), por tal razón, la contribución de la tecnología en el poder de predicción de la competitividad es de tamaño mediano (Cohen, 1988).

Por lo tanto, estos resultados indican que la relación directa de la tecnología hacia la competitividad está mediada por la innovación, toda vez que el 55% del efecto de la tecnología en la competitividad es explicado a través de la mediación de la innovación, por lo que de acuerdo con Hair *et al.* (2014), a este fenómeno se le considera como mediación parcial de la innovación dentro del modelo estructural planteado. Aspecto que es coincidente con los hallazgos encontrados por Al-Ansari, Altalib, & Sardoh (2013) quienes al examinar cómo la orientación de la tecnología interactúa con la innovación y el resultado de las Pymes en un mercado emergente, llamado Dubái, concluyen que el vínculo entre la orientación de la tecnología y el resultado del negocio podría no ser lineal y estar mediado a través de la innovación, mismo que es consistente con el estudio de Gao, Zhou, & Yim (2007).

Finalmente, al considerar la tecnología junto con la innovación explican en un 43.4% la competitividad de las Pymes manufactureras de Aguascalientes. En este sentido, la competitividad de las Pymes manufactureras del estado de Aguascalientes depende significativamente del nivel de tecnología con que cuenten este tipo de empresas, es decir, el nivel de tecnología es determinante en la mejora de la competitividad de las Pymes manufactureras del estado de Aguascalientes. Por lo tanto, se acepta  $H_2$ .

En el mismo sentido, la evidencia empírica demuestran esta relación, tal es el caso de los hallazgos encontrados por Baena *et al.* (2003), los cuales dan muestra de la importancia de la gestión tecnológica al considerarla, uno de los tantos factores que hacen posible la competitividad de las empresas y que no basta para alcanzar la competitividad plena, pues la competitividad es sistémica. En este sentido, podemos inferir que para lograr la competitividad de las Pymes, además de una adecuada gestión de la tecnología se deben gestionar de manera adecuada otros factores por parte de los directivos de las empresas, por lo que al compararlos con nuestros hallazgos es fundamental que además de la gestión tecnológica los directivos gestionen de manera adecuada la innovación para alcanzar mayores niveles de competitividad.

Por otro lado, los resultados obtenidos por Booth & Philip (1998) quienes encontraron que la tecnología es una posible fuente de ventaja frente a los competidores, toda vez que las empresas que cuentan con mayores niveles de tecnología pueden alcanzar mayores niveles de competitividad, y en su estudio en el cual analizaron dos teorías, el enfoque de que la competitividad es impulsada por la tecnología y el enfoque de que la competitividad es impulsada por la competencia, para lo cual utilizaron a 16 figuras de la alta dirección de empresas de vanguardia, a quienes entrevistaron para establecer cuál de los dos enfoques hacia la competencia eran más evidentes, y de los resultados obtenidos encontraron que la tecnología era considerada una posible fuente de ventaja frente a los competidores, aunque el énfasis estaba en su uso junto con otros recursos valiosos y únicos dentro de la empresa.

En el caso de Colombia, Agudelo *et al.* (2005) a partir del Modelo de Gestión Tecnológica para unidades de información de las universidades de Medellín, Colombia, al concluir que las tecnologías de procesos y productos implementadas en las UI son determinantes para decidir su capacidad competitiva, lo que se refleja en el desarrollo de productos y servicios innovadores, siendo esto el resultado de una estrategia formulada y ejecutada por sus directivas. Por lo tanto, sus resultados muestran un comportamiento similar a los resultados obtenidos en nuestra investigación, toda vez que a nivel empresa cuando se hace una gestión adecuada de la tecnología de procesos y de producto esto se ve reflejado

en un mayor nivel de tecnología de las empresas, la cual impacta en el nivel de competitividad de las empresas.

En el mismo sentido se confirman los hallazgos encontrados por Milesi *et al.* (2007) en su investigación con pymes exportadoras de Chile, Argentina y Colombia de 2001 a 2004, quienes concluyeron que la dimensión tecnológica es clave para determinar el éxito exportador de las Pymes chilenas y argentinas, mientras que la dimensión comercial es determinante en el caso colombiano, entendiéndose este resultado por los distintos perfiles de especialización productiva y comercial de los países objeto de estudio. Lo que indica que la tecnología no solo permite a las empresas alcanzar mayores niveles de competitividad para competir en los mercados locales sino en los globales, siempre y cuando sea gestionada de manera adecuada y ésta se vea reflejada en los niveles de innovación de las empresas.

Por otra parte, en el estudio realizado en México por Estrada *et al.* (2009) en su investigación con 405 Pymes, encontraron evidencia empírica de que la variable tecnología y el éxito competitivo están relacionados significativamente, por lo que se debe tomar en cuenta que la tecnología aplicada a procesos de información, comunicación y producción puede proporcionar a las empresas una ventaja competitiva más duradera ya que es difícil de imitar. Sin embargo, consideran que la tecnología representa uno de los problemas más serios en la Pyme, debido a que generalmente no se invierte lo suficiente para mejorar las instalaciones, y los avances tecnológicos no se aplican a tiempo. Es por ello que la innovación y la tecnología dependen en gran medida del apoyo financiero por parte del propio gerente de la empresa y de que existan políticas públicas que apoyen las iniciativas del empresario, tendientes a elevar su nivel tecnológico en la Pyme. Por lo tanto, los resultados obtenidos por estos autores son coincidentes con los nuestros, en virtud de que hay una correlación significativa entre la tecnología y la competitividad, toda vez que la tecnología proporciona ventajas competitivas a las empresas que la gestiona de manera eficaz y eficiente, lo que les permite mejorar sus procesos de producción y con ello elevar su nivel de competitividad.

En el caso del estudio realizado por Demuner & Mercado (2011) por medio de caso múltiple con 5 pequeñas empresas manufactureras certificadas de la cadena productiva del sector autopartes del estado de México, en el que tuvieron como objetivo identificar y describir tanto la estrategia competitiva como la tecnología de la estructura productiva (producto, proceso y equipo), realizando 25 entrevistas a profundidad abiertas semi-estructuradas, para lo cual partieron de 766 unidades de análisis (173 de la empresa 1; 152 de la empresa 2; 149 de la empresa 3; 137 de la empresa 4; y 155 de la empresa 5), en lo que respecta a la tecnología encontraron que las pymes se inclinan hacia la tecnología de equipo por considerarla parte de la competitividad; impulso a innovaciones y mejoras en procesos y productos y la incursión en nuevos mercados. Estos resultados coinciden en parte con los hallazgos encontrados en nuestro estudio, toda vez que para las Pymes manufactureras de Aguascalientes es más importante la tecnología de producto, seguida de la tecnología de operación, equipo y proceso respectivamente, pero una adecuada gestión de estos cuatro tipos de tecnología permitirá a las empresas obtener mayores niveles de competitividad empresarial.

Por otra parte, en el estudio de caso realizado por Arroyo *et al.* (2012) en el que se muestra el planteamiento de la perspectiva de la empresa Atelier SAC en relación a su desarrollo tecnológico con factores competitivos, costos industriales, conflictos sociales y flexibilidad de producción, encontraron que las mejoras que se vienen dando como parte de la adquisición de tecnología para mejorar los procesos en la empresa N&P Atelier SAC conlleva al crecimiento cuantitativo y cualitativo (de las personas, del capital, etc.) y de todos aquellos que contribuyen a la mejora productiva de las empresas y sostienen que la empresa necesita moverse constantemente dentro de un marco de investigación y desarrollo tecnológico que la embarque hacia la flexibilidad y nuevos paradigmas de desarrollo, y no ser sujetos pasivos que solo reciben tecnología. Toda tecnología requiere de un proceso de aprendizaje que debe incentivar al propósito de la mejora continua. Por lo tanto, estos resultados encontrados por los autores son coincidentes con nuestros hallazgos, toda vez que la adquisición de tecnología es un aspecto importante de la tecnología de equipo que permite a las empresas mejorar su productividad y con ello incrementar la satisfacción de sus clientes y mejorar su nivel de competitividad.

De igual manera son coincidentes con los resultados obtenidos por Velarde *et al.* (2013), al analizar la relación que existe entre los factores de la empresa y del empresario y el éxito económico que han desarrollado las pymes de la región centro del estado de Coahuila, México, quienes encontraron evidencia empírica de que la gestión tecnológica juega un rol importante en el éxito económico de las empresas.

En este mismo orden de ideas coinciden con los resultados obtenidos por Pelsler (2014), en su estudio con 84 empresas de Johannesburgo, para investigar las estrategias de tecnología de uso generalizado en las industrias de tecnología intensiva y explorar su relación con el desempeño empresarial, en el que encontró que las decisiones de políticas de tecnología en la gestión estratégica pueden tener una influencia considerable en el desempeño y competitividad de las empresas, y que las diferencias sustanciales en el rendimiento asociado con las dimensiones no necesariamente indican que una determinada empresa debe elegir una estrategia de tecnología en particular, sino más bien indica que las decisiones de política tecnológica pueden tener una influencia considerable en el rendimiento de la empresa y por lo tanto, deben ser analizadas y ejecutadas con cuidado y deliberación.

En definitiva, se puede concluir que la tecnología de las Pymes manufactureras del estado de Aguascalientes impacta positiva y significativamente en la competitividad de este tipo de empresas, lo que significa que las Pymes que tengan mayores niveles de tecnología, ya sea como parte de sus activos (equipo), en sus procesos, en sus operaciones o productos, tendrán un mejor nivel de competitividad frente a sus adversarios, toda vez que la tecnología les permite mejorar su nivel de innovación, en cualesquiera de sus tipos, a saber, de productos, de procesos o en sus sistemas de gestión y con ello lograr mayores niveles de competitividad. Por lo tanto, se acepta H<sub>2</sub>.

Finalmente, nuestros resultados contradicen los hallazgos encontrados por Terziovski (2010) en Australia, y por Bocanegra & Vázquez (2010) en Hermosillo, Sonora.

Toda vez que en el estudio de Terziovski (2010), aplicado a una muestra de 600 Pymes manufactureras de Australia, en el que identifica los factores de innovación y sus implicaciones en el rendimiento de las Pymes manufactureras, encontró una correlación

negativa no significativa entre las capacidades tecnológicas y el resultado de las pymes. Una posible explicación propuesta por este autor es que, para las pymes australianas, la capacidad tecnológica que se desarrolle es más un facilitador que un determinante de su resultado.

En el mismo sentido, la investigación realizada por Bocanegra & Vázquez (2010) con 450 micro y pequeños comerciantes minoristas de Hermosillo, Sonora, cuyo objetivo consistía en analizar si los micros y pequeños comerciantes minoristas de Hermosillo, conocen las TIC, y en su caso, si las aplican como una ventaja competitiva, encontraron evidencia empírica de que no obstante el avance en el uso de estas herramientas tecnológicas, su conocimiento y grado de aplicabilidad es todavía insuficiente para aumentar los niveles de competitividad de este tipo de empresas, toda vez que únicamente el 35% utiliza la tecnología (internet) para relaciones con clientes y proveedores, y más del 52% de los negocios no conoce los beneficios que proporciona el uso de la tecnología como medio de reducción de costos, representados en la fijación de precios para el consumidor final, por lo tanto, no tienen la ventaja competitiva que representa el uso de la tecnología para permanecer con éxito en el mercado local. Por lo tanto, podemos concluir que si bien es cierto la tecnología es un factor clave para la competitividad de las empresas, también es fundamental que como estrategia se implemente de manera eficaz y efectiva por parte de los directivos de las empresas y que el personal involucrado cuente con el entrenamiento necesario para operar el equipo, al cual se le debe aplicar el mantenimiento preventivo-predictivo de manera continua, que les garantice su funcionamiento y con ello cumplir con los requerimientos de sus clientes y lograr mayores niveles de competitividad.

### **6.3 Influencia de la tecnología en la innovación**

Con base en los resultados obtenidos y previamente presentados en la Tabla 6.1, nos permiten inferir que el constructo endógeno “innovación”, en su relación con la tecnología, cuenta con capacidad explicativa, lo que indica que el modelo cuenta con calidad y sus resultados pueden ser considerados para la toma de decisiones por parte de los directivos o dueños de las Pymes manufactureras del estado de Aguascalientes.

Toda vez que la evidencia empírica obtenida da muestra de que la innovación de las Pymes manufactureras de Aguascalientes, es explicada en cerca de un 30% por el nivel de tecnología con que cuentan las Pymes manufactureras del estado de Aguascalientes, de igual manera se puede inferir que con base en su valor de  $R^2 > 0.20$  y  $< 0.33$ , se considera que la innovación de las Pymes manufactureras de Aguascalientes tiene una capacidad explicativa débil, casi de tipo moderada (Chin, 1998), más sin embargo cuenta con capacidad explicativa muy superior al mínimo recomendado por (Falk & Miller, 1992). Por tal razón el otro 70% de la varianza de la innovación es explicada por otros factores; y que al haber obtenido un valor de  $Q^2 > 0$ , por lo tanto, deducimos que la variable innovación cuenta con relevancia predictiva (Geisser, 1974; Stone, 1974).

En este sentido, con base en estos criterios queda evidenciada la capacidad predictiva del modelo de investigación, por tal razón, el modelo cuenta con calidad y la variables predictoras (en este caso, la tecnología) da muestra de ello, tal y como se señala a continuación.

Con respecto a la tercera hipótesis de investigación, la cual formaliza *la influencia de la tecnología en la innovación de las Pymes manufactureras de Aguascalientes*, de acuerdo a los resultados obtenidos y presentados en la Tabla 6.1, se ha encontrado que la tecnología influye de manera positiva y altamente significativa en la innovación de las Pymes manufactureras de Aguascalientes en un 54.6% ( $p < 0.001$ ), y que dicho efecto de acuerdo con la prueba de Cohen (1988) es de tamaño grande, por haber obtenido un valor de  $f^2$  0.425 ( $> 0.35$ ), por tal razón, la contribución de la tecnología en el poder de predicción de la innovación es muy grande de acuerdo con esta prueba. Es decir, la tecnología tiene un alto impacto relativo en la innovación de las Pymes manufactureras de Aguascalientes. De igual manera se ha encontrado que la tecnología de las Pymes aporta un efecto mediano en la relevancia predictiva de la innovación, al haber obtenido un valor de  $q^2$  0.198, el cual es  $> 0.15$  y  $< 0.35$  (Hair *et al.*, 2014) y que explica en un 29.8% la innovación de las Pymes manufactureras del estado de Aguascalientes, en este sentido, la innovación de las Pymes manufactureras de Aguascalientes depende significativamente del nivel de tecnología que este tipo de empresas utilice, es decir, el nivel de tecnología es

determinante en la mejora de la innovación de las Pymes manufactureras del estado de Aguascalientes. Por lo tanto, se acepta H<sub>3</sub>.

En el estudio de Ahuja & Katila (2001) con 72 principales empresas a nivel mundial de la industria química (30 europeas, 26 americanas y 16 japonesas), analizaron el impacto de las adquisiciones tecnológicas en el rendimiento de la innovación subsecuente de las empresas adquirentes, para lo cual aplicaron el diseño de panel de datos a fin de probar sus hipótesis, a través del comportamiento de estas empresas durante un periodo de 12 años, de 1980 a 1991, encontrando que dentro de las adquisiciones tecnológicas, el tamaño absoluto de la base de conocimiento adquirido tiene un impacto positivo en la producción de innovación, mientras que el tamaño relativo de la base de conocimientos adquiridos reduce la producción de la innovación. Por tal razón, los resultados obtenidos por estos investigadores coinciden con nuestros hallazgos, toda vez que al adquirir tecnología incorporada o no incorporada son una importante fuente de información para las innovaciones, y a mayor nivel de tecnología por parte de las empresas, mayor su nivel de innovación.

De igual manera nuestros resultados confirman los hallazgos encontrados por Ritter & Gemünden (2004) con 308 empresas alemanas de ingeniería eléctrica y mecánica, al haber desarrollado un marco básico para la implementación exitosa de una estrategia de negocio orientada a la tecnología, que consta de cuatro elementos: la estrategia de negocio, competencia de la red, la competencia tecnológica y de éxito de la innovación, encontraron que tanto la competencia de la red como la competencia tecnológica, tienen un impacto positivo y significativo ( $\beta=.400$ ,  $p<0.001$ ) en el éxito de la innovación de la empresa y que explica el éxito competitivo en un 63.3%. Por lo tanto, la estrategia tecnológica de una empresa apoya el desarrollo tanto de la red como de las competencias tecnológicas. En este mismo sentido, es fundamental destacar que el impacto que tiene la tecnología en la innovación, no solo ayuda a que las empresas sean más innovadoras sino que además les permite mejorar su nivel competitivo.

Asimismo, hay coincidencia con los resultados obtenidos por Huq & Tomaya (2006), en su estudio empírico con 62 empresas de los principales subsectores de la industria de

alimentos en Tailandia, en el que examinaron el papel que juegan varios factores en el desarrollo de nuevos productos en la industria de alimentos de Tailandia, en el que encontraron que el tamaño de la empresa resultó estadísticamente significativo como un determinante de la capacidad tecnológica para el desarrollo de nuevos productos, destacando que el desarrollo de nuevos productos se espera que esté estrechamente vinculado con las innovaciones de procesos; por otra parte, en lo que corresponde al otro análisis de comparación, los resultados obtenidos revelaron que la capacidad tecnológica para el desarrollo de nuevos productos puede depender de otros varios factores, revelando que las empresas con niveles similares de capacidad tecnológica en el desarrollo de nuevos productos exhiben una serie de características similares, entre las que destacan que las empresas que establecen políticas dirigidas a la adquisición y uso de las nuevas tecnologías, muestran mayores niveles de capacidad tecnológica en el desarrollo de nuevos productos, en comparación con las empresas que no tienen esas políticas.

En el mismo sentido, confirman los hallazgos encontrados por Prajogo & Sohal (2006), en un estudio realizado con 194 empresas Australianas en el cual examinaron la co-lineación entre la gestión de la calidad total (TQM) y la gestión de la tecnología/investigación y desarrollo (R&D), en la predicción del desempeño organizacional en términos de calidad e innovación, encontrando que la gestión de la tecnología es un recurso adecuado para ser utilizado en armonía con la gestión total de la calidad para mejorar el desempeño organizacional, y en particular la innovación.

Por otra parte el estudio realizado por Fai & Morgan (2007) en dos industrias contrastantes dominadas por las grandes empresas multinacionales, como lo son la farmacéutica y la automotriz, a través de un estudio de caso en el que examinaron las interrelaciones entre innovación, competitividad y cambio regulatorio en empresas internacionales, encontraron que los avances en tecnologías de la información y comunicación juegan un rol crucial en facilitar la innovación, la coordinación global de actividades de producción y la adquisición y transferencia de conocimiento dentro de los cambios organizacionales, ya que éstos muestran las oportunidades competitivas, así como los retos que se presentan por el rápido crecimiento, las economías emergentes, especialmente en la India con la industria farmacéutica y China con la industria automotriz a las multinacionales de

occidente. Por lo tanto, los resultados obtenidos por estos autores son coincidentes con nuestros hallazgos, toda vez que efectivamente como parte de la tecnología, las TICs juegan un rol crucial al facilitar la innovación, lo que se demuestra con el impacto positivo y significativo que tiene la tecnología en la innovación.

En la investigación realizada por Ortega (2000) a través de un estudio de caso en el que analizó la visión de la gestión empresarial basada en la gestión de la tecnología y la capacidad de innovación como una estrategia para incrementar la competitividad del negocio, en el cual a partir de estudios empíricos realizados, uno en Iberoamérica y dos en Colombia, sobre la importancia de la innovación en Pymes con menos de 199 empleados pertenecientes a subsectores industriales, encontró que las ideas innovadoras surgen desde dentro de la empresa, y que éstas están orientadas por las necesidades y oportunidades del mercado y que existe una correlación significativa entre esfuerzo tecnológico, ventas, exportaciones, productividad y utilidades; mientras que en las empresas tradicionales (no innovadoras), encontró que hay deficiencias en el análisis de tendencias del mercado y en la planeación y formulación de estrategias; hay una actitud reactiva ante las amenazas y oportunidades del mercado, y que el esfuerzo se reduce o centra en el desarrollo técnico, prestando poca atención a los análisis y oportunidades del mercado.

Por otra parte se confirman los resultados obtenidos por Quintana & Benavides (2008), en su estudio empírico de tipo longitudinal con empresas del sector biotecnológico en el que determinaron la influencia de desarrollar un portafolio tecnológico diverso en la innovación, partiendo del fundamento de las teorías evolucionista y del aprendizaje organizacional, logrando reunir información durante el período 1976-2002, de 129 bioempresas matrices, de las cuales 111 eran de Estados Unidos, 4 canadienses, 12 europeas y 2 australianas, encontraron que la diversificación tecnológica afecta positivamente a la capacidad innovadora (medida a través de patentes), aunque dicha relación no es lineal sino curvilínea en forma de U invertida. Por lo tanto, el fomentar una configuración diversificada de tecnologías en un grado óptimo, favorece la generación de combinaciones novedosas para resolver problemas complejos, permitiendo la integración eficiente y la consolidación del nuevo conocimiento. Es por ello importante el contar con

una diversificación de tecnologías por parte de las empresas facilita la integración y consolidación de nuevo conocimiento, el cual repercutirá en la capacidad innovadora de las empresas, lo que se puede ver reflejado un mayor nivel de competitividad en comparación con sus demás competidores del sector.

En el mismo sentido, el estudio realizado por Hao & Yu (2011) con 120 empresas chinas, en el que analizaron el impacto de la selección de tecnología de una empresa en su éxito innovador y desempeño organizacional, partiendo del desarrollo de un modelo teórico para la implementación de la selección de tecnología, a partir de cinco elementos. La selección de tecnología, capacidad tecnológica, capacidad de gestión de tecnología, éxito innovador y desempeño organizacional, encontraron que la selección de tecnología no tiene un impacto directo en el éxito innovador de estas empresas, pero que la selección de tecnología tiene un impacto positivo y significativo en las capacidades tecnológicas de la empresa y en la gestión de capacidades tecnológicas, y que estas dos tienen un impacto positivo y significativo en el éxito innovador de las empresas chinas objeto de estudio, y por consiguiente, el éxito innovador tiene un impacto positivo y significativo en el desempeño de la organización. Aspecto interesante de destacar, toda vez que las empresas deben poner especial cuidado en la selección de tecnología (maquinaria y/o equipo), toda vez que esta repercutirá en su capacidad tecnológica, pero para que pueda tener un impacto significativo en la innovación, es fundamental que los tomadores de decisiones de las empresas gestionen de manera adecuada y eficiente estas capacidades tecnológicas, lo cual coincide con los hallazgos encontrados en nuestro estudio.

En el mismo sentido corroboran los hallazgos obtenidos por Huang (2011) en su estudio realizado con 165 empresas manufactureras del sector de las TICs en Taiwán, en el cual al analizar las competencias tecnológicas de la empresa y el medio ambiente competitivo entre 1996 y 2002, con la innovación empresarial, en el cual midió el desempeño innovador a través del número de patentes, y las competencias tecnológicas fueron medidas a través de la inversión en I+D, la capacidad de coordinación, la tecnología central, la orientación innovativa, el compromiso en I+D, y la autonomía de decisión de I+D, encontró que las competencias tecnológicas, incluyendo las capacidades de exploración o explotación de oportunidades tecnológicas, la capacidad de tecnología

central, y la autonomía de decisiones de I+D son particularmente importantes para la innovación de la empresa en un ambiente altamente competitivo, como lo evidencian el número de hallazgos significativos y de implicaciones derivados de los resultados empíricos obtenidos.

Por otra parte, la investigación realizada por Moreno *et al.* (2011) en España con 346 Pymes industriales con menos de 250 trabajadores y un volumen de ventas inferior a 50 millones de euros, al estudiar algunos de los principales factores que impulsan la actividad innovadora en las Pymes, utilizando la variable actitud innovadora como variable dependiente y la estrategia, el nivel tecnológico y la motivación como variables independientes, en donde para medir la tecnología se utilizó el método de párrafo, el cual identificaba el nivel tecnológico de la empresa, a través de cuatro opciones diferentes, encontraron que existen diferencias significativas ( $p < 0.1$ ), toda vez que las empresas que desarrollan internamente tecnología (tipo A) tienen una propensión mayor a realizar innovaciones que las empresas que adquieren del exterior la tecnología (Tipo B) o que mantienen una posición igual (Tipo C) o menos eficiente que sus competidores (Tipo D). Es por ello que de acuerdo a los resultados obtenidos, tanto la estrategia de la empresa como la tecnología y la motivación de los trabajadores, son factores que favorecen la actividad innovadora de las Pymes. Por lo tanto, los hallazgos de estos autores son coincidentes con los encontrados en nuestro estudio, toda vez que la tecnología repercute positivamente en la actividad innovadora de las Pymes, pero además se deben cuidar otros aspectos como la estrategia y la motivación de los trabajadores para que este éxito innovador sea mayor, y por consecuencia, se vea reflejado en el nivel de competitividad de las Pymes manufactureras de Aguascalientes.

En el mismo sentido se encuentran los resultados obtenidos por Bolívar-Ramos *et al.* (2012) en su estudio realizado con 201 empresas tecnológicas españolas, en el cual analizaron la forma en que el apoyo de la dirección en la tecnología influye en la generación de habilidades tecnológicas, en las competencias distintivas tecnológicas y en el aprendizaje organizacional; de igual manera examinaron los efectos de las competencias distintivas tecnológicas y el aprendizaje organizacional en la innovación organizacional, y cómo a la vez estas variables impactan en el rendimiento organizacional,

sus resultados encontrados muestran que el apoyo de la dirección influye positivamente en la generación de habilidades tecnológicas, en las competencias distintivas tecnológicas y en el aprendizaje organizacional; que las competencias distintivas tecnológicas y el aprendizaje organizacional afectan positivamente el desempeño organizacional, directa e indirectamente, a través de la innovación organizacional. Por lo tanto, los resultados obtenidos por los autores demuestran que la generación de habilidades tecnológicas impacta en la innovación de las empresas y que además no solo repercuten de manera directa en el desempeño de las empresas, sino de manera indirecta al pasar por la innovación.

Otros hallazgos coincidentes con los obtenidos en el presente estudio, son los obtenidos por Haeussler *et al.* (2012) en su estudio realizado con 199 empresas de biotecnología de Alemania y Reino Unido, al analizar el efecto moderador de las capacidades tecnológicas en las alianzas estratégicas y el desarrollo de nuevos productos en las nuevas empresas de alta tecnología, en donde las capacidades tecnológicas hacen referencia a la especialización técnica de las empresas, encontraron que la especialización de las capacidades tecnológicas de las nuevas empresas puede ayudar a los gerentes a utilizar alianzas más productivas cuando se trate del desarrollo de nuevos productos. De igual manera los análisis revelan efectos diferenciales para las alianzas en donde las capacidades tecnológicas especializadas parecen ser un requisito previo para el desarrollo de la capacidad de absorción necesaria para capturar y explotar comercialmente este conocimiento. Así pues, los hallazgos encontrados ayudan a aclarar el papel de las capacidades tecnológicas en la determinación de posibles beneficios y riesgos asociados con alianzas estratégicas, especialmente cuando se trata de desarrollo de nuevos productos, como una fuente de ventaja competitiva.

Por lo tanto, en base a la evidencia empírica obtenida se puede concluir que la tecnología de las Pymes manufactureras del estado de Aguascalientes impacta de manera positiva y altamente significativa en un 54.6% en la innovación de este tipo de organizaciones, lo que significa que las empresas que tengan mayores niveles de tecnología tendrán un mejor nivel de innovación, lo que se verá reflejado en los distintos tipos de innovación que las Pymes manufactureras de Aguascalientes realicen en comparación con sus competidores.

Ahora bien, gracias al planteamiento de la relación estructural de la tecnología sobre la innovación, se está en condiciones de identificar los efectos totales de la tecnología sobre la competitividad, los cuales han quedado previamente demostrados. Asimismo, al evaluar si la innovación desempeña un efecto mediador entre la tecnología y la competitividad, los resultados obtenidos en la presente investigación aportan evidencia empírica de que la influencia de la tecnología sobre la competitividad está mediada por la innovación en cerca de un 55% de la varianza explicada, lo que implica que los tomadores de decisiones de las Pymes manufactureras de Aguascalientes no solo deben poner especial atención en la adquisición de tecnología como un elemento clave en sus estrategias de negocio, sino que además deben considerar la tecnología como parte de sus actividades diarias en sus procesos, equipo, operación y producto. En este sentido, dependiendo del grado de implantación y uso de tecnología en sus distintas formas, a saber, proceso, equipo, operación y producto, este efecto se verá reflejado en el incremento de su nivel de competitividad empresarial. De igual manera, la gestión adecuada de la tecnología por parte de los directivos de las Pymes manufactureras de Aguascalientes, permite a este tipo de empresas mejorar sustancialmente sus niveles de innovación en procesos, productos y sistemas de gestión, lo que se verá reflejado en la satisfacción de sus clientes, y con ello alcanzar mayores niveles de competitividad empresarial.

Por lo tanto, el nivel de tecnología con que cuenten las Pymes influye en la competitividad de este tipo de empresas, pero esta influencia será mayor siempre que vaya acompañada de algún tipo de innovación, lo cual es determinante en la mejora de la competitividad de las Pymes manufactureras del estado de Aguascalientes.

### **6.4 Importancia-desempeño de la innovación y la tecnología en la competitividad**

Finalmente, con base en los resultados encontrados y previamente presentados en el Gráfico 5.19, demuestran que la tecnología tiene mayor importancia y desempeño en la competitividad de las Pymes manufactureras de Aguascalientes, y la innovación al mostrar menor desempeño en la competitividad, es fundamental que los gerentes o dueños de las Pymes manufactureras del estado de Aguascalientes pongan especial atención en su estrategia de innovación, toda vez que esta variable al haber obtenido un valor de 0.427

(coeficiente no estandarizado de Beta), representa el nivel de importancia que tiene la innovación en la competitividad de las Pymes, lo que implica que por cada punto que se incremente el desempeño de la innovación, esto se verá reflejado en el incremento del desempeño de la competitividad en 0.427. Es decir, si las Pymes logran mejorar su desempeño de innovación de 62.298 a 63.298, el desempeño de la competitividad mejorará de 58.601 a 58.628.

De igual manera, se ha encontrado que por cada punto de incremento en el desempeño de la tecnología, conducirá al incremento del desempeño de la competitividad en 0.496. Es decir, que si los gerentes o dueños de las Pymes manufactureras de Aguascalientes logran mejorar de 69.115 a 70.115 el desempeño de su tecnología, podrán mejorar de 58.601 a 59.097 el desempeño de su competitividad.

Por otra parte, la evidencia empírica demuestra que la tecnología tiene una importancia de 0.638 y un desempeño de 69.115 en la innovación de las Pymes manufactureras de Aguascalientes, lo que implica que por cada punto que se incremente el desempeño de la tecnología, esto se verá reflejado en el incremento del desempeño de la innovación en 0.638, por tal razón es fundamental que los tomadores de decisiones apliquen de manera eficaz y eficiente su estrategia de tecnología, a fin de mejorar su desempeño tecnológico, ya que sus efectos no solo se verán reflejados en el incremento del desempeño de la innovación de este tipo de empresas, sino que a su vez tendrá un incremento en el nivel desempeño de la competitividad empresarial.

De acuerdo con estos resultados obtenidos a través del análisis de la matriz importancia-desempeño (IPMA), se amplían los hallazgos (Fornell *et al.*, 1996; Höck *et al.*, 2010; Kristensen *et al.*, 2000; Völckner *et al.*, 2010), los cuales son de utilidad para los tomadores de decisiones, quienes no solamente están en condiciones de saber qué variables son las de mayor importancia para mejorar su nivel de competitividad, sino además cuáles son las que mayor desempeño muestran, y en qué medida se puede incrementar su desempeño de la competitividad por cada punto que se mejore el desempeño de la innovación o la tecnología.

En el mismo sentido, al haber analizado la matriz importancia desempeño por cada uno de los indicadores que componen la innovación y la tecnología y su contribución a la competitividad de las Pymes manufactureras de Aguascalientes, se optó por presentar un extracto en la Tabla 6.2, la cual muestra la importancia que tiene cada una de las variables manifiestas y su respectivo desempeño, destacando que de acuerdo a las interpretaciones de los gerentes o dueños de este tipo de empresas, las variables que mejor desempeño e importancia están teniendo en la competitividad de las Pymes son los relativos a tecnología de producto y tecnología de operaciones. Por lo tanto, es fundamental que los directivos de las Pymes sigan fortaleciendo estas variables, toda vez que por cada punto que se incremente el desempeño de cualquiera de estos indicadores (variables manifiestas), el desempeño de la competitividad de las Pymes manufactureras se incrementará en el valor de la importancia de su correspondiente indicador que se haya mejorado.

Asimismo, en los indicadores de la variable innovación se ha encontrado que los relativos a la innovación de procesos son los que mejor desempeño e importancia han mostrado en la competitividad de este tipo de empresas estudiadas, por lo tanto, los tomadores de decisiones deben poner especial atención en las variables de la innovación de procesos, toda vez que tendrá mayor impacto en el desempeño de la competitividad, y por cada punto que se mejore el desempeño de las variables manifiestas de la innovación de procesos, esto se verá reflejado en un incremento del desempeño de la competitividad del tamaño de la importancia del indicador que se haya logrado mejorar.

**Tabla 6.2. Importancia y desempeño de las variables manifiestas en la competitividad**

Indicador	Desempeño	Importancia	Indicador	Desempeño	Importancia
IP1	63.70	0.036	TEQ1	68.59	0.039
IP2	57.07	0.029	TEQ2	62.07	0.035
IP3	60.11	0.030	TEQ3	61.85	0.036
IP4	62.07	0.036	TOP1	72.94	0.039
IP5	57.28	0.031	TOP3	72.72	0.040
IP6	59.02	0.032	TOP4	71.41	0.041
IPR2	63.91	0.034	TP1	74.89	0.041
IPR3	64.67	0.035	TP2	76.74	0.042
IPR4	72.07	0.032	TP3	76.96	0.041

IPR5	63.48	0.034	TP5	74.78	0.041
ISG5	60.87	0.032	TPR1	63.48	0.036
ISG6	61.85	0.032	TPR2	56.52	0.035
ISG7	62.50	0.033	TPR3	58.59	0.031

**Fuente:** Elaboración propia a partir de resultados obtenidos con Smart PLS 3. Ringle *et al.* (2015)

Finalmente es de destacar que en la citada Tabla 6.2, está claramente representado el desempeño y la importancia de cada indicador con que se midió la innovación y la tecnología, lo cual sirve de guía a los tomadores de decisiones de las Pymes manufactureras de Aguascalientes, para priorizar sus inversiones, ya que por cada punto que logren mejorar de cada indicador en su desempeño, sabrán que el desempeño de la competitividad de sus empresas se incrementará en el valor de la importancia de dicho indicador.

### 6.5 Respuesta a preguntas de investigación

Ahora sí estamos en condiciones de dar respuesta a las preguntas de investigación planteadas en el presente estudio. En este sentido, en lo que respecta a la pregunta general de investigación, ¿Cuál es la influencia de la innovación y la tecnología en la competitividad de las Pymes manufactureras en el estado de Aguascalientes? Se ha encontrado que tanto la innovación como la tecnología influyen de manera positiva y significativa en la competitividad de las Pymes manufactureras del estado de Aguascalientes, y que juntas explican en cerca del 44% la competitividad empresarial de este tipo de empresas del sector manufacturero en el estado de Aguascalientes.

En el mismo sentido se da respuesta a cada una de las preguntas específicas de investigación. Con respecto a la primera pregunta de investigación referente a ¿Cuál es la influencia de la innovación en la competitividad de las Pymes manufactureras en el estado de Aguascalientes? La evidencia empírica revela que la innovación influye positiva y significativamente en un 50.7% en la competitividad de las Pymes de este importante sector de la economía del estado de Aguascalientes, asimismo los hallazgos nos permiten inferir que esta influencia tiene un mediano impacto relativo sobre la competitividad y un efecto pequeño en la relevancia predictiva en el modelo estructural.

En lo que refiere a la segunda pregunta de investigación, ¿Cuál es el impacto que tiene la tecnología en la competitividad de las Pymes manufactureras en el estado de Aguascalientes? Los hallazgos obtenidos demuestran que la tecnología impacta positiva y significativamente en un 22.6% en la competitividad de las Pymes industriales de Aguascalientes, y que a su vez tiene un pequeño impacto relativo sobre la competitividad y su efecto que tiene en la relevancia predictiva de la competitividad es pequeño, de acuerdo a los resultados del modelo estructural.

Finalmente, en cuanto a la última pregunta de investigación, ¿Cuál es el impacto que ejerce la tecnología en la innovación de las Pymes manufactureras en el estado de Aguascalientes? La evidencia empírica confirma que la tecnología impacta positiva y significativamente en la innovación de las empresas estudiadas en cerca de un 55%, y que además mostró tener un gran impacto relativo en la innovación de este tipo de empresas y un efecto mediano en la relevancia predictiva de la innovación de este tipo de empresas. Además queda demostrado que la innovación es explicada por la tecnología en cerca de un 30%, por lo tanto, es fundamental la adecuada gestión de la tecnología por parte de los directivos de las Pymes para mejorar su nivel de innovación y competitividad.

Hecho lo anterior, se concluye el apartado de la discusión de resultados y se procede al desarrollo del último de los capítulos que integran esta investigación, en el que se verificará el cumplimiento de objetivos y se dará respuesta a las preguntas de investigación, asimismo se concluirá sobre los principales hallazgos encontrados, las implicaciones, limitaciones y futuras líneas de investigación.



Capítulo 7

Conclusiones,  
Limitaciones y  
Futuras Líneas de  
Investigación

## Capítulo 7. Conclusiones, Limitaciones y Futuras Líneas de Invest.

---

### 7.1 Introducción

En este último apartado de la tesis, se pretende ofrecer una visión general y sintética de las aportaciones teóricas, metodológicas y prácticas más destacadas del presente trabajo de investigación. En este sentido, primeramente se presentarán las conclusiones obtenidas de la revisión teórica. Dicha revisión se abordó en el capítulo dos, comenzando con los antecedentes y conceptualización de la innovación, la tecnología y la competitividad hasta llegar a su análisis de estas variables en las Pymes.

En segundo lugar, se comentarán los aspectos metodológicos de la investigación, los cuales darán paso a la reflexión sobre las contribuciones e implicaciones más relevantes, tanto académicas como de gestión que se derivan del presente estudio empírico.

Finalmente, se recogerán las limitaciones del presente trabajo y las propuestas de las futuras líneas de investigación, que pretenden poner de relieve el compromiso de seguir profundizando en estos temas en el futuro inmediato, así como para realizar un llamado a la comunidad científica para avanzar en la comprensión de la gestión de la tecnología y la innovación.

### 7.2 Conclusiones de la revisión teórica

En esta sección, las conclusiones se van a organizar respetando el orden de los capítulos que tiene la estructura de la tesis, con la finalidad de tener una mayor comprensión y organización, así como para abordar la exposición de los temas de manera general a lo particular a medida que se avanza en la discusión teórica.

El principal objetivo del primer capítulo era presentar un panorama general de la tesis doctoral. Así, se inició con una presentación sobre el conocimiento de los temas a abordar, la determinación del problema de la investigación, los objetivos, la justificación de la investigación, el alcance y estructura de la misma. Destacando que los objetivos se retomaron en el capítulo tres para tratarlos conjuntamente con las hipótesis de investigación.

## Capítulo 7. Conclusiones, Limitaciones y Futuras Líneas de Invest.

---

En el capítulo dos, se ofreció una revisión exhaustiva de la literatura científica sobre los antecedentes de la innovación, su evolución, conceptualización y medición, seguida de la tecnología y la competitividad. La acotación en el segundo capítulo ha sido compleja, dado que el objetivo fundamental era analizar las variables de innovación y tecnología y su relación con la competitividad, siendo la tecnología un tema que ha sido poco tratado en las ciencias sociales, y en los pocos estudios que se ha contemplado, se ha visto desde el punto de vista del posicionamiento tecnológico de la empresa o considerando exclusivamente la tecnología de equipo, por lo que fue importante el implementar una escala que midiera los distintos tipos de tecnología que pueden ser utilizados por una empresa y poder ver el impacto que ésta tiene tanto en la innovación como en la competitividad empresarial.

Por otro lado, la última sección del capítulo dos referente a la relación de la tecnología con la competitividad y la innovación, se presentaron algunos estudios relevantes, en los cuales se ha encontrado una relación entre las variables objeto de estudio, primeramente referentes a la relación de la tecnología con la competitividad, y posteriormente de la tecnología con la innovación. En el primer caso se ha encontrado que la tecnología influye de manera positiva y significativa en la competitividad empresarial, más sin embargo, el hecho de que una empresa cuente con tecnología no le garantiza ser competitiva, si su personal operativo no cuenta con el conocimiento necesario para sacarle el mayor provecho posible a esta variable.

Asimismo se ha encontrado que existe una influencia positiva y significativa de la tecnología con la innovación, en el que las empresas que han gestionado de manera adecuada sus activos tecnológicos han logrado mayores niveles de innovación.

Por lo anteriormente expuesto, la aproximación que se ha seguido es similar en todas las variables y consiste en comentar brevemente la definición y las principales consideraciones conceptuales de cada constructo, para presentar a continuación las aportaciones más relevantes respecto a la innovación, la tecnología y la competitividad.

## Capítulo 7. Conclusiones, Limitaciones y Futuras Líneas de Invest.

---

En consecuencia, lo pretendido en esta investigación es justificar la conexión de estas variables para su mayor comprensión. Se consideró importante hacer esta aclaración, puesto que los conceptos estudiados han dado lugar a un gran número de publicaciones, proyectos, investigaciones y tesis, y, por lo tanto, se está consciente que se dejó bastante información de lado, con la finalidad de sintetizar y mostrar los aspectos que se consideraron más relevantes para la presente tesis doctoral.

El panorama descrito anteriormente, unido al interés por explicar la influencia de la innovación y la tecnología en la competitividad empresarial, condujo a que a estos dos temas se dedicará la mayor parte de la revisión de la literatura del capítulo dos. Por consiguiente, la primera parte del capítulo dos se dedicó a explicar lo relacionado a la variable de innovación. Derivado que esta variable ha sido mayormente explorada que la variable tecnología, encontrándose basta información al respecto, por lo que resultó necesario el delimitar de una manera exhaustiva el alcance y lo que se pretendía investigar respecto a este tema. La innovación ha tomado un fuerte interés desde los años 90s, sin embargo, aún no se tienen resultados contundentes y concluyentes de la influencia que pudiera tener la innovación en la competitividad de las empresas y con menor certeza en el caso de las Pymes.

Respecto al concepto de la innovación las aportaciones de investigadores americanos y europeos, han sido esenciales para clarificar el concepto y abundar en el estudio de las dimensiones de este constructo. Al respecto y con la finalidad de homologar este concepto en diferentes campos de estudio, la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OECD, 2005), lo define como la introducción en el mercado de un producto o proceso nuevo o significativamente mejorado o el desarrollo de nuevas técnicas de organización y comercialización.

Sin embargo, al encontrar en la literatura científica relativa a la innovación que la innovación en sistemas de gestión, es la dimensión que menos se ha analizado (Maldonado *et al.*, 2013), fue por ello fundamental identificar una definición y posteriormente una escala que contemplara la innovación en sistemas de gestión.

## Capítulo 7. Conclusiones, Limitaciones y Futuras Líneas de Invest.

---

Por lo tanto, la innovatividad de una empresa tiene que ver con la generación e implementación de nuevas ideas, procesos, productos o servicios realizados por primera vez al interior de la organización, y que depende de la capacidad que ésta tenga para desarrollar nuevos o mejorados productos o servicios y procesos, así como la gestión que realice de la innovación en sí.

A pesar de las importantes contribuciones realizadas primeramente por Schumpeter (1935), seguidas de las realizadas por Drucker (1985), Heunks (1998), Hadjimanolis (1999), Freel (2000), Zahra (2000), Damanpour & Gopalakrishnan (2001), Vermeulen (2004), entre otros, respecto al concepto e implicaciones empresariales que tiene esta variable en las empresas; y de que ha sido encontrada como un aspecto interno que influye de manera positiva y significativa en la competitividad de las Pymes (Aragón & Rubio, 2005b; Aragón *et al.*, 2010; Estrada *et al.*, 2009; Hadjimanolis, 2000; Jiménez *et al.*, 2009; Navas & Guerras, 1998; Rubio & Aragón, 2002), aún no se ha concluido la perspectiva teórica y empírica sobre la innovación (Drazin & Schoonhoven, 1996).

En cuanto a la relación a la revisión de los principales modelos propuestos en la literatura sobre innovación, pueden distinguirse principalmente dos aproximaciones. La primera trata de comparar y determinar el grado de innovación que tienen las empresas respecto a sus competidores o al sector al que éstas pertenecen. Por lo contrario, la segunda aproximación analiza la innovación desde la perspectiva interna de las empresas y el efecto que obtienen en sus resultados (Godin, 2008). En este sentido, se consideró conveniente aplicar el modelo con un enfoque interno, en el cual se contemplaron las tres dimensiones aceptadas para la innovación de acuerdo con Damanpour (1991) y Tsai *et al.* (2001), toda vez que uno de los objetivos específicos de la investigación consistió en determinar la posible influencia que tiene la variable innovación en la competitividad de las Pymes. Y de esta manera, se construyó un modelo teórico de investigación para la presente tesis doctoral considerando las variables innovación y tecnología y su influencia en la competitividad de las Pymes manufactureras de Aguascalientes.

## Capítulo 7. Conclusiones, Limitaciones y Futuras Líneas de Invest.

---

Cabe destacar que la variable innovación desempeña un doble rol, primeramente como variable independiente en su relación con la competitividad, y de variable dependiente en su relación con la tecnología, encontrándose además que en este segundo papel, fungió como variable mediadora de la tecnología en su relación con la competitividad.

En lo que respecta a la variable tecnología, ésta ha sido poco estudiada, toda vez que la mayor parte de los estudios se enfocan a las tecnologías de información y comunicación (TICs), por tal razón, aún no se tienen resultados contundentes y concluyentes de la influencia que pudiera tener la tecnología en la innovación y la competitividad de las empresas y con menor certeza en el caso de las Pymes.

A pesar de que la tecnología se ha definido como un factor clave para el éxito de las empresas en el mercado (Terziovski, 2010), es necesario que los directivos de este tipo de organizaciones logren una adecuada gestión de su personal y su involucramiento con la tecnología, toda vez que pueden significar un incremento en la efectividad de las empresas. De acuerdo a Demuner & Mercado (2011), la tecnología desempeña un papel crítico en la competitividad de la empresa y es considerada como uno de los recursos que plantea más dificultad en su gestión. Por lo tanto, la tecnología cada día adquiere mayor importancia en el ámbito organizacional.

Respecto al concepto de la tecnología, las aportaciones de investigadores americanos y europeos, han sido esenciales para clarificar el concepto y abundar en el estudio de las dimensiones de este constructo. Toda vez que hay una coincidencia en aspectos medulares como lo son el conocimiento y el medio para transformar ideas. Por lo tanto, de acuerdo con Morcillo (1997) la tecnología de una empresa depende de los conocimientos, habilidades, métodos y procedimientos que son aplicados en los productos, procesos, operaciones y equipo, con la finalidad de que éstos sean eficientes.

En este sentido, y en virtud de la carencia de escalas para medir la tecnología, se trabajó con un grupo de expertos en el área de producción y calidad, a fin de generar una escala de tecnología que permitiera medir la tecnología de proceso, equipo, operaciones y producto, y de esta manera conocer el nivel de tecnología con que cuentan las Pymes manufactureras de Aguascalientes y su impacto en la innovación y la competitividad.

## Capítulo 7. Conclusiones, Limitaciones y Futuras Líneas de Invest.

---

A pesar de las importantes contribuciones realizadas por Bell & Pavitt (1995), Donovan (1996), Grant (1996), Hidalgo (1999), Lall *et al.* (1994), Morcillo (1997), entre otros, respecto al concepto e implicaciones empresariales que tiene la tecnología en las empresas; y de que el despliegue eficaz de los recursos tecnológicos ayuda a construir una ventaja competitiva sostenible para que las empresas mejoren su resultado (Hoffman *et al.*, 1998), también ha sido encontrada como un aspecto interno que influye de manera positiva y significativa en la competitividad de las Pymes (Agudelo *et al.*, 2005; Arroyo *et al.* 2012; Baena *et al.*, 2003; Booth & Philip, 1998; Camacho, 2008; Demuner & Mercado, 2011; Estrada *et al.*, 2009; Milesi *et al.*, 2007; Pelsler, 2014; Reid *et al.*, 2015; Shrader *et al.*, 2000; Tsai, 2004; Velarde *et al.*, 2013). Y que la tecnología juega un rol importante en el nivel de innovación de las empresas, y que influye de manera positiva y significativa en el nivel de innovación (Ahuja & Katila, 2001; Bolívar-Ramos *et al.*, 2012; Fai & Morgan, 2007; Gómez *et al.*, 2012; Haeussler *et al.*, 2012; Hao & Yu, 2011; Huang, 2011; Huq & Tomaya, 2011; Koellinger, 2008; Moreno *et al.*, 2011; Ortega, 2000; Prajogo & Sohal, 2006; Quintana & Benavides, 2008; Ritter & Gemünden, 2004); aún no se ha concluido la perspectiva teórica y empírica sobre la tecnología.

Cabe destacar que la variable tecnología tomó el rol de variable independiente en su relación con la competitividad y la innovación, lo que permitió obtener los efectos directos sobre la competitividad, y los indirectos sobre esta misma variable, pero a través de la innovación, lo que constituye una de las aportaciones del presente estudio, y que se detallará en el siguiente apartado.

Por último, la variable competitividad empresarial que únicamente desempeñó el papel de variable dependiente en el presente estudio, de acuerdo a la revisión de la literatura realizada se encontró que es un término multidimensional el cual no tiene un consenso claro de su significado en la literatura científica (Cuervo, 1993; Galán & Vecino, 1997). Puede hacer alusión a términos comerciales (Arndt, 1993), costos laborales relativos (Rao & Lampriere, 1992), crecimiento de los ingresos del PIB per capita (World Economic Forum, 1996-2001), productividad y crecimiento (Porter, 1990; Markusen, 1992; Ezealaharrison, 1995). Por lo tanto, en el presente estudio se considera la competitividad desde un punto de vista interno, en el que se visualiza como un sinónimo de rendimiento,

## Capítulo 7. Conclusiones, Limitaciones y Futuras Líneas de Invest.

---

expresado en términos de rentabilidad de la empresa en el largo plazo y en términos de capacidad de la empresa para compensar a los empleados y promover retornos superiores a los dueños de la empresa (Buckley *et al.*, 1988).

En este sentido, se consideraron las tres dimensiones propuestas por Buckley *et al.* (1988), siendo éstas, el desempeño financiero, considerado éste como el retorno de capitales, el retorno de las ventas y el mejoramiento de las medidas para la comparación de los resultados de las empresas y/o industrias (Corsten & Felde, 2005); la segunda dimensión fue la competitividad a base de costos, considerando los costos de las compras que incluyen los costos de coordinación con los proveedores, especialmente los relacionados al levantamiento de pedidos y de transporte (Cannon & Homburg, 2001; Corsten & Felde, 2005); y la tercera dimensión referente a la tecnología como indicador de la competitividad (Buckley *et al.*, 1988; Gorynia, 2005).

Partiendo de lo previamente expuesto, en la presente tesis doctoral, para medir la competitividad se utilizó el enfoque subjetivo o no financiero, por las siguientes razones. En primer lugar, porque autores como Runyan, Droge, & Swinney (2008), han señalado que la simple valoración de datos como las ventas o la rentabilidad en las que se basan la mayoría de los enfoques de medición objetivos, no es coherente con los conceptos más amplios de eficacia y eficiencia que se manejan actualmente en las empresas, así como factores empresariales en las que es crucial la percepción o interpretación de los gerentes o dueños.

En segundo lugar, por lo complicado que resulta que las Pymes proporcionen este tipo de datos para investigaciones, por el miedo y desconfianza que impera en el país. Y en último lugar, porque la mayoría de las Pymes no maneja una contabilidad medianamente precisa, lo que complicaría el levantamiento de la información para la realización de la investigación y por consiguiente, los resultados del trabajo no serían fiables, ni reflejarían lo que en verdad ocurre con las Pymes manufactureras del estado de Aguascalientes.

## Capítulo 7. Conclusiones, Limitaciones y Futuras Líneas de Invest.

---

Ahora bien, una vez realizado el análisis de la revisión teórica de las variables que comprende la presente investigación, se ha pretendido poner de manifiesto la relación entre las variables innovación, tecnología y competitividad, lo que se ha traducido en tres objetivos correspondientes en la investigación. A continuación, se realizará el análisis y conclusiones, en lo que concierne a los objetivos de investigación y sus consideraciones metodológicas.

### 7.3 Objetivos y consideraciones metodológicas

En el primer capítulo se definieron los objetivos que dieron origen a la presente tesis doctoral. En este sentido, la propuesta general que se pretendía contrastar es la siguiente: *Determinar la influencia que tienen la innovación y la tecnología en la competitividad de las Pequeñas y Medianas empresas manufactureras del estado de Aguascalientes.*

Este propósito general condujo al planteamiento de tres objetivos específicos. El primer objetivo se centra en determinar la influencia de la innovación en la competitividad de las Pymes manufactureras del estado de Aguascalientes. El segundo objetivo analiza la influencia de la tecnología en la competitividad de las Pymes manufactureras del estado de Aguascalientes. Finalmente, el tercer objetivo se centra en determinar cuál es la influencia de la tecnología en la innovación de las Pymes manufactureras del estado de Aguascalientes.

Los tres objetivos se han traducido en hipótesis científicas que han dado lugar a la propuesta del modelo teórico de investigación en la presente tesis doctoral. A este respecto cabe señalar que los objetivos se alcanzan mediante el modelo teórico expuesto en el capítulo tres, puesto que éste relaciona los tres constructos de manera directa y ofrece un análisis de los mismos. Los objetivos e hipótesis planteados en la presente tesis doctoral se han contrastado mediante un estudio cuantitativo realizado a partir de una muestra de 230 Pymes del sector manufacturero del estado de Aguascalientes. En este sentido, dichas empresas se han seleccionado mediante el procedimiento de muestreo aleatorio simple

## Capítulo 7. Conclusiones, Limitaciones y Futuras Líneas de Invest.

---

con un nivel de confianza del 95% y un margen de error del 4%, por lo que puede considerarse que representan adecuadamente a la población objeto de estudio.

Para la medición de las variables que componen el modelo teórico de investigación, se emplearon dos escalas previamente validadas en la literatura científica, a saber la escala de competitividad y la escala de innovación, y que por consecuencia han alcanzado propiedades psicométricas en anteriores investigaciones. Cabe destacar que, lo único que se hizo con la escala de innovación fue que se adaptó del inglés al español, considerando en su adaptación, innovaciones de tipo incremental, toda vez que la escala original consideraba únicamente las innovaciones de tipo radical. Asimismo, la propuesta de medición que se ha realizado para la escala de tecnología, surgió a partir de la necesidad de una escala para medir la tecnología en sus distintos tipos, toda vez que en algunos estudios hablan de tecnología de equipo, otros de la tecnología de producto y proceso de manera particular, pero no de manera general que los contemplara todos a la vez, por lo tanto, a partir de la revisión de la literatura se diseñó una escala a partir de un grupo de expertos, tomando en consideración las dimensiones que señala la CEGESTI (2005) para medir la tecnología limpia.

Por lo tanto, la elección de las escalas se ha condicionado al cumplimiento de los requisitos de la multidimensionalidad, parsimonia, y adecuación de su contenido al sector de empresas estudiadas. En este sentido, la evaluación de las tres escalas utilizadas en el presente modelo teórico de investigación, la cual se detalla en el capítulo cuatro relativo a la metodología, corrobora su pertinencia para recoger la información de los constructos estudiados en el presente trabajo de investigación.

Por otro lado, se puede considerar desde el punto de vista metodológico, que otra aportación de la presente tesis doctoral radica en la medición del modelo teórico propuesto a través de la técnica estadística de *Partial Least Squares Structural Equation Modeling* (PLS-SEM), la cual ha sido poco utilizada en temas relativos a la gestión (Richter *et al.*, 2015), incluso, en países desarrollados (Hair *et al.*, 2014). Esta técnica como ya se señaló en el capítulo cinco, permite comprobar la eficiencia del modelo teórico propuesto, así como la contrastación de hipótesis planteadas acerca de las posibles relaciones existentes

## Capítulo 7. Conclusiones, Limitaciones y Futuras Líneas de Invest.

---

entre las variables que lo integran, a partir del análisis del modelo de componentes jerárquicos, así como también ofrecer información acerca de la relevancia predictiva, el tamaño del efecto  $f^2$ , los efectos totales, el análisis de la matriz importancia-desempeño y el análisis del efecto mediador, que son poco o nulamente utilizados por los investigadores que han trabajado este método estadístico (Ringle *et al.*, 2012).

Cabe señalar que el modelo teórico obtuvo buenos resultados de los datos en todos y cada uno de los criterios aplicados en el capítulo cuatro, al no existir un índice de bondad de ajuste, lo que permite corroborar que las escalas utilizadas son apropiadas para medir los diferentes constructos estudiados en el presente trabajo de investigación.

### 7.4 Conclusiones de la parte empírica

Las conclusiones empíricas se centrarán en el modelo de investigación propuesto y en las implicaciones que se derivan de la comparación de los resultados obtenidos en cada uno de los constructos analizados.

En este sentido, la Tabla 7.1 que se presenta a continuación, recoge un resumen de la contrastación de las tres hipótesis de investigación plateadas en el modelo teórico de investigación, en donde se aprecia que las tres hipótesis fueron aceptadas al estar bien soportadas por los datos obtenidos de acuerdo con sus valores de sus coeficientes estandarizados, los cuales resultaron significativos. Asimismo, como ya ha quedado debidamente demostrado, juntas la innovación y la tecnología explican en un 43.4% la competitividad de las Pymes del sector manufacturero de Aguascalientes, y a fin de conocer la cantidad de varianza de la competitividad que es explicada por cada una de estas variables, se siguió la recomendación de Falk & Miller (1992), quienes señalan que para conocer la cantidad de varianza que explica una variable antecedente de un constructo dependiente, se debe multiplicar el coeficiente *path* por el correspondiente coeficiente de correlación y tomar el resultado en valor absoluto. En este sentido, en la ya citada Tabla 7.1 se muestran dichos cálculos, en los que se puede apreciar que la innovación es la variable que mayor explicación da a la competitividad de las Pymes manufactureras del

## Capítulo 7. Conclusiones, Limitaciones y Futuras Líneas de Invest.

estado de Aguascalientes, toda vez que como se puede apreciar, la competitividad es explicada en un 32% por la innovación que realizan este tipo de empresas.

Por su parte, la tecnología dentro del modelo teórico analizado, demostró explicar la competitividad de las Pymes manufactureras de Aguascalientes en un 11.4%, así como también logró explicar la innovación de este tipo de empresas en aproximadamente un 30%.

**Tabla 7.1. Resumen de la contrastación de las hipótesis y cantidad de varianza explicada por los constructos endógenos**

Hipótesis	Coef. Estand. $\beta$	Valor $t$	Grado de cumplimiento	Coefficiente de Correlación	Varianza Explicada
H <sub>1</sub> : La innovación influye de manera positiva y significativa en la competitividad	0.507***	8.239	Se acepta	0.631	0.320
H <sub>2</sub> : La tecnología influye de manera positiva y significativa en la competitividad	0.226***	3.288	Se acepta	0.503	0.114
H <sub>3</sub> : La tecnología influye de manera positiva y significativa en la innovación	0.546***	11.734	Se acepta	0.546	0.298

**Fuente:** Elaboración propia a partir de resultados obtenidos con Smart PLS 3. Ringle *et al.* (2015)

A continuación se analizará cada una de las hipótesis planteadas en el modelo teórico de la presente tesis doctoral.

### 7.4.1 Conclusiones derivadas de la contrastación de la primera hipótesis

*H<sub>1</sub>: La innovación influye de manera positiva y significativa en la competitividad de las Pymes manufactureras del estado de Aguascalientes.*

El resultado obtenido al analizar los datos de la primera hipótesis de investigación, la cual fue contrastada en el capítulo cinco y que nuevamente se presenta en la Tabla 7.1, **fue aceptada**, lo que nos permite inferir que el nivel de innovación que tengan las Pymes del sector manufacturero del estado de Aguascalientes tiene efectos positivos y significativos en la competitividad empresarial, toda vez que se ha encontrado que la innovación influye

## Capítulo 7. Conclusiones, Limitaciones y Futuras Líneas de Invest.

---

de manera positiva y significativa en la competitividad de este tipo de empresas en un 50.7% ( $p < 0.001$ ), y que dicho efecto de acuerdo a la prueba de Cohen (1988) es de tamaño medio, por haber obtenido un valor de  $f^2$  0.320 ( $> 0.15$ ), lo que indica que la innovación tiene una contribución media en el poder de predicción de la competitividad, es decir, la innovación tiene un impacto relativo medio en la competitividad de las Pymes manufactureras de Aguascalientes, tal y como se mostró en la Tabla 6.1. Asimismo, se ha encontrado que la innovación aporta un efecto pequeño en la relevancia predictiva de la competitividad, al haber obtenido un valor de  $q^2$  0.113, el cual es  $> 0.02$  y  $< 0.15$  (Hair *et al.*, 2014) y que de acuerdo a Falk & Miller (1992) explica en un 32% la competitividad de las Pymes manufactureras del estado de Aguascalientes. Por lo tanto, la competitividad de las Pymes del sector manufacturero de Aguascalientes depende significativamente del nivel de innovación que éstas realicen, es decir, el nivel de innovación es determinante en la mejora de la competitividad de las Pymes manufactureras del estado de Aguascalientes.

Es por ello que los resultados encontrados coinciden plenamente con los hallazgos obtenidos en investigaciones previas que se encontraron en la literatura científica y que han quedado evidenciadas en los capítulos cinco y seis, lo que permite que el presente estudio doctoral tenga un fuerte soporte en los hallazgos encontrados.

En este sentido, es importante señalar que las empresas al participar en un mercado global altamente competitivo, como es el caso de la industria manufacturera, en la que cada vez es mayor la oferta de productos y los consumidores son cada vez más selectivos y exigentes a la hora de escoger a sus proveedores, obliga a las empresas, principalmente a las Pymes de este sector industrial de Aguascalientes, a revisar de manera continua sus estrategias empresariales, en la que la innovación empresarial jugará un papel fundamental. Ante esta situación, realizar cambios se convierte en una situación inaplazable para las empresas del sector manufacturero de Aguascalientes, ya que sólo aquellas que sean capaces de realizar esta transformación sobrevivirán en el nuevo entorno económico internacional que enfrenta México y por su puesto el estado de Aguascalientes. Por lo tanto, su estrategia de innovación se debe centrar no solo en la innovación de sus procesos y productos sino además debe contemplar la innovación en sus sistemas de gestión, mismos que le permitirán eficientar sus procesos y desarrollar productos

## Capítulo 7. Conclusiones, Limitaciones y Futuras Líneas de Invest.

---

innovadores que les permitan anticiparse a los cambios del entorno económico internacional que se está viviendo en el estado.

Por otra parte, la realidad económica del sector manufacturero está protagonizada por la diferenciación en la producción, la reducción de costos, la competitividad local e internacional y la capacidad de atención que se pueda prestar a los clientes. Dada la imposibilidad de competir en ocasiones con el precio que ofrecen las grandes empresas multinacionales de economías emergentes que se han instalado en el estado, como es el caso de empresas japonesas y europeas, una de las prioridades estratégicas para los empresarios mexicanos e hidrocálidos del sector manufacturero, es la diferenciación en sus productos tanto en el mercado doméstico como en el mercado internacional. De esta manera, recientemente varias empresas manufactureras de Aguascalientes han hecho esfuerzos importantes para adquirir maquinaria y/o equipo de vanguardia que les han permitido realizar innovaciones, las cuales se han visto reflejadas en la mejora de su nivel de competitividad, al ofrecer productos y servicios de calidad, los cuales les han permitido adaptarse a los gustos y necesidades de la demanda nacional e internacional.

Es por ello que, una empresa competitiva busca transformar las condiciones tecnológicas y de mercado, a través de la entrada de recursos para generar productos y servicios innovadores de alta calidad y bajo costo. En este contexto, la innovación está relacionada con la capacidad de la empresa para buscar nuevas y mejores formas de generar, adquirir e implementar las tareas (procesos, productos, servicios y sistemas de gestión) dentro de la empresa (Hult, Hurley, & Knight, 2004). Por lo tanto, la competitividad empresarial se deriva de la ventaja competitiva que tiene una empresa a través de sus métodos de producción y de organización, los cuales se ven reflejados en precio y en calidad del producto final, con relación a los de sus rivales en un mercado específico (Abdel & Romo, 2004). Por tal razón, de acuerdo con Miller (1998) los resultados de innovación de una empresa dependen de la interacción entre las medidas adoptadas en relación con las fuerzas competitivas que permitan a la empresa adaptarse al ambiente externo, integrando de este modo la eficiencia y eficacia.

## Capítulo 7. Conclusiones, Limitaciones y Futuras Líneas de Invest.

---

Por lo tanto, es fundamental un cambio de actitud por parte de los directivos de las Pymes manufactureras de Aguascalientes el adoptar nuevos enfoques de liderazgo para dirigir a su personal, hacer hincapié en la capacidad innovadora y creativa del trabajador al momento de contratar y premiar el desempeño creativo e innovador de sus trabajadores, lo que se puede ver reflejado en un mayor desempeño innovador que les permitirá desarrollar nuevos o mejorados productos o servicios que satisfagan los requerimientos de sus clientes, y con ello lograr mejores niveles de competitividad empresarial.

### 7.4.2 Conclusiones derivadas de la contrastación de la segunda hipótesis

*H<sub>2</sub>: La tecnología influye de manera positiva y significativa en la competitividad de las Pymes manufactureras del estado de Aguascalientes.*

El resultado obtenido en el análisis de los datos de nuestra segunda hipótesis de investigación, misma que fue contrastada en el capítulo cinco y que nuevamente se presenta en la Tabla 7.1, **fue aceptada**, lo que nos indica que el nivel de tecnología que tengan las Pymes manufactureras de Aguascalientes, tiene efectos positivos y significativos en la competitividad empresarial, en virtud de que los resultados encontrados demuestran que la tecnología influye de manera positiva y significativa en un 22.6% ( $p < 0.001$ ) en la competitividad de este tipo de empresas, y que dicho efecto de acuerdo a la prueba de Cohen (1988) es de tamaño pequeño tal y como quedó previamente demostrado en la Tabla 6.1, por haber obtenido un valor de  $f^2$  0.064 ( $> 0.02$ ), por tal razón, la contribución de la tecnología en el poder de predicción de la competitividad es de tamaño pequeño de acuerdo con esta prueba. Es decir, la tecnología tiene un pequeño impacto relativo en la competitividad de las Pymes manufactureras del estado de Aguascalientes. Debido a que la tecnología está mediada por la innovación, y por tal razón su impacto relativo en la competitividad es menor, aspecto que puede ser explicado por el lento ritmo de los cambios tecnológicos en el mercado y por la tendencia de las Pymes locales para desarrollar tecnologías incrementales, adquirir tecnología incorporada o adoptar tecnologías avanzadas a través de licencias.

## Capítulo 7. Conclusiones, Limitaciones y Futuras Líneas de Invest.

---

De igual manera se ha encontrado que la tecnología de las Pymes aporta un efecto pequeño en la relevancia predictiva de la competitividad, al haber obtenido un valor de  $q^2$  0.023, el cual es  $>0.02$  y  $<0.15$  (Hair *et al.*, 2014). Pero, es importante resaltar que al considerar los efectos totales de la tecnología en la competitividad, la evidencia empírica demuestra que la tecnología impacta de manera positiva y significativa en un 50.3% en la competitividad de las Pymes manufactureras del estado de Aguascalientes, toda vez que como se pudo apreciar plenamente en el Gráfico 5.16, la tecnología impacta de manera indirecta en la competitividad en un 27.7% ( $p<0.001$ ), y al sumar este efecto indirecto con el directo que ejerce sobre la competitividad de 22.6% ( $p<0.001$ ), entonces la evidencia empírica demuestra que la tecnología tienen un efecto total sobre la competitividad de 50.3% ( $p<0.001$ ). Por tal razón, a pesar de que el efecto directo de tecnología sobre la competitividad no es muy fuerte ( $\beta=0.226$ ,  $p<0.001$ ), los resultados obtenidos nos indican que su efecto total es completamente elevado ( $\beta=0.503$ ,  $p<0.001$ ), lo que evidencia la relevancia que tiene la tecnología al explicar la competitividad, ya que al considerar los efectos totales de la tecnología sobre la competitividad, se ha encontrado que el tamaño del efecto de acuerdo a la prueba de Cohen (1988) es de tamaño mediano, por haber obtenido un valor de  $f^2$  0.338 ( $>0.15$  y  $<0.35$ ), por tal razón, la contribución de la tecnología es de tamaño medio en el poder de predicción de la competitividad (Cohen, 1988).

Es por ello que, los resultados obtenidos indican que la relación directa de la tecnología hacia la competitividad está mediada por la variable innovación, toda vez que el 55% del efecto de la tecnología en la competitividad es explicado a través de la mediación de la innovación, por lo que de acuerdo con Hair *et al.* (2014), a este fenómeno se le considera como mediación parcial de la innovación dentro del modelo estructural planteado. Por lo tanto, de acuerdo con el criterio de Falk & Miller (1992), la tecnología explica en un 11.4% la competitividad de las Pymes manufactureras del estado de Aguascalientes. Y juntas la tecnología y la innovación explican en un 43.4% la competitividad de las Pymes manufactureras de Aguascalientes. En este sentido, la competitividad de las Pymes del sector manufacturero de Aguascalientes depende significativamente del nivel de tecnología con que cuentan este tipo de empresas, es decir, el nivel de tecnología es

## Capítulo 7. Conclusiones, Limitaciones y Futuras Líneas de Invest.

---

determinante en la mejora de la competitividad de las Pymes del sector manufacturero del estado de Aguascalientes.

Por otra parte, los resultados obtenidos en diversos trabajos empíricos encontrados en la literatura científica coinciden totalmente con los resultados encontrados en la presente investigación, lo que permite que la presente investigación doctoral tenga un fuerte soporte en sus resultados. Sin embargo al existir algunos estudios en los que los resultados difieren y otros concuerdan con los hallazgos encontrados en este estudio, es importante profundizar en su posible explicación.

Existe sustento teórico y empírico que permite identificar que una adecuada gestión de los factores tecnológicos mejora el nivel de competitividad de las empresas, toda vez que la tecnología desempeña un papel crítico en la competitividad de la empresa y es considerada como uno de los recursos que plantea más dificultad en su gestión (Demuner & Mercado, 2011). En este sentido, los tomadores de decisiones deben gestionar de eficaz y eficiente la tecnología de sus empresas, para que ésta se vea reflejada en la eficiencia de sus procesos, calidad de sus productos, reducción de costos y satisfacción de sus clientes. Aspecto que se puede ver reflejado en sus ventas y rendimientos financieros (Zahra, 1996).

Asimismo, la adquisición de la tecnología es considerada un aspecto central en el proceso de incremento de la productividad y de la mejora en la competitividad (Bell & Pavitt, 1995). Sin embargo, la adquisición o desarrollo de tecnología en las Pymes requieren un esfuerzo económico especialmente importante en las empresas de menor tamaño, es por ello que los directivos además de examinar cuidadosamente las mejoras que pueden introducir, tanto en los productos o servicios, como en los procesos, deben poner especial atención al mantenimiento de la tecnología ya existente, a fin de alcanzar un nivel productivo óptimo (Donovan, 1996).

Por otra parte, la efectividad de toda organización depende de su capacidad para manejar dos tipos de interrelaciones que están afectadas por cambios continuos, siendo éstas, la relación entre organización y ambiente, y la relación entre el personal y la tecnología

## Capítulo 7. Conclusiones, Limitaciones y Futuras Líneas de Invest.

---

(Mejía, 1998), por lo que una adecuada gestión del personal y su involucramiento con la tecnología pueden significar un incremento en la efectividad de las empresas.

Por tal razón, los resultados diferentes a los nuestros dan sus posibles explicaciones del porqué la tecnología no impactó significativamente en la competitividad, aspectos que deben ser tomados en cuenta por los directivos de tan importante sector de la economía como lo es el manufacturero.

Primeramente, en el caso de las Pymes manufactureras de Australia, Terziovski (2010) encontró una correlación negativa no significativa entre las capacidades tecnológicas y el resultado de las pymes, por tal razón una posible explicación propuesta por este autor es que, para las pymes australianas, la capacidad tecnológica que se desarrolle es más un facilitador que un determinante de su resultado, por lo tanto, dicha capacidad debe verse reflejada en las innovaciones que este tipo de empresas realicen para que el resultado se vea reflejado en su nivel de competitividad.

En el mismo sentido, la investigación realizada con micro y pequeños comerciantes minoristas de Hermosillo, Sonora por Bocanegra & Vázquez (2010) es fundamental que los comerciantes minoristas estén capacitados para el manejo efectivo de dicha tecnología y que los directivos conozcan los beneficios que proporciona el uso de la tecnología como medio de reducción de costos, representados en la fijación de precios para el consumidor final.

Por lo tanto, podemos concluir que si bien es cierto la tecnología es un factor clave para la competitividad de las empresas, también es fundamental que como estrategia se implemente de manera eficaz y efectiva por parte de los gerentes o dueños de las Pymes y que el personal involucrado con el manejo de la tecnología cuente con el entrenamiento necesario para operar el equipo, al cual se le debe aplicar el mantenimiento preventivo-predictivo de manera continua, que les garantice su funcionamiento y con ello cumplir con los requerimientos de sus clientes y lograr mayores niveles de competitividad.

## Capítulo 7. Conclusiones, Limitaciones y Futuras Líneas de Invest.

---

### 7.4.3 Conclusiones derivadas de la contrastación de la tercera hipótesis

*H<sub>2</sub>: La tecnología influye de manera positiva y significativa en la innovación de las Pymes manufactureras del estado de Aguascalientes.*

Los resultados obtenidos al analizar los datos de la tercera y última de nuestras hipótesis de investigación, la cual fue contrastada en el capítulo cinco y que nuevamente se presenta en la Tabla 7.1, **fue aceptada**, lo que nos permite inferir que el nivel de tecnología que tengan las Pymes del sector manufacturero del estado de Aguascalientes tiene efectos positivos y altamente significativos en los niveles de innovación de este tipo de empresas, toda vez que se ha encontrado que la tecnología influye de manera positiva y altamente significativa en la innovación de las Pymes manufactureras de Aguascalientes en un 54.6% ( $p < 0.001$ ), y que dicho efecto de acuerdo con la prueba de Cohen (1988) es de tamaño elevado, por haber obtenido un valor de  $f^2$  0.425 ( $> 0.35$ ), por tal razón, la contribución de la tecnología en el poder de predicción de la innovación es muy elevada de acuerdo con esta prueba. Es decir, la tecnología tiene un alto impacto relativo en la innovación de las Pymes manufactureras del estado de Aguascalientes. De igual manera se ha encontrado que la tecnología de las Pymes aporta un efecto medio en la relevancia predictiva de la innovación, al haber obtenido un valor de  $q^2$  0.198, el cual es  $> 0.15$  y  $< 0.35$  (Hair *et al.*, 2014) y que explica en un 29.8% el nivel de innovación de las Pymes del sector manufacturero del estado de Aguascalientes, en este sentido, la innovación de las Pymes manufactureras de Aguascalientes depende significativamente del nivel de tecnología con que cuente este tipo de empresas, es decir, el nivel de tecnología es determinante en la mejora de la innovación de las Pymes manufactureras del estado de Aguascalientes. Es por ello que los resultados encontrados coinciden plenamente con los hallazgos obtenidos en investigaciones previas que se encontraron en la literatura científica y que han quedado evidenciadas en los capítulos cinco y seis, lo que permite que el presente estudio doctoral tenga un fuerte soporte en los hallazgos encontrados.

En este sentido, la capacidad técnica de la empresa es un factor importante en el desarrollo de nuevos procesos, productos y servicios (Henard & Szymanski, 2001; Zhou, Yim, &

## Capítulo 7. Conclusiones, Limitaciones y Futuras Líneas de Invest.

---

Tse, 2005). Por tal razón, la política tecnológica interna de la empresa refleja su actitud innovadora y el compromiso con la innovación (Ettlie & Bridges, 1982; Wilson, Ramamurthy, & Nystrom, 1999).

Por otra parte, en un ambiente competitivo en el que existen factores que impulsan a la empresa a tener un comportamiento innovador como parte de sus operaciones cotidianas, la tecnología adquiere un nivel de importancia alto como factor de supervivencia dentro de ese ambiente (Baumol, 2002). Es por ello que, la posición tecnológica forma parte de la estrategia de innovación de la organización, y con ello, la innovación permite a la empresa fortalecer una ventaja competitiva en una economía global y en un ambiente cambiante. Así pues, las actitudes hacia la tecnología y la innovación pueden determinar el logro de ventajas competitivas para la empresa (Hitt, Hoskisson, & Ireland, 1990). En este sentido, las empresas que adquieren de forma proactiva nuevas y avanzadas tecnologías podrían ser más innovadoras debido a su énfasis en la aplicación de estas tecnologías para el desarrollo de nuevos procesos, productos y servicios que les permitan satisfacer las necesidades de sus clientes (Cooper, 1994).

Por lo tanto, las Pymes manufactureras del estado de Aguascalientes deben estar conscientes de los cambios tecnológicos que se dan en su industria a fin de participar activamente en los nuevos desarrollos de procesos, productos y servicios para poder innovar y de esta manera alcanzar mayores niveles de competitividad que les permitan hacer frente al entorno del mercado altamente competitivo y dinámico que enfrentan.

Con base en la contrastación de las tres hipótesis científicas que dieron origen al presente estudio, en lo que respecta al objetivo general de investigación se concluye que la innovación y la tecnología influyen de manera positiva y significativa en la competitividad de las Pymes manufactureras del estado de Aguascalientes. Asimismo, se ha encontrado que la innovación tiene un impacto positivo y altamente significativo en la competitividad de este tipo de empresas. De igual manera se ha encontrado que la tecnología influye en la competitividad de las Pymes manufactureras de Aguascalientes, siendo similar el impacto que ejerce la tecnología en la innovación. Por lo tanto, la tecnología, además de ser un recurso fundamental con el que las Pymes pueden apuntalar su nivel de

## Capítulo 7. Conclusiones, Limitaciones y Futuras Líneas de Invest.

---

competitividad, es además un facilitador de la innovación, toda vez que los efectos positivos y significativos que se obtuvieron ayudan a las Pymes manufactureras de Aguascalientes a mejorar su nivel de innovación, al verse reflejado en los tres tipos de innovación (productos, procesos y sistemas de gestión) y con ello apuntalar su competitividad en el mercado altamente competitivo y dinámico que actualmente enfrentan este tipo de organizaciones.

Finalmente, se encontró que el uso eficiente de la tecnología en cualesquiera de sus formas, a saber, de proceso, equipo, operación y de producto, se ve reflejado en el nivel de competitividad de este tipo de organizaciones, por lo que es fundamental para las empresas tomar en cuenta estas dos variables fundamentales dentro de sus estrategias empresariales a fin de eficientar sus procesos, mejorar sus productos y sus actividades administrativas de manera sustancial, lo que se verá reflejado en sus costos, permitiéndoles además ofrecer productos y servicios de alta calidad para sus clientes y de esta manera incrementar su competitividad empresarial.

Así pues, los resultados obtenidos en este estudio arrojan suficiente evidencia empírica de que la tecnología y la innovación son factores críticos que permiten mejorar el nivel de competitividad empresarial y con ello apuntalar a su crecimiento y mejorar su rendimiento y posición en el mercado. A continuación, se procede al desarrollo de las implicaciones del presente estudio empírico.

### 7.5 Implicaciones de la investigación

De acuerdo con las interpretaciones de los gerentes o dueños de las Pymes manufactureras del estado de Aguascalientes que nos permitieron realizar las aportaciones presentadas previamente, sugieren una serie de implicaciones prácticas y de gestión que podrían ayudar a las empresas a entender mejor la innovación y la tecnología y, por lo tanto, proporcionar algunas claves para mejorar su nivel de competitividad empresarial, dado que una adecuada gestión de innovación y la tecnología, puede conducir a incrementos significativos tanto en la ventaja competitiva como en el nivel de competitividad en las empresas (Aragón & Rubio, 2005).

## Capítulo 7. Conclusiones, Limitaciones y Futuras Líneas de Invest.

---

Con los resultados y discusión mostrados en los dos capítulos inmediatos anteriores, se busca robustecer la existencia de información empírica que indica que la innovación y la tecnología influyen positiva y significativamente en la competitividad de las Pymes manufactureras en Aguascalientes. Con esto, los tomadores de decisiones de este importante sector de la economía del estado de Aguascalientes, podrán destinar mayores recursos a los aspectos clave en sus empresas. Por otra parte, la administración pública puede identificar la medida en que la innovación y la tecnología influyen en la competitividad de las Pymes manufactureras del estado de Aguascalientes, con la finalidad de diseñar políticas públicas y programas de apoyo especialmente dirigidos a las Pymes, los cuales pueden ser más pertinentes si se encaminan hacia el fortalecimiento de la tecnología, en sus modalidades de adquisición de tecnología y desarrollo tecnológico; así como también para el fortalecimiento de la innovación, para lo cual es necesario la implementación y difusión de apoyos que favorezcan la obtención de recursos financieros a bajo costo, programas de capacitación y adiestramiento para su personal, así como facilitar el acceso a información sobre el mercado.

Asimismo, los resultados obtenidos tienen implicaciones en el ámbito académico al marcar la importancia de que los profesores universitarios se actualicen en el diseño e implementación de estrategias aplicables a las Pymes, para favorecer el desarrollo de herramientas y capacidades que les permitan competir con mayor éxito en los mercados globales, difundiendo una cultura enfocada al desarrollo de procesos de innovación en todas sus facetas, e incentivar a los administradores de las organizaciones a invertir sus recursos de una manera consciente, planeada y responsable en tecnología, de tal manera que favorezcan al incremento constante de recursos y capacidades de las empresa, así como para capitalizar este acervo en la construcción de ventajas competitivas sostenibles, que se verán reflejados en la mejora de su nivel de competitividad.

Primeramente, como ya ha quedado previamente establecido, es fundamental que las Pymes sean innovadoras ya que por su tamaño son más flexibles y se adaptan más rápido a los cambios del entorno y responden más rápido y mejor a las necesidades cambiantes de la sociedad en su conjunto, para obtener así mejores resultados (Drucker, 1985). Asimismo, el éxito creciente y sostenido de una empresa está siempre en función de su

## Capítulo 7. Conclusiones, Limitaciones y Futuras Líneas de Invest.

---

capacidad para identificar y aprovechar adecuada y eficientemente las oportunidades del momento (Hernández *et al.*, 2007). Por tal razón, la innovación es considerada como un factor crítico para la supervivencia y éxito de las empresas que facilita la ventaja competitiva e impacta en el crecimiento de las naciones y de las empresas (Galia & Legros, 2004; Storey, 2000), como lo afirmara Schumpeter (1935), las empresas son innovadoras o de plano no existen, es por ello que en diversos estudios, se relaciona directamente la innovación con la competitividad empresarial y, se han obtenido diversos resultados tanto positivos como negativos, dependiendo de factores culturales, geográficos, tipo de empresa, sector, entre algunos otros. A continuación se desglosan las implicaciones de la presente tesis doctoral con respecto a la innovación para lograr un mayor nivel de competitividad:

- Los gerentes de las Pymes manufactureras de Aguascalientes deberán incorporar la innovación de productos, procesos y sistemas de gestión no solo como un elemento clave en sus estrategias empresariales sino como parte de su cultura, toda vez que la innovación en sus distintas formas permite a las empresas mejorar su desempeño económico, organizativo y financiero.
- Hacer uso más eficiente del conocimiento que posee la empresa, para mejorar las actividades de innovación en productos, procesos y sistemas de gestión, lo que impactará en la mejora de la competitividad.
- Hacer hincapié en la capacidad innovadora y creativa desde el momento de contratación de su personal.
- Implementar los premios y concursos para incentivar a los trabajadores a ser creativos, a fin de encontrar una mayor respuesta de éstos para lograr el desarrollo de proyectos innovadores.
- Que los directivos de las empresas adopten nuevos enfoques de liderazgo que les permitan dirigir a su personal hacia la realización de tareas de manera eficiente, lo que se puede ver reflejado en la reducción de tiempos y en la calidad de sus productos.

## Capítulo 7. Conclusiones, Limitaciones y Futuras Líneas de Invest.

---

- Implementar políticas y estrategias empresariales que fomenten el desarrollo de habilidades novedosas que apoyen a las actividades de innovación.
- Invertir en equipo para mejorar las operaciones de manufactura y los procesos de producción.
- Capacitar a su personal en el manejo y uso adecuado de los equipos, a fin de adquirir nuevas habilidades para mejorar los procesos de manufactura.
- Crear capital de redes para acceder a la información y a las oportunidades de negocio que pueden mejorar su productividad y de esta manera alcanzar mayores niveles de competitividad.
- Hacer uso de la inteligencia empresarial como una herramienta gerencial que les facilite a los administradores la toma de decisiones y la orientación estratégica, mediante el análisis de la información relativa a su negocio y su entorno, y de esta manera adelantarse a las tendencias del mercado con productos y/o servicios innovadores.
- Hacer uso de los distintos programas de apoyo y fomento a la innovación que realizan los tres niveles de gobierno.
- Contar con una adecuada gestión de la tecnología que les permita mejorar el capital en red de las Pymes a un bajo costo marginal, con el objetivo de ampliar las capacidades de las Pymes en redes, se propone la creación de un mercado de redes en línea por parte del gobierno de manera sectorial, donde los compradores y los proveedores pueden intercambiar información abiertamente e iniciar negocios.
- Mejorar la sensibilización de las Pymes y, el conocimiento de los elementos que componen el sistema de propiedad intelectual, a través de pláticas por parte del Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial, relativas a las patentes, marcas, diseños industriales, modelos de utilidad, secretos comerciales, derechos de autor.
- Fortalecer la enseñanza de los derechos de propiedad intelectual en universidades e instituciones de formación para empresarios, ingenieros, científicos, diseñadores

## Capítulo 7. Conclusiones, Limitaciones y Futuras Líneas de Invest.

---

y administradores de empresas, ya que en México se tiene un rezago en materia de propiedad industrial.

- Fortalecer la integración de los programas de gobierno en materia de propiedad intelectual e industrial destinados a fomentar la innovación en las Pymes, que permita una mayor interacción entre las oficinas delegacionales del Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial, las instituciones de apoyo a las Pymes, asociaciones empresariales, y el gobierno federal, estatal y municipal.
- Establecer planes de trabajo con la finalidad de lograr una comunicación constante y directa con los clientes y proveedores, derivado de la diversidad cultural que pudieran presentar y, de esta manera atender sus necesidades.
- La creación, existencia y acceso de bases de datos vinculados por parte de organismos internacionales y nacionales, pueden fortalecer la base de información para la investigación correspondiente, para realizar inversiones y acciones correctivas necesarias para impulsar la innovación.
- La creación de una plataforma de innovación para promover la interacción entre las empresas grandes, pequeñas y medianas y las universidades, que ayude a resolver problemas de las empresas que no encuentran una solución interna y por ende, ocupan servicios externos, ya sea de otras empresas o de universidades.
- Concentrar las políticas para promover la disponibilidad de capital de riesgo para las Pymes innovadoras, principalmente, en las primeras etapas de financiamiento de la empresa.
- Eficientar los servicios de las asociaciones empresariales, cámaras de comercio y otros proveedores de servicios de desarrollo empresarial, con la finalidad de ayudar a las Pymes en su desempeño, mejorar el acceso a la información sobre el financiamiento.

En el mismo sentido, como ha quedado previamente establecido, es fundamental que los directivos de las Pymes sean capaces de aplicar una estrategia coherente de tecnología

## Capítulo 7. Conclusiones, Limitaciones y Futuras Líneas de Invest.

---

para articular sus planes para desarrollar, adquirir y desplegar los recursos tecnológicos necesarios a fin de lograr un rendimiento financiero superior (Zahra, 1996). Toda vez que el éxito creciente y sostenido de una empresa está siempre en función de su capacidad para identificar y aprovechar adecuada y eficientemente las oportunidades del momento (Hernández *et al.*, 2007). Por tal razón, la tecnología se ha definido como un factor clave para el éxito de las empresas en el mercado (Terziovski, 2010). En este sentido, se han realizado varios estudios que relacionan la tecnología con la competitividad empresarial, de los cuales se han obtenido diversos resultados tanto positivos como negativos, dependiendo de factores culturales, geográficos, falta de capacitación, inadecuada gestión de la tecnología, o por la mediación de la variable innovación, como lo es el caso del estudio realizado por Al-Ansari *et al.* (2013) con Pymes manufactureras de Dubái. A continuación se desglosan las implicaciones de la presente tesis doctoral con respecto a la tecnología para lograr un mayor nivel de competitividad:

- Los gerentes de este tipo de empresas deben incorporar la tecnología no solo como un elemento clave en sus estrategias de negocio, sino como parte de sus actividades diarias de operación. En este sentido, dependiendo del grado de implementación y uso de la tecnología (de proceso, equipo, operaciones y producto), este efecto se verá reflejado en el incremento de su competitividad empresarial.
- Poner especial atención en la estrategia de tecnología que les permita alcanzar niveles productivos óptimos y mejorar su nivel de competitividad, para lo cual es fundamental que tengan la capacidad de manejar la relación entre el personal y la tecnología de equipo, capacitándolo y aprovechando el conocimiento y la experiencia del personal operativo en el uso adecuado de la tecnología de equipo.
- Implementar como política de tecnología el documentar los registros de los mantenimientos preventivos y predictivos del equipo, a fin de llevar un seguimiento adecuado del funcionamiento del equipo que interviene en el proceso de producción, por lo que es fundamental poner especial atención al mantenimiento de la tecnología de manera tanto preventiva como predictiva y con

## Capítulo 7. Conclusiones, Limitaciones y Futuras Líneas de Invest.

---

ello garantizar la eficiencia del equipo, lo que se verá reflejado en procesos de producción óptimos y mejores niveles de desempeño.

- Buscar financiamiento por parte del gobierno federal o local, o en su defecto constituir reservas o fondos que les permitan efectuar inversiones en maquinaria o equipo para el desarrollo de su empresa.
- Implementar la cooperación tecnológica entre empresas como arma estratégica, ya que la cooperación aumenta el interés de los directivos por el desarrollo tecnológico, mejora la posición tecnológica de las Pymes colaboradoras y permite impulsar proyectos que no se podrían emprender aisladamente, ya sea por falta de recursos financieros, o bien, por falta de experiencia comercial o tecnológica.
- Contar con equipo flexible que les permita hacer ajustes a los diseños de productos y con ello satisfacer los requerimientos de los clientes, logrando de esta manera la satisfacción de éstos, lo que se verá reflejado en mayores niveles de competitividad.
- Para las empresas que ya han incorporado algún tipo de herramientas tecnológicas, no solo es necesario renovarlas o actualizarlas, sino que es fundamental que implementen un sistema de capacitación continua para su personal que maneja este tipo de tecnologías, a fin de que las apliquen de manera eficaz y eficiente dentro de los procesos operativos de la empresa, lo que se verá reflejado no solo en los resultados sino en la competitividad empresarial.
- Brindar capacitación desde el momento de la contratación del personal involucrado en el proceso de producción acerca de las características de diseño del producto, tanto conceptuales como de manufactura.
- Contar con información de proveedores de materias primas que les garantice el cumplimiento a las especificaciones de materias primas y mezclas necesarias para la realización de sus productos de acuerdo a los requerimientos de los clientes.

## Capítulo 7. Conclusiones, Limitaciones y Futuras Líneas de Invest.

---

- Realizar estudios de mercado y de la competencia de manera anual con la finalidad de conocer las tendencias del mercado y con ello adelantarse a los gustos y preferencias de los clientes.

Finalmente, es fundamental que los tomadores de decisiones de las Pymes manufactureras del estado de Aguascalientes sean capaces de aplicar una estrategia eficaz y eficiente de tecnología para mejorar su nivel de innovación. Toda vez que la tecnología es un importante factor de supervivencia en un ambiente competitivo con factores que impulsan a las empresas a ser innovadoras (Baumol, 2002). Asimismo, de acuerdo con Ortega (2000) la tecnología juega un papel fundamental en la innovación, toda vez que les permite a las empresas fortalecer su capacidad tecnológica para ser más innovadoras y competitivas en mercados abiertos. Es por ello que la adquisición de tecnología juega un papel central en el incremento de la productividad y competitividad empresarial (Bell & Pavitt, 1995). Por otra parte que una adecuada gestión de la tecnología es necesaria para alcanzar una buena posición competitiva en el mercado (Donovan, 1996). Por tal razón, la tecnología se ha definido como un factor clave para el éxito de las empresas en el mercado (Terziovski, 2010) y además va acompañada por la mayor habilidad para adaptar e innovar más rápidamente en los nuevos entornos (Shrader *et al.*, 2000). Asimismo, el nivel de orientación de la tecnología de una empresa influye de manera significativa en su habilidad para innovar, y es visto como una fuente de ventaja competitiva (Humphreys, McAdam, & Leckey, 2005), lo que puede conducir a un mayor rendimiento empresarial (Voss & Voss, 2000). Por lo que si las Pymes cuentan con recursos limitados, pueden buscar la innovación a lo largo de la cadena de valor (Savalou, Baltas, & Lioukas, 2004). En este sentido, se han realizado varios estudios que relacionan la tecnología con la innovación empresarial, de los cuales se han obtenido resultados positivos y significativos, lo que indica que la tecnología es esencial para que las empresas logren mejorar sus niveles de innovación en un mercado global altamente dinámico y competitivo. A continuación se desglosan las implicaciones de la presente tesis doctoral con respecto a la tecnología para lograr un mayor nivel de innovación:

## Capítulo 7. Conclusiones, Limitaciones y Futuras Líneas de Invest.

---

- Los gerentes de este tipo de empresas deben conocer los beneficios que les brinda la tecnología, a fin de incorporar la estrategia de tecnología no solo como un elemento fundamental en sus estrategias de negocio, sino como parte de sus actividades cotidianas. En este sentido, dependiendo del nivel de implementación y uso de la tecnología en sus distintas formas, a saber, de proceso, de equipo, de operaciones y de producto, dicho efecto se verá reflejado en el incremento de su nivel de innovación, toda vez que la tecnología es un importante facilitador de la innovación que permite mejorar sustancialmente toda actividad administrativa y operativa, pero sobre todo porque el uso eficiente de la tecnología acelera la mejora del desempeño y competitividad de la empresa.
- Que los directivos de las Pymes manufactureras de Aguascalientes sean conscientes de los cambios tecnológicos dentro de su industria con la finalidad de que participen activamente en los nuevos desarrollos de procesos, productos y servicios para poder innovar y sobrevivir en el entorno actual altamente competitivo.
- Implementar un sistema de capacitación continua para su personal que maneja los equipos y está al frente de los procesos productivos de la empresa, que le permita hacer uso eficiente de éstos, lo que se verá reflejado en la eficiencia de los procesos y en la reducción de desperdicios y tiempo dentro del proceso de producción.
- Asegurarse que el personal involucrado con el proceso de producción tenga las habilidades y conocimientos necesarios acerca de las características funcionales del producto, lo que se verá reflejado en la calidad y desempeño de sus productos.
- Poner mayor énfasis a la tecnología de producto que es la que mayor desempeño mostró tanto en la innovación como en la competitividad, toda vez que permite a las empresas a mantenerse al día con las tendencias de los clientes, para supervisar las acciones de los competidores y de ese modo obtener retroalimentación de los usuarios de forma rápida, ayudarles a aprovechar las oportunidades para todos los diferentes tipos de innovación.

## Capítulo 7. Conclusiones, Limitaciones y Futuras Líneas de Invest.

---

- Considerar dentro de la planeación estratégica información relativa a la capacidad actual de la planta en términos de mano de obra y horas de taller a fin de eficientar su producción y estar en condiciones de cumplir los requerimientos de sus clientes.
- Colaborar con sus proveedores para el desarrollo o adquisición de tecnología de acuerdo a los requerimientos del mercado que tenga la capacidad de ser flexible a cambios en los diseños de los productos.
- Personalizar sus tecnologías a fin de satisfacer las demandas del mercado local y en su momento del mercado global.
- Una adecuada gestión de la tecnología impactará en la velocidad, calidad, y eficiencia de costos, pero sobre todo en la flexibilidad de sus procesos, lo que facilitaría las actividades de innovación de las Pymes.
- Buscar la manera de desarrollar tecnologías incrementales o adoptar tecnologías avanzadas a través de licencias o *joint ventures* con empresas extranjeras norteamericanas o europeas que llegaron al estado de Aguascalientes con tecnologías nuevas o avanzadas, lo que les facilitará las innovaciones en sus productos, procesos o sistemas de gestión.
- Formar directivos de la empresa en programas de especialización en gerencia o gestión de la tecnología, a fin de que cuenten con los conocimientos necesarios para gestionar de manera eficaz y eficiente la tecnología de las empresas.
- Desarrollar la capacidad tecnológica no solamente como un proceso natural, resultado de la función de producción y el uso rutinario de la tecnología incorporada en equipos, sino especialmente como una estrategia deliberada y consciente de la gerencia de la empresa que se proponga implantar la gestión de la tecnología a fin de desarrollar o adquirir diversas capacidades tecnológicas aplicadas a la innovación de productos, procesos y servicios.
- Que los diseñadores de políticas públicas consideren el establecimiento de centros tecnológicos e instituciones que faciliten y financien la tecnología entre las

## Capítulo 7. Conclusiones, Limitaciones y Futuras Líneas de Invest.

---

distintas industrias en las que participen las Pymes, así como la creación de un fondo de tecnología para que las Pymes puedan reforzar sus niveles de capital de conocimiento y de innovación.

### 7.6 Aportación al conocimiento

Los resultados obtenidos en el presente estudio empírico son de gran valía para los tomadores de decisiones de las Pymes manufactureras del sector manufacturero de Aguascalientes, así como para los diseñadores de políticas públicas, toda vez que arrojaron suficiente evidencia empírica de que la innovación y la tecnología son dos factores críticos para mejorar el nivel de competitividad de este tipo de empresas. Asimismo, se encontró suficiente evidencia empírica de que la tecnología es un facilitador de la innovación y que la innovación funge como variable mediadora de la tecnología en su relación con la competitividad, lo que implica que los directivos de este tipo de empresas deben aprovechar la tecnología en sus distintas formas para mejorar su nivel de innovación tanto en sus productos, procesos, como sistemas de gestión, a fin de que los resultados se vean reflejados en un mayor nivel de competitividad empresarial.

Asimismo, una contribución adicional del presente estudio doctoral fue la propuesta de una escala para medir la tecnología de las Pymes en virtud de la necesidad de estudios empíricos en la literatura científica que midieran esta importante variable dentro de la gestión empresarial. La cual consta de cuatro dimensiones, a saber, tecnología de proceso, tecnología de equipo, tecnología de operación, y tecnología de producto, las cuales permiten contar con información valiosa de los distintos tipos de tecnología que utilizan las Pymes del sector manufacturero, y con ello estar en condiciones de identificar el impacto que tiene tanto en la innovación como en la competitividad empresarial. Destacando que dicha escala primeramente pasó por un proceso cualitativo a través de un grupo de expertos en el área de manufactura y control de calidad, y posteriormente fue sometida a pruebas psicométricas de fiabilidad y validez, demostrando contar con suficiente fiabilidad y validez de contenido, convergente y discriminante.

## Capítulo 7. Conclusiones, Limitaciones y Futuras Líneas de Invest.

---

Aunado a la propuesta de la nueva escala de tecnología, además se adaptó una escala de innovación que contempla la innovación de productos, procesos, y sistemas de gestión, toda vez que en la literatura científica sobre innovación se ha encontrado que la dimensión de la innovación en sistemas de gestión es la que menos se ha analizado, a pesar de su importancia que tiene para cualquier tipo de organización, y en particular de las Pymes, como lo señala Maldonado *et al.* (2013). Destacando que esta escala ya había sido probada previamente con Pymes manufactureras de Taiwán y había presentado buenos resultados, la única adaptación que se le hizo además de su traducción al español, fue que contemplara tanto innovaciones de tipo incremental como radical.

Por otra parte, de acuerdo con Al-Ansari *et al.* (2013) existía la necesidad de estudiar la relación de la tecnología con el resultado de las empresas, al haber obtenido un resultado poco común con Pymes manufactureras de Dubái, en los que la tecnología no mostraba relación significativa con los resultados de las empresas por lo que concluyeron que el vínculo entre la orientación a la tecnología y el resultado de la empresa podría no ser lineal y estar mediado por la innovación, razón por la que sugirieron la necesidad de estudios científicos para aclarar sus resultados. En este sentido, al haber utilizado en nuestro estudio un modelo similar al de los investigadores, pero con la variable endógena competitividad empresarial, nuestros resultados demuestran que sí existe una relación significativa entre la tecnología y la competitividad, pero hay una coincidencia interesante con los hallazgos de estos investigadores, toda vez que se encontró que la innovación dentro del modelo general de investigación desempeñó el papel de variable mediadora de la tecnología, toda vez que el 55% del efecto de la tecnología en la competitividad empresarial es explicado a través de la mediación de la variable innovación, por lo que existe una mediación parcial de la innovación.

Por lo tanto, otra aportación importante en el aspecto metodológico al conocimiento estriba en la contrastación de las tres hipótesis científicas del modelo teórico de investigación a través de la modelización de ecuaciones estructurales bajo dos enfoques. Primeramente y con el que se defenderá la presente tesis doctoral, es el SEM basado en varianzas a través del método de PLS-SEM con Smart PLS 3.2 (Ringle *et al.*, 2015), y que

## Capítulo 7. Conclusiones, Limitaciones y Futuras Líneas de Invest.

---

además se utilizaron algunos *tests* que pocas veces o en ninguna ocasión han sido utilizados en la literatura científica (Ringle *et al.*, 2012), tales como el test de Cohen (1988) que permitió evaluar la explicación gradual de la variable independiente en una dependiente; el test de Stone (1974) y Geisser (1974) cross-validated redundancy measure  $Q^2$  y el efecto  $q^2$  (Chin, 1998); los efectos totales y la matriz importancia-desempeño; el efecto mediador; y la medición del modelo de investigación como modelo de componentes jerárquicos. Y segundo, el basado en covarianzas, a través del método de CB-SEM con EQS 6.1 (Bentler, 2005) y cuyos resultados se muestran en el Anexo 1, lo que permite que los resultados obtenidos sean lo suficientemente robustos y además porque son escasos los estudios que lo han hecho bajo ambos métodos.

Destacando que ambos modelos fueron revisados y validados por el Profesor Joseph F. Hair, Jr., quien además sugirió la defensa de la tesis con el método de PLS-SEM, por ser el método con el que mejor desempeño obtuvieron los datos y por la necesidad de estudios con esta nueva técnica estadística (Hair *et al.*, 2014).

### 7.7 Limitaciones de la investigación

Al haber llevado a cabo el presente estudio de investigación se encontraron con algunas limitaciones, derivado de la renuencia de los empresarios a proporcionar información relativa a sus empresas, debido a la falta de confianza por cuestiones de inseguridad que actualmente se viven en el estado y en el resto del país; así como también por la incertidumbre de que la información proporcionada pudiese ser compartida con el gobierno, y particularmente con la Secretaría de Hacienda y Crédito Público; otra razón que dificultó la colaboración de los empresarios fue que comúnmente se levanta información para investigaciones en el estado y no reciben retroalimentación de los resultados finales de los estudios, lo que desincentiva la participación de los gerentes o dueños de las empresas; y por supuesto, la falta de tiempo e interés hacia este tipo de investigaciones por las razones señaladas anteriormente, obligó a realizar varias visitas domiciliadas para obtener una respuesta favorable.

## Capítulo 7. Conclusiones, Limitaciones y Futuras Líneas de Invest.

---

Por tal razón, al haber sido respondidas las encuestas desde la perspectiva de los gerentes o dueños de este tipo de empresas, esto se puede prestar a subjetividades, por lo que no necesariamente pudieran reflejar la realidad precisa que viven las Pymes del sector manufacturero en el estado de Aguascalientes. Por lo tanto, los resultados obtenidos no se pueden considerar como concluyentes, ya que existe la limitación sobre el instrumento utilizado. Sin embargo, se debe precisar que este sesgo se encuentra presente en todas las investigaciones realizadas utilizando datos proporcionados según la percepción de las personas. En este sentido, el instrumento de investigación presenta limitaciones ocasionadas debido a que el encuestado pudiera no interpretar adecuadamente los reactivos o considerar no pertinente exhibir abiertamente la información sobre su empresa, derivado de la incertidumbre de que la información pudiese manejarse de manera indebida, a pesar de que al realizar el levantamiento de la información, nos presentamos con una carta que nos amparaba como estudiantes del Doctorado en Ciencias Administrativas de la Universidad Autónoma de Aguascalientes, avalada por el Director de Tesis, en la que se expresaba el objetivo de la investigación y se enfatizaba en la confidencialidad de la información.

Asimismo, es importante señalar que el total de observaciones levantadas fue de 235, de las cuales se anularon cinco por no haber sido respondidas en su totalidad, para contar al final con una muestra de 230 encuestas, lo que resulta suficiente para la realización del análisis multivariante a través de la técnica estadística de la modelización de ecuaciones estructurales, bajo el enfoque basado en varianzas (PLS-SEM) que es en el que se centra la investigación, y el enfoque basado en covarianzas (CB-SEM) que sirve de soporte y permite que los resultados obtenidos sean más robustos. Cabe destacar que el número de observaciones obtenidas es una cantidad mínima aceptable para garantizar el correcto funcionamiento del software EQS 6.1, por lo que hubiese resultado deseable lograr recopilar una mayor cantidad de encuestas (275 observaciones, para contar con un ratio de 1:5), pero debido a las causas previamente señaladas y los plazos que se tienen para la realización de la investigación fue prácticamente imposible el conseguir una mayor cantidad. Asimismo, otra de las dificultades con que se encontró en la presente investigación, fue la escases de estudios con que se mide la tecnología, ya que la mayor

## Capítulo 7. Conclusiones, Limitaciones y Futuras Líneas de Invest.

---

parte de los estudios hacen referencia a las tecnologías de la información y la comunicación (TICs). Por lo anterior, se decidió crear una escala con un grupo de expertos a partir de las dimensiones propuestas por la CEGESTI (2005), las cuales parten del manual de Transferencia y Adquisición de Tecnologías Sostenibles, sin embargo, se presentaron diversas dificultades para lograr conjuntar las preguntas del cuestionario y, alinearlas a los objetivos de la presente tesis doctoral.

De igual manera, la recolección de los datos fue limitada, como ya se señaló en capítulos anteriores, toda vez que la unidad de análisis fueron las Pymes, empresas con más de diez y hasta 250 trabajadores, lo que limita la generalización de los resultados.

Finalmente, tras la realización de la presente investigación, se ha encontrado la existencia de una vasta realidad que se desconocía, en la que es posible el investigar y realizar aportaciones de carácter científico, algunas que van más allá del planteamiento del presente estudio. Por lo anterior, en la siguiente sección se analizarán las posibles líneas de investigación que se pudieran llevar a cabo, partiendo de la presente tesis doctoral.

### 7.8 Futuras líneas de investigación

Para finalizar este capítulo y con ello concluir con la presente tesis doctoral, se proponen diversas líneas de investigación, que serían conveniente abordarse en futuros trabajos de investigación, ya sea por la ausencia de estudios o por la inexistencia de resultados concluyentes en diversos entornos o por la insuficiencia de pruebas empíricas. Dado que la presente tesis doctoral adopta que se está proponiendo un modelo de investigación y una escala novedosa de tecnología así como también la adaptación de una escala de innovación, por lo que sería importante replicar y extender su aplicación en diferentes entornos y con empresas de otros tamaños y sectores de la economía. De esta manera se podrá conocer la eficiencia del modelo y obtener una mejor determinación de las escala empleadas.

En el presente trabajo de investigación, se ha propuesto un modelo general de investigación aplicado a las Pymes del sector manufacturero de Aguascalientes. El cual se

## Capítulo 7. Conclusiones, Limitaciones y Futuras Líneas de Invest.

---

puede entender y aplicar fácilmente, por tal razón, en futuras investigaciones se pudiera aplicar el mismo con diferentes vertientes, lo cual contribuirá constructivamente con su mejora. Los estudios futuros deberán centrarse en recolectar nuevos datos para reevaluar la medición de la innovación y la tecnología, así como los resultados del modelo estructural. Esta reevaluación proporcionará futuras evidencias para la fiabilidad y validación del instrumento de medición utilizado, y de esta manera pueda tener mayor difusión como un instrumento entre la comunidad académica y empresarial.

Si bien es cierto que durante la medición del modelo, fueron eliminados diversos ítems de las escalas, en estudios futuros se deberán recoger nuevos datos para reevaluar los constructos del modelo. Además, esto puede proporcionar una evidencia para la fiabilidad y validez de las escalas de medida utilizadas y, de esta manera, estandarizar los instrumentos en la comunidad académica. En este sentido, es necesario replicar y extender la investigación para obtener una mejor determinación de la escala de tecnología e innovación utilizadas.

Se define también como posibles investigaciones, la aplicación del modelo del presente estudio a empresas de todos los tamaños y diferentes sectores económicos, ya que en esta ocasión el objetivo fue exclusivamente el análisis de las Pymes del sector manufacturero. Lo anterior permitirá realizar un comparativo entre resultados de diferentes grupos, de tal manera que además de lo anterior, se pudiera segmentar la investigación por tamaño y propiedad de las empresas, así como por el género, nivel de formación y edad de los directivos de éstas.

En virtud de que el presente estudio fue de corte transeccional, es decir que se aplicó en un momento determinado, se sugiere realizar un estudio longitudinal utilizando el mismo modelo teórico de investigación y que además incluya los tipos de innovación que las empresas están realizando, la cantidad de innovaciones que hayan llevado a cabo gracias a la tecnología durante el periodo que se haya decidido estudiar el fenómeno, y su impacto en la competitividad empresarial, y comparar los resultados con los obtenidos en la presente investigación.

## Capítulo 7. Conclusiones, Limitaciones y Futuras Líneas de Invest.

---

Otra línea que se puede identificar en el estudio, sería el determinar cuál de las tres dimensiones con que se midió la innovación (productos, procesos y sistemas de gestión), tiene un impacto mayormente significativo en la competitividad empresarial. Asimismo, se pudiera el analizar en qué parte de la innovación se está invirtiendo un mayor recurso y en cuáles se tienen mejores resultados. Por otro lado, una cuestión importante que se debiera prestar atención, con respecto a la variable tecnología, es el analizar cuál de los cuatro tipos, a saber, tecnología de proceso, equipo, operaciones y producto, tiene un impacto mayormente significativo en la competitividad empresarial y a su vez, conocer la influencia que tiene en el nivel de innovación de las Pymes.

Otra línea de investigación importante a estudiar consiste en analizar la relación del financiamiento con la tecnología para un mayor nivel de innovación y sus efectos en la competitividad empresarial. Asimismo, es importante conocer en qué medida la selección de tecnología influye en la innovación y su impacto en la competitividad empresarial.

Por otra parte, hacen falta estudios que relacionen los distintos tipos de tecnología y sus efectos en el rendimiento empresarial, y conocer el impacto que tiene el financiamiento en la selección de tecnología y sus efectos en los distintos tipos de innovación de las empresas. Y qué tanto influye el entorno industrial en la selección de tecnología y sus efectos en el nivel de competitividad de las empresas.

Finalmente, a pesar de tener un entendimiento de la innovación y la tecnología, es importante analizar cómo se relacionan con otras variables importantes, tales como la gestión del conocimiento, la adopción de las TICs, la responsabilidad social corporativa, el capital humano y el emprendedurismo, entre otras.

Por otro lado, con relación a la variable innovación se pudieran analizar los determinantes, las barreras, el emprendedurismo, la creación y gestión del conocimiento, la orientación al mercado, entre otras. Estos estudios y análisis pudieran realizarse con la finalidad de obtener un mayor entendimiento acerca de las variables de la presente tesis doctoral, y que servirían para tener mayores conocimientos y herramientas para lograr el desarrollo sostenido de las empresas.

## Capítulo 7. Conclusiones, Limitaciones y Futuras Líneas de Invest.

---

De esta manera, al finalizar el presente trabajo de investigación quedan cubiertos cabalmente los objetivos propuestos en el presente estudio, partiendo de la introducción del trabajo, para después realizar el análisis de la literatura relacionada con las variables de investigación y el modelo teórico, lo que permitió la formulación y aplicación del instrumento destinado a recabar la información empírica sobre el fenómeno de estudio, con el cual se analizaron los resultados que fundamentan las hipótesis y conclusiones descritas, que a su vez, arrojó suficiente evidencia empírica sobre la influencia de la innovación y la tecnología en la competitividad de las Pymes manufactureras del estado de Aguascalientes.



## Referencias

- Abernathy, W.J., & Clark, K.B. (1985). Innovation: Mapping the Winds of Creative Destruction. *Research Policy*, 14, 3–22.
- Acar, A. (1993). The impact of key internal factors on firm performance: an empirical study of small Turkish firms. *Journal of Small Business Management*, 31(4), 86-92.
- Achanga, P., Shehab, E., Roy, R., & Nelder, G. (2006). Critical success factors for lean implementation within SMEs. *Journal of Manufacturing Technology Management*, 17(4), 460-471.
- Adams, R., Bessant, J., & Phelps, R. (2006). Innovation management measurement: A review. *International Journal of Management Reviews*, 8(1), 21-47.
- AECA (1995). *Estrategia e Innovación de la Pyme Industrial en España, Estudios Empíricos*. Madrid: Asociación Española de Contabilidad y administración de Empresas.
- AECA. (2002). *Factores determinantes de la eficiencia y rentabilidad de la Pyme en España*. Madrid, España: Asociación Española de Contabilidad y administración de Empresas.
- Afuah, A. (1999). *La dinámica de la innovación organizacional. El nuevo concepto para lograr ventajas competitivas y rentabilidad*. Ed. México: Oxford University Press. (Obra Original: Innovation management. What the organization of the future looks like and how it delivers value to customers, 1997, New York).
- Agudelo, M.E., Niebles, A.L.M., & Gallón, L.L. (2005). La gestión tecnológica como herramienta de planeación estratégica y operativa para las unidades de información. *Revista Interamericana de Bibliotecología*, 28(2), 89-114.
- Aguilera, L., González, M., & Rodríguez, R. (2011). Estrategias empresariales para la competitividad y el crecimiento de las pymes. Una evidencia empírica. *Investigación y Ciencia*, 53, 39-48.
- Aguilera, E. L., González, A. M., & Hernández, C. O. (2013). La influencia de la actividad innovadora en la actividad de operación en la pyme de Aguascalientes para una mejor competitividad empresarial: un estudio empírico. *Global Conference on Business and Finance Proceedings*. 8(1), 1011-1022.
- Ahuja, G., & Katila, R. (2001). Technological acquisitions and the innovation performance of acquiring firms: A longitudinal study. *Strategic Management Journal*, 22(3), 197-220.
- Ahuja, G., & Katila, R. (2004). Where do resources come from? the role of idiosyncratic situations. *Strategic Management Journal*, 25(8/9), 887-907.
- Aiken, M., & Hage, J. (1971). The organic organization and innovation. *Sociology*, 5(1), 63-82.
- Aitken, H.G.J. (1965). *Explorations in enterprise*. Cambridge, Mass.: Harvard University Press.
- Al-Ansari, Y., Altalib, M., & Sardoh, M. (2013). Technology orientation, innovation and business performance: A study of Dubai SMEs. *The International Technology Management Review*, 3(1), 1-11.
- Alasoini, T. (2001). Promoting network-based organizational innovations: a new approach in Finnish labor and technology policies. *International Journal of Technology Management*, 22, 174-188.

- Aldás-Manzano, J., & Maldonado, G.G. (2008). Análisis básico de datos. *Universidad de Valencia, España, Universidad Autónoma de Aguascalientes*.
- Alic, J.A. (1987). Evaluating industrial competitiveness at the Office of Technology Assessment. *Technology in Society*, 9(1), 1-17. DOI: 10.1016/0160-791X(87)90027-3
- Allen, F., & Gale, D. (1988). Optimal Security Design. *Review of Financial Studies*, 1(3), 229-263.
- Álvarez, J.C., & García, E. (1996). Factores de éxito y riesgo en la pyme: Diseño e implantación de un modelo para la mejora de la competitividad, *Economía Industrial*, 310, 149-161.
- Amabile, T.M., Barsade, S.G., Mueller, J.S., & Staw, B.M. (2005). Affect and creativity at work. *Administrative Science Quarterly*, 50(3), 367-403.
- Amabile, T.M., Conti, R., Coon, H., Lazenby, J., & Herron, M. (1996). Assessing the work environment for creativity. *Academy of Management Journal*, 39(5), 1154-1184.
- Amabile, T.M., Hadley, C.N., & Kramer, S.J. (2002). Creativity under the gun. *Harvard Business Review*, 80(8), 52-61.
- Ambastha, A., & Momaya, K. (2004). Competitiveness of Firms: Review of Theory, Frameworks, and Models. *Singapore Management Review*, 26(1), 45-61.
- Amit, R., & Schoemaker, P.J.H. (1993). Strategic Assets and Organizational Rent. *Strategic Management Journal*, 14, 33-46.
- Anderson, J., & Gerbing, D. (1988). Structural equation modeling in practice: a review and recommended two-step approach. *Psychological Bulletin*, 103(3), 411-423.
- Anderson, P., & Tushman, P.M. (1990). Technological Discontinuities and Dominant Designs: A Cyclical Model of Technical Change. *Administrative Science Quarterly*, 35, 604-633.
- Andrews, J., & Smith, D. (1996). In search of marketing imagination: Factors affecting the creativity of marketing programs for mature products. *Journal of Marketing Research*, 33(May), 174-187.
- Anzola, S. (2002). *Administración de pequeñas empresas*. México: McGraw-Hill.
- Aragón, S.A., & Rubio, B.A. (2004). The Competitiveness of Small firms: An Internal Perspective, en Veloutsou, C. y Papanikos, G. –ed.-: *The Modern Business Function and Environment*. Ed. *Athens Institute for Education and Research (Atiner), Atenas*. (ISBN 960-88331-9-1), 521-540.
- Aragón, S.A., & Rubio, B.A. (2005a). Factores asociados con el éxito competitivo de las PYME industriales en España. *Revista Universia Business Review*, (8), 38-51.
- Aragón, S.A., & Rubio, B.A. (2005b). Factores explicativos del éxito competitivo: El caso de las pymes del estado de Veracruz. *Contaduría y Administración*. 216(mayo-agosto), 35-69.
- Aragón, S.A., & Sánchez, M.G. (2005). Strategic orientation, management characteristics and performance: a study of Spanish SMEs. *Journal of Small Business Management*, 43(3), 287-308.
- Aragón, S.A., Rubio, B.A., Serna, J.A.M., & Chablé, S.J.J. (2010). Estrategia y competitividad empresarial: Un estudio en las MiPyMEs de Tabasco. *Investigación y Ciencia*, 47, 4-12.

- Archibugi, D., Evangelista, R., Perani, G., & Rapiti, F. (1996). L'innovazioni nelle imprese Italiane: un'analisi dai risultati dell'indagine Istat. *Economia e Politica Industriale*, 89, 147-185.
- Arias, B. (2008). *Desarrollo de un ejemplo de análisis factorial confirmatorio con Lisrel, AMOS y SAS. Seminario de Actualización en Investigación sobre Discapacidad SAID 2008*. España: Universidad de Valladolid.
- Arndt, H.W. (1993). Competitiveness, *Discussion Paper*, 20, Center for Economic Policy Research, Australian National University.
- Arrow, K. (1962). *Economic Welfare and the Allocation of Resources for Invention*. In: Nelson R. (Ed.). *The Rate and Direction of Inventive Activity: Economic and Social Factors*. Princeton: Princeton University Press.
- Arroyo, U.M., Quezada, C.P., & Vásquez, G.O. (2012). Mejorando la competitividad de la pyme a través de la tecnología: Caso empresa N&P Atelier SAC. *Revista de la Ingeniería Industrial*, 6(1), 14-19.
- Astudillo, D.S., Carpio, G.X., Cordero, M.F., & Pozo, R.S. (2013). El efecto de la innovación en las mipymes de Cuenca, Ecuador. Estudio observacional descriptivo transversal. *MASKANA*, 4(2), 35-46.
- Audretsch, D.B. (1999). *The economic role of small and medium sized enterprises: The United States*. Presented at the World Bank Workshop on Small and Medium Enterprises, August 13-14, New York.
- Audretsch, D., & Aldridge, T. (2008). Knowledge Spillovers, Entrepreneurship and Regional Development. In R. Capello, & P. Nijkamp (Eds.), *Handbook of Regional Growth and Development Theories* (pp. 201-210). Cheltenham: Edward Elgar Publishing Limited.
- Avlonitis, G.J., Kouremenos, A. & Tzokas, N. (1994). Assessing the innovativeness of organizations and its antecedents: Project innovstrat. *European journal of marketing*, 28(11), 5-28.
- Baark, E., Lau, A.K.W., Lo, W., & Sharif, N. (2011). Innovation sources, capabilities and competitiveness: evidence from Hong Kong firms. Paper presented at the DIME (Dynamics of Institutions & Markets in Europe) Final Conference, 6-8 April, 2011, Maastricht, 1-40.
- Baena, M.E., Botero, C.A., & Montoya, S.O. (2003). Gestión tecnológica y competitividad. *Scientia et Technica*, 21, 121-126.
- Bagozzi, R.P., & Yi, Y. (1988). On the evaluation of structural equation models. *Journal of the Academy of Marketing Science*, 16(1), 74-94.
- Balassa, B. (1965). Trade liberalisation and "Revealed" comparative advantage. *The Manchester School*, 33(2), 99-123.
- Baldwin, J., & Gellatly, G. (2006). Innovation capabilities: knowledge capital behind the survival and growth of firms. *The Canadian Economy in Transition*, 13, 1-47.
- Baldwin, J., & Johnson, J. (1995). Business strategies in innovative and non innovative firms in Canada. No. 7. Working papers. Micro-economic Studies and Analysis division. Disponible en <http://publications.gc.ca/collections/Collection/CS11-0019-73E.pdf>
- Baldwin, J., & Lin, Z. (2002). Impediments to advanced technology adoption for Canadian manufacturers. *Research Policy*, 31(1), 1-18.

- Baldwin, J., & Sabourin, D. (2002). Advanced technology use and firm performance in Canadian manufacturing in the 1990's. *Industrial and Corporate Change*, 11(4), 761-789.
- Banbury, C.M., & Mitchell, W. (1995). The effect of introducing important incremental innovations on market share and business survival. *Strategic Management Journal*, 16, 161-182.
- Barlett, C.A., & Ghoshal, S. (1989). *Managing across borders: The transnational solution*. Boston: Harvard Business School Press.
- Barnett, H.G. (1953). *Innovation: the Basis of Cultural Change*. New York: McGraw Hill.
- Barney, J.B. (1991). Firm resources and sustained competitive advantage. *Journal of Management Science*, 17(1), 99-120.
- Barney, J.B. (2001). Resource-based theories of competitive advantage: A ten-year retrospective on the resource-based view. *Journal of Management*, 27(6), 643-650.
- Barton, D.L. (1992). Core capability & core rigidities: Paradox in managing new product development. *Strategic Management*, 7(13), 223-229.
- Bateman, T., & Snell, S. (2004). *Administración. Un panorama competitivo*. México, D.F.: Mc Graw Hill.
- Baumol, W.J. (2002). *The free-market innovation machine*. Princeton: Princeton University Press.
- Becker, J.-M., Klein, K., & Wetzels, M. (2012). Hierarchical latent variable models in PLS-SEM: Guidelines for using reflective-formative type models. *Long Range Planning*, 45(5-6), 359-394.
- Bell, M. & Pavitt, K. (1995). The development of technological capabilities. In Haque, I. (Ed), *Trade, technology and international competitiveness*. (pp. 69-101). Washington: The World Bank.
- Benavides, V.C.A. (1998). *Tecnología, innovación y empresa*. Madrid: Pirámide.
- Benito-Hernández, S., Platero-Jaime, M., & Rodríguez-Duarte, A. (2012). Factores determinantes de la innovación en las microempresas españolas: La importancia de los factores internos. *Universia Business Review, Primer Trimestre*, 104-121.
- Bentler, P.M. (2005). *EQS 6 Structural Equations Program Manual*. Encino, CA: Multivariate Software.
- Bentler, P.M., & Bonnet, D. (1980), Significance tests and goodness of fit in analysis of covariance structures, *Psychological Bulletin*, 88, 588-606.
- Bessant, J., & Grunt, M. (1986). *Management and manufacturing innovation in the United Kingdom and West Germany*. Aldershot: Gower.
- Bessant, J., & Tidd, J. (2007). *Innovation and entrepreneurship*. Chichester: John Wiley.
- Bhaskaran, S. (2006). Incremental innovation and business performance: Small and medium-size food enterprises in a concentrated industry environment. *Journal of Small Business Management*, 44(1), 64-80.
- Bird, B. (1989). *Entrepreneurial Behavior*. Glenview: Scott Foresman.
- Birley, S., & Westhead, P. (1990). Growth and performance contrast between types of small firms. *Strategic Management Journal*, 11(7), 535-557.
- Bocanegra, G.C., & Vázquez, R.M.A. (2010). El uso de la tecnología como ventaja competitiva en el micro y pequeño comercio minorista en Hermosillo, Sonora. *Estudios Fronterizos*, 11(22), 207-229.

## Referencias

- Bohrnstedt, G.W. (1976). Evaluación de la confiabilidad y validez en la medición de actitudes. *G.F. Summers (comp.), Medición de actitudes. México, D.F:* Ed. Trillas. Pp. 103-127.
- Bolívar-Ramos, M.T., García-Morales, V.J., & García-Sánchez, E. (2012). Technological distinctive competencies and organizational learning: Effects on organizational innovation to improve firm performance. *Journal of Engineering and Technology Management, 29(3), 331-357.*
- Booth, M.E., & Philip, G. (1998). Technology, Competencies, and Competitiveness: The case for reconfigurable and flexible strategies. *Journal of Business Research, 41, 29-40.*
- Brown, T. (2006). *Confirmatory Factor Analysis for Applied Research.* New York, NY: The Guilford Press.
- Brozen, Y. (1951). Invention, Innovation, and Imitation. *American Economic Journal, May, 239-257.*
- Brunnermeier, S., & Cohen, M. (2003). The Determinants of Environmental Innovation in US Manufacturing Industries. *Journal Environmental Economics and Management, 45(1), 278-293.*
- Brynjolfsson, E., & Hitt, L. (1988). Beyond the productivity paradox. *Communications of ACM, 41(8), 49-55.*
- Buckley, P.J., Pass, C.L., & Prescott, K. (1988). Measures of International Competitiveness: A critical survey. *Journal of Marketing Management, 4(2), 175-200.*
- Buratti, N., & Penco, L. (2001). Assisted technology transfer to SMEs: lessons from an exemplary case. *Technovation, 21, 35-43.*
- Burgelman, R.A. (1983). A model of the interaction of strategic behavior, corporate context, and the concept of strategy. *Academy of Management, 8(1), 61-70.*
- Burgelman, R.A., Christensen, C.M., & Wheelwright, S.C. (2004). *Strategic Management of Technology and Innovation.* 4<sup>th</sup> Edition. Chicago, IL: Irwin Publishers.
- Burns, T., & Stalker, G.M. (1961). *The Management of Innovation.* London: Tavistock Publication.
- Byrne, B.M. (1989). *A primer of LISREL: Basic applications and Programming for Confirmatory Factor Analysis Analytic Models.* New York, NY: Springer.
- Byrne, B.M. (2006). *Structural Equation Modeling with EQS. Basic concepts, applications, and programming.* 2nd edition, London: LEA Publishers.
- Calantone, R.J., Di Benedetto, A. & Divine, R. (1993). Organizational, technical and marketing antecedents for successful new products. *R&D Management, 23(4), 337-351.*
- Calantone, R.J., Vickery, S.K. & Dröge, C. (1995). Business performance and strategic new product development activities: an empirical investigation. *Journal of Product Innovation Management, 12, 214-223.*
- Camacho, C.A. (2008). Impacto de la gestión tecnológica en la competitividad de las pymes Caleñas. *Revista Entramado, 4(1), 8-16.*
- Cámara Nacional de la Industria de Transformación. (2010). Encuesta de Entorno Empresarial 2010: "Principales problemas que afectan a las empresas". México: CANACINTRA.

- Camelo, C., Lorenzo, J.D., Martín, F., & Valle, R. (1999). *Competitividad regional y recursos intangibles: Un análisis comparado Andalucía-España*, Servicio de Publicaciones de la Universidad de Cádiz.
- Camisón, C. (1997). *La competitividad de la PYME industrial española: estrategia y competencias distintivas*, Madrid: Civitas.
- Camisón, S.C., Lapiedra, A.R., Segarra, C.M. & Boronat, N.M. (2004). A Meta-analysis of Innovation and Organizational Size, *Organization Studies*, 25(3), 331-361.
- Camisón, S.C., & Villar, L.A. (2010). Effect of SMEs' international experience on foreign intensity and economic performance: The mediating role of internationally exploitable assets and competitive strategy. *Journal of Small Business Management*, 48(2), 116-151.
- Cannon, J.P., & Homburg, C. (2001). Buyer-supplier relationships and customer firm costs. *Journal of Marketing*, 65(1), 29-43.
- Carland, J.W., Hoy, F., Boulton, W.R., & Carland, J.A. (1984). Differentiating entrepreneurs from small business owners: a conceptualization. *Academy of Management Review*, 9(2), 354-359.
- Carlile, P.R. (2002). A pragmatic view of knowledge and boundaries: boundary objects in new product development. *Organization Science*, 13(4), 442-455.
- Carlile, P.R. (2004). Transferring, translating, and transforming: an integrative framework for managing knowledge across boundaries. *Organization Science*, 15(5), 555-568.
- Carlsson, B., & Stankiewicz, R. (1991). On the Nature, Function, and Composition of Technological systems. *Journal of Evolutionary Economics*, 1, 93-118.
- Carpinetti, L.C.R., Gerolamo, M.C., & Dorta, M. (2000). A conceptual framework for deployment of strategy-related continuous improvements. *The TQM Magazine*, 12(5), 340-349.
- Carter, C., & Williams B. (1957). *Industry and Technical Progress*. London: Oxford University Press.
- Cas, A. (1988). Productivity growth and changes in the terms of trade in Canada, In: Feenstra, R. (ed.), *Empirical Methods for International Economics*. Cambridge, Mass: MIT Press.
- Casson, M. (1991). Global research strategy and international competitiveness. *R&D Management*, 22(2), 195-196.
- Castañón, I.R. (2005). *La política industrial como eje conductor de la competitividad en las PyME*. México: Cide y Fondo de cultura Económica.
- Castillo, E. (22 de Julio 2010). 5 problemas de las Pymes para el éxito. Recuperado el 24 de febrero de 2014, de CNN Expansión: <http://www.cnnexpansion.com/emprendedores/2010/07/21/ser-exitoso-sin-morir-en-el-intento>
- Castro, I., & Roldán, J.L. (2013). A mediation model between dimensions of social capital. *International Business Review*, 22(6), 1034-1050.
- CEGESTI (2005). Manual de transferencia y adquisición de tecnologías sostenibles. San José, Costa Rica: CEGESTI.

- Centindamar, D., & Kilitcioglu, H. (2013). Measuring the competitiveness of a firm for an award system. *Competitiveness Review: An international Business Journal incorporating Journal of Global Competitiveness*, 23(1), 7-22.
- CEPAL (2005). Comisión Económica para América Latina y el Caribe.
- CEPAL (2012). Comisión Económica para América Latina y el Caribe, Santiago de Chile.
- CEPAL (2013). *Sistemas de innovación en Centroamérica*. Santiago de Chile: Naciones Unidas.
- Cepeda, G., Martelo, S., Barroso, C., & Ortega, J. (2013). Integrating organizational capabilities to increase customer value: A triple interaction effect. In H. Abdi, et al. (Eds.), *New perspectives in Partial Least Squares and related methods* (Vol. 56, pp. 283-293). *Springer Proceedings in Mathematics & Statistics*.
- Chambon, J.L., David, A. & Devevey, J.M. (1982). *Les Innovations Sociales*. Paris: Presses Universitaires de France.
- Chandler, A.D. Jr. (1990). *Scale and Scope: The Dynamics of Industrial Capitalism*. Cambridge: The Belknap Press of Harvard University Press.
- Chandy, R.K., & Tellis, G.J. (2000). The Incumbents Curse: Incumbency, Size, and Radical Product Innovation. *Journal of Marketing*, 64, 1–17.
- Chapin, F.S. (1917). The Experimental Method and Sociology. *The Scientific Monthly*, 133–144 and 238–247.
- Chapin, F.S. (1928). *Cultural Change*. New York: The Century Co.
- Chen, X., Tian, Q., & Sheng, Z. (2008). Organizational intelligence and its impact on organizational innovation. *IEEE*, 1-4. DOI: 10.1109/WiCom.2008.2563
- Chin, W.W. (1998). The partial least squares approach to structural equation modeling. In G.A. Marcoulides (Ed.), *Modern Methods for Business Research* (pp. 295-358). Mahwah: Lawrence Erlbaum.
- Cho, Y.J., Leem, Ch.S., & Shin, K.T. (2008). The relationships among manufacturing innovation, competitiveness and business performance in the manufacturing industries of Korea. *International Advanced Manufacturing Technology*, 38(1), 840-850.
- Christensen, M.C. (1997). *The Innovator's Dilemma: When New Technologies Cause Great Firms to Fail*, Boston: Harvard Business School Press.
- Christensen, M.C. (1999). *Innovation and the General Manager*. Homewood: McGraw Hill.
- Christensen, C.M. & Raynor, M. (2003). *The innovators solution: creating and sustaining successful growth*. Boston, MA: Harvard Business School Press.
- Chuang, L.M. (2002). *An empirical study on the construction of organizational innovation model in Taiwanese information and electronic industry*. National Cheng Kung University Department of Business Administration. Doctoral Dissertation.
- Chun-Sheng, S. & Chong, X. (2006). An empirical study on the interaction between organizational innovation and technological innovation in manufacturing companies. *International Conference on Management of Innovation and Technology*, 304-308. DOI: 10.1109/ICMIT.2006.262173
- Chunying, Z. (2011). A quantile regression analysis on the relations between foreign direct investment and technological innovation in China. *IEEE Computer Society*, 38-41. DOI 10.1109/ICM.2011.233

- Churchill, G.A. (1979). A paradigm for developing better measures of marketing constructs. *Journal of Marketing Research*, 16(1), 64-73.
- Cimoli, M. (2009). Prologo. En A. Martínez, P. López, A. García & S. Estrada (Coords.), *Innovación y Competitividad en la Sociedad del Conocimiento* (Vol. I, págs. 11-14). México: Plaza y Valdés Editores.
- Clark, L.A., & Watson, D. (1995). Constructing validity: basic issues in objective scale development. *Psychological Assessment*, 7(3), 309-319.
- Coccia, M. (2005). Measuring Intensity of Technological Change: The Seismic Approach. *Technological Forecasting and Social Change*, 72(2), 117-144.
- Coccia, M. (2006). Classifications of Innovations Survey and Future Directions. *Working Paper CERIS-CNR, Anno 8, N° 2–2006*.
- Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioral sciences*. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Cole, A.H. (1959). *Business Enterprise in its Social Setting*. Cambridge, Mass.: Harvard University Press.
- CONACOM (2010). Plan Nacional de Competitividad Sistémica del República Dominicana. Consejo Nacional de Competitividad de la República Dominicana. [http://cnc.gov.do/cnc/wp-content/uploads/2010/08/pncs\\_competitividad.pdf](http://cnc.gov.do/cnc/wp-content/uploads/2010/08/pncs_competitividad.pdf)
- Contreras, S.R., López, S.A., & Ríos, M.M. (2011). *Cultura empresarial: Análisis Social de los Valores en la Mipyme*. México: Universidad de Guanajuato.
- Cooper, R.G. (1980). Project New Prod: Factors in New Product Success. *European Journal Marketing*, 14(5/6).
- Cooper, R.G. (1985). Overall corporate strategies for new product programs. *Industrial Marketing Management*, 14(83), 179-193.
- Cooper, R.G. (1993). *Winning at new products: Accelerating the process from idea to launch*. Reading, MA: Addison-Wesley.
- Cooper, R.G. (1994). New products: The factors that drive success. *International Marketing Review*, 11(1), 60-76.
- Cooper, R.G. (1998). Benchmarking new product performance: results of the best practices study. *European Management Journal*, 16(1), 1-17.
- Cooper, J.R. (1998). A Multidimensional Approach to the Adoption of Innovation. *Management Decision*, 36(8), 493–502.
- Cooper, R.G. (1999). From experience: the invisible success factors in product innovation. *Journal of Product Innovation Management*, 16, 115-133.
- Cooper, R.G. & Kleinschmidt, E.J. (1995). Performance typologies of new product projects. *Industrial Marketing Management*, 24(5), 439-456.
- Corbett, C., & Van Wassenhove, L. (1993). Trade offs? What trade offs? Competence and competitiveness in manufacturing. *California Management Review*, 35(4), 107-122.
- Coriat, B. & Dosi, G. (1995). Learning how to govern and learning how to solve problems: on the co-evolution of competences, conflicts and organizational routines. Recuperado de <http://webarchive.iiasa.ac.at/Admin/PUB/Documents/WP-95-006.pdf>
- Cormican, K., & O’Sullivan, D. (2004). Auditing best practice for effective product innovation management. *Technovation*, 24(10), 819-829.

- Corona, S.E., & Zárraga, C.L. (2014). La innovación como factor de competitividad en las empresas turísticas en Cancún, Quintana Roo, México. *Revista Internacional Administración & Finanzas*, 7(6), 15-25.
- Corsten, D., & Felde, J. (2005). Exploring the performance effects of key supplier collaboration. An empirical investigation into Swiss buyer-supplier relationships. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 35(6), 445-461.
- Cota, Y.R., & López, O.C.H. (2007). La presencia de innovación como factor estratégico de competitividad: El caso de las empresas que producen artesanías en Tonalá, Jalisco. *Carta Económica Regional*, 19(99), 18-32.
- Cronbach, L.J. (1951). Coefficient alpha and the internal structure of tests. *Psychometrika*, 16(3), 297-334.
- Cross, R., Borgatti, S.P., & Parker, A. (2002). Making work visible: Using social network analysis to support strategic collaboration. *California Management Review*, 44(2), 25-46.
- Crum, C., & Palmatier, G.E. (2004). Demand Collaboration: What's holding US back? *Supply Chain Management Review*, 8(1), 54-61.
- Cuervo, A. (1993). El papel de la empresa en la competitividad. *Papeles de Economía Española*, 56, 363-378.
- Cuevas, H., Aguilera, L., Rangel, J., & Hernández, O. (2014). The influence of innovation activities and knowledge management on the competitiveness of manufacturing SMEs: an empirical study. *ECORFAN Journal*, 5(13), 2200-2213.
- Cuevas, V.H., Aguilera, E.L., & González, A.M. (2015). La influencia de la innovación y el capital intelectual en la competitividad de las PYMES manufactureras de Aguascalientes. En Sánchez Gutiérrez *et al.* (Eds.), *Sustentabilidad e Innovación como detonantes de la competitividad* (pp. 371-388). México: Ediciones de la Noche.
- Cuevas-Vargas, H., Aguilera, E.L., & González, A.M. (2015). La relación de la innovación de procesos y el rendimiento empresarial de las Mipymes industriales de Guanajuato. *Memorias del IX Congreso de la Red Internacional de Investigadores en Competitividad RIICO, 2015. La competitividad frente a la incertidumbre global*. Guadalajara, Jalisco, 11-13 de noviembre. ISBN: 978-607-96203-0-4.
- Cuello, C. (2006). Innovación, tecnología y competitividad en el contexto de la apertura comercial y la globalización. *Ciencia y Sociedad*, 31(1), 156-168.
- Daft, R.L. (2001). *Organization Theory and design*. Cincinnati, OH: South Western.
- Damanpour, F. (1991). Organizational Innovation: A meta-analysis of effects of determinants and moderators. *Academy of Management Journal*, 34(3), 555-590.
- Damanpour, F., & Gopalakrishnan, S. (2001). The dynamics of the adoption of products and process innovations in organizations. *Journal of Management Studies*, 38(1), 45-65.
- Danneels, E., & Kleinschmidt, E.J. (2001). Product degree of novelty of innovation from the firm's perspective: its dimensions and their relation with project selection and performance. *The Journal of Product Innovation Management*, 18(6), 357-373.
- Davidson, J.M., Clamen, A., & Karol, R.A. (1999). Learning from the best new product developers. *Research Technology Management*, 42(4), 12-19.

- Davidsson, P., Achtenhagen, L., & Naldi, L. (2010). Small firm growth. *Foundations and Trends in Entrepreneurship*, 6(2), 69-166.
- Davis, A. (1940). Technicways in American Civilization: Notes on a Method of Measuring Their Point of Origin. *Social Forces*, 18(3), 317-330.
- D’Cruz, J., & Rugman, A. (1992). *New concepts for Canadian competitiveness*. Canada, Toronto: Kodak.
- Dean, B.V. (1968). *Evaluating, Selecting, and Controlling R&D Projects*. New York: American Management Association.
- De Brentani, U. (2001). Innovative versus incremental business services: Different keys for achieving success. *Journal of Product Innovation Management*, 18(3), 169-187.
- De Jong, J.P.J., & Vermeulen, P.A.M. (2006). Determinants of product innovation in small firms: A comparison across industries. *International Small Business Journal*, 34(6), 587-609.
- De la Cruz, I., & Morales, J. (2006). Desarrollo de competencias en la Micro, Pequeña, Mediana y Gran empresa en México: Un estudio empírico exploratorio. En las memorias del XI Foro de Investigación. *Congreso Internacional de Contaduría, Administración e Informática*. México, D.F., octubre.
- Demuner, F.M.R., & Mercado, S.P. (2011). Estrategia competitiva y tecnología de la estructura productiva en pymes manufactureras de autopartes del estado de México. *Panorama Socioeconómico*, 29(42), 4-23.
- Deniz, G.A., Livas, D.L.G.J.A., & López, L.J.A. (2008). La competitividad de la micro, pequeña y mediana empresa del sector agrícola exportadora del estado de Colima, México. *Hitos de Ciencias Económico Administrativas*. 14 (38), 27-38.
- Denkena, B., Apitz, R., & Liedtke, C. (2006). Knowledge based benchmarking of production performance. *Benchmarking: An International Journal*, 13(1/2), 190-199.
- Deshpandé, R., Farley, J.U., & Webster, F.E. (1993). Corporate culture, customer orientation, and innovativeness in Japanese firms: A quadrad analysis. *Journal of Marketing*, 57(1), 23-27.
- Dess, G. & Lumpkin, G. (2003). *Dirección estratégica*. Madrid: Mc Graw Hill.
- Dewar, R.D., & Dutton, J.E. (1986). The adoption of radical and incremental innovations: an empirical analysis. *Management Science*, 32(11), 1422-1433.
- Diamantopoulos, A., & Winklhofer, H.M. (2001). Index construction with formative indicators: An alternative to scale development. *Journal of Marketing Research*, 38(2), 269-277.
- Díaz, N.L., Aguiar, I., & De Saá, P. (2006). El conocimiento organizativo tecnológico y la capacidad de innovación. Evidencia para la empresa industrial Española. *Cuadernos de Economía y Dirección de la Empresa*, 27, 33-60.
- Dibrell, C., Davis, P.S., & Craig, J. (2008). Fueling innovation through information technology in SMEs. *Journal of Small Business Management*, 46(2), 203-218.
- Dickson, K., Coles, A.M., & Lawton-Smith, H. (1997). Staying the course: small firms strategies for long term R&D collaboration. *Small Business and Enterprise Development Journal*, 4(1), 13-21.

- Dijkstra, T.K. (2014). PLS'Janus Face- Response to Professor Rigdon's "Rethinking Partial Least Squares Modeling: In praise of simple methods". *Long Range Planning*, 47(3), 146-153.
- Dijkstra, T.K., & Henseler, J. (2011). Linear indices in nonlinear structural equation models: Best fitting proper indices and other composites. *Quality & Quaty*, 45(6), 1505-1518.
- Dodgson, M. (1993). *Technological Collaboration in Industry: Strategy, Policy and Internationalization in Innovation*. London: Routledge.
- Dollar, D., & Wolf, E.N. (1993). *Competitiveness, convergence, and international specialization*. Cambridge: MIT Press.
- Donovan, W. M. (1996). Can Technology Really Help Small Business? *Small Business Forum*, 14(2), 77-78.
- Donrrosoro, I.; García, C.; González, M.; Lezámiz, M.; Matey, J.; Moso, M.; Unzueta, M. (2001). *El modelo de gestión de las PYMEs vascas de éxito*, Bilbao: Edita Cluster del Conocimiento (Portal de Gestión) y ediciones PMP.
- Dosi, G. (1982). Technological Paradigms and Technological Trajectories: A Suggested Interpretation of the Determinants and Directions of Technical Change. *Research Policy*, 11, 147-162.
- Dosi, G. (1988). The nature of innovative process. En Dosi *et. al.* (Eds), (pp. 221-238).
- Dosi, G. (1988). Sources, Procedures, and Microeconomic Effects of Innovation. *Journal of Economic Literature*, 26, 1120-1171.
- Dosi, G., & Malerba, F. (1996). Organizacional Learning and Institucional Embeddedness, In Organization and Strategy in the Evolution of Enterprise. Ed. Dosi y Malerba (pp.1-16).
- Dougherty, D. (1992). Interpretative barriers to successful product innovation in established firms. *Organization Science*, 3(2), 179-212.
- Dougherty, D., & Bowman, E.H. (1995). The effects of organizational downsizing on product innovation. *California Management Review*, 37(4), 28-44.
- Doz, Y.L., & Prahalad, C.K. (1987). *The multinational Mission*. New York: The Free Press.
- Drazin, R., & Schoonhoven, C.B. (1996). Community, population, and organization effects on innovation: a multilevel perspective. *Academy of Management Journal*, 39(5), 1065-1083.
- Drucker, P. (1985). *La innovación y el empresario innovador*. México: Edhasa.
- Drucker, P. (1986). *The Frontiers of Management*, New York, NY: Truman Talley Books.
- Duffie, D., & Rahi, R. (1995). Financial market innovation and security design: an introduction. *Journal of Economic Theory*, 65(1), 1-42.
- Durand, M., & Giorno, C. (1987). Indicators of international competitiveness: Conceptual aspects and evaluation. *OECD Economic Studies*, 9, 147-182.
- 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.
- Elster, J. (1990). *El cambio tecnológico: Investigación sobre la racionalidad y la transformación social*. Barcelona: Ed. Gedisa.

- Escandon, B.D.M., & Arias, S.A. (2011). Factores que componen la competitividad de las empresas creadas por mujeres y las relaciones entre ellos. *Cuadernos de Administración Bogotá*, 24(42), 165-181.
- Escobar, C.O. (2009). Gerencia de la innovación en Pymes de Nicaragua (Estudio de campo en 26 pymes de Nicaragua). *Encuentro*, 41(82), 39-54.
- Esser, K., Hillebrand, W., Messner, D., & Meyer-Stamer, J. (1996). Competitividad sistémica: Nuevo desafío para las empresas y la política. *Revista de la CEPAL*, 59(8), 39-52.
- Estrada, B.R., García, P.D.L.D., & Sánchez, T.V.G. (2009). Factores determinantes del éxito competitivo en la Pyme: Estudio Empírico en México. *Revista Venezolana de Gerencia*, 14(46), 169-182.
- Etemad, H., Wright, R.W., & Dana, L.P. (2001). Symbiotic international business networks: collaboration between small and large firms. *Thunderbird International Business Review*, 43(4), 481-499.
- Ettlie, J.E. (2000). *Managing technological innovation*. New York: Wiley.
- Ettlie, J.E., & Bridges, W.P. (1982). Environmental uncertainty and organizational technology. *IEEE Transactions on Engineering Management*, EM-29(1), 2-10.
- Ettlie, J.E., Bridges, W.P., & O'keefe, R.D. (1984). Organization strategy and structural differences for radical versus incremental innovation. *Management Science*, 30(6), 682-695.
- European Commission. (2011). *Innovation Union Scoreboard. The Innovation Union's Performance Scoreboard for Research and Innovation*.
- European Industrial Research Management Association. (2014). *Facing the innovation challenge*. Recuperado de <http://www.eirma.org/about-european-industrial-research-management-association>
- Ezeala-Harrison, F. (1995). Canada's global competitiveness challenge: Trade performance versus total factor productivity measures. *American Journal of Economics and Sociology*, 54(1), 57-78.
- Ezeala-Harrison, F. (2005). On the competing notions of international competitiveness. *Advances in Competitiveness Reserach*, 13(1), 80-87.
- Fai, F.M., & Morgan, E.J. (2007). Innovation, competition and Regulatory Change: Assessing Interrelationships at the Industry Level. *Management International Review*, 47, 767-785.
- Falk, R.F., & Miller, N.B. (1992). *A primer for soft modeling*. Akron, OH: University of Akron Press.
- Faulkner, D., & Bowman, C. (1995). *The essence of competitive strategy*. Hemel Hemstead: Prentice-Hall.
- Feeny, S., & Rogers, M. (2003). Innovation and Performance: Benchmarking Australian Firms. *The Australian Economic Review*, 36(3), 253-264.
- Fendel, R., & Frenkel, M. (2005). The international competitiveness of Germany and other European economies: The assessment of the global competitiveness report. *Intereconomics*, 40(1), 29-35.
- Feria, C.M., Rodríguez, E.M.A., & Herrera, E.S. (2012). Las PYMES del clúster mueblero de Aguascalientes y los desafíos de la innovación y competitividad empresarial. *Administración y Organizaciones*, 28, 11-28.

- Fernández, F.M. (1997). *Innovación tecnológica y competitividad*. México: Fundación Friedrich Ebert.
- Fernández, I. (1995). La Formación para la Gestión de la innovación. *Formación Para la Innovación*, 111.
- Fernández, M.M.V., & Peña, G.P.I. (2009). Estrategia de innovación como factor determinante del éxito de las cooperativas vitivinícolas de Castilla La Mancha. *REVESCO, Segundo Cuatrimestre*, 98, 70-96.
- Finney, S.J., & DiStefano, C. (2006). Non-normal and categorical data in structural equation modeling. In G.R. Hancock & R.O. Mueller (Eds.), *Structural equation modeling: A second course* (pp. 269-314). Greenwich, CT: Information Age Publishing.
- Fleck, J. (1988). Innofusion or Diffusation? The Nature of Technological Development in Robotics. *Edinburgh PICT*, Working Paper No. 7.
- Fleury, A., & Fleury, M.T. (2003). Competitive strategies and core competencies: perspectives for the internationalization of industry in Brazil. *Integrated Manufacturing Systems*, 14(1), 16-25.
- Flores, R.B. & González, S.F. (2009). La competitividad de las Pymes morelianas. *Cuadernos del CIMBAGE*, 11, 85-104.
- Fong, R.C., & Robles, E.C. (2007). *La pyme en México: situación actual y retos estratégicos*. México: Universidad de Guadalajara.
- Fornell, C., G., Johnson, M.D., Anderson, E.W., Cha, J., & Bryant, B.E. (1996). The American Customer Satisfaction Index: Nature, purpose, and findings. *Journal of Marketing*, 60(4), 7-18.
- Fornell, C.G., & Larcker, D. (1981). Evaluating structural equation models with unobservable variables and measurement error, *Journal of Marketing Research*, 18, 39-50.
- FORO CONSULTIVO CIENTÍFICO Y TECNOLÓGICO. (2013). *Innovación y crecimiento. En busca de una frontera en movimiento*. México: OCDE, World Bank, Foro Consultivo Científico y Tecnológico.
- Foro Económico Mundial (2009). *The Global Competitiveness Report 2009-2010*. Geneva.
- Ford, D. (1988). Develop Your Technology Strategy, *Long Range Planning*, 21(5), 85-95.
- Freel, M. (2000). Barriers to product innovation in small manufacturing firms. *International Small Business Journal*, 18(2), 60-80.
- Freeman, C. (1974). *The Economics of Industrial Innovation*. London: Penguin.
- Freeman, C. (1982). *The economics of industrial innovation*. London: Macmillan.
- Freeman, C. (1987). *Technology and economic performance: Lessons from Japan*. London: Pinter Publisher.
- Freeman, C. (1991). Networks of innovators: A synthesis of research issues. *Research Policy*, 20, 499-514.
- Freeman, C. (1994). Critical Survey. The Economics of Technical Change. *Cambridge Journal of Economics*, 18(5), 463-514.
- Freeman, C. (1995). The National System of Innovation in historical perspective. *Cambridge Journal of Economics*, 19, 5-24.

- Freeman, C., Clark, J., & Soete, L. (1982). *Unemployment and Technical Innovation: A Study of Long Waves and Economic Development*. London: Frances Printer.
- Freeman, C. & Perez, C. (1988). *Structural Crises of Adjustment: Business Cycles and Investment Behaviour*. In: Dosi G. et al. (Eds). *Technical Change and Economic Theory*. London: Pinter, pp. 38–66.
- Frenkel, A. (2003). Barriers and limitations in the development of industrial innovation in the region. *European Planning Studies*, 11(2), 115-137.
- Fundación Premio Nacional de Tecnología, A.C. (2004). *Premio Nacional de Tecnología e Innovación*. Recuperado 10/Enero/2015. [http://www.fpnt.org.mx/index.php?option=com\\_content&view=article&id=53&Itemid=57#](http://www.fpnt.org.mx/index.php?option=com_content&view=article&id=53&Itemid=57#)
- Furrer, O., Tjemkes, B., & Henseler, J. (2012). A model of response strategies in strategic alliances: A PLS analysis of a circumplex structure. *Long Range Planning*, 45(5-6), 424-450.
- Fussler, C., & James, P. (1996). *Driving Eco-Innovation: A Breakthrough Discipline for Innovation and Sustainability*. London: Pitman Publishing.
- Gabor, D. (1970). *Innovations: Scientific, technical and social*. Oxford: Te State University Press.
- Galán, J.L., & Vecino, J. (1997). Las fuentes de rentabilidad de las empresas. *Revista Europea de Dirección y Economía de la Empresa*, 6(1), 21-36.
- Galbraith, C.S., Rodríguez, C.L. & Denoble, A.F. (2008). SME Competitive strategy and location behavior: An exploratory study of High-technology manufacturing. *Journal of Small Business Management*, 46, 183-202.
- Galia, F., & Legros, D. (2004). Complementarities between obstacles to innovation: evidence from France. *Research Policy*, 33(8), 1185-1199.
- Gálvez, A.E.J., & García, P.D.L.D. (2012). Impacto de la innovación sobre el rendimiento de la Mipyme: Un estudio empírico en Colombia. *Estudios Gerenciales*, 28(122), 11-27.
- Gambardella, A. (1993). Innovazione tecnologiche e accumulazione delle conoscenze: quale modello per le piccolo e medie imprese italiane degli anni '90? *Piccola Impresa/Small Business*, 2,73-90.
- Gambardella, A. (2010). Innovación dentro y fuera de la empresa: cómo fomentan los mercados de tecnologías la innovación abierta. En BBVA, *Innovación: Perspectivas para el siglo XXI* (págs. 85-103). España: Tf Editores.
- Gann, D. (1991). *Technological Change and the Internationalization of Construction in Europe*. In: Freeman C., Sharp M., Walker W. (Eds). *Technology and the Future of Europe* London: Pinter, 231–244.
- Gann, D. (2000). *Building Innovation: Complex Constructs in a Changing World*. London: Thomas Telford.
- Gao, G.Y., Zhou, K.Z., & Yim, C.K. (2007). On what should firms focus in transactional economies? A study of the contingent value of strategic orientations in China. *International Journal of Research in Marketing*, 24(1), 3-15.
- García, P.D.L.D., Martínez, G.F.J., & Aragón, S.A. (2011). *Análisis Estratégico para el Desarrollo de la MPYME en Iberoamérica. Informe MPYME Iberoamérica 2011 FAEDPYME*. España: Universidad Politécnica de Cartagena.

- García, P.D.L.D., Martínez, S.M.C., & Maldonado, G.G. (2009). *Innovación y Cultura Empresarial de la MiPyME del Estado de Aguascalientes*. México: Universidad Autónoma de Aguascalientes.
- García, R., & Calantone, R. (2002). A Critical Look at Technological Innovation Typology and Innovativeness Terminology: A Literature Review. *Journal of Product Innovation Management*, 19(2), 110–132.
- Garden, J.R. (1976). Resource partitioning among competing species: An evolutionary approach. *Theoretical*, 3, 388-424.
- Garengo, P., Biazzo, S., & Bititci, U.S. (2005). Performance reasurement systems in SMEs: A review for a research agenda. *International Journal of Management Review*, 7(1), 25-47.
- Garg, V.K., Walters, B.A., & Priem, R.L. (2003). Chief executive scanning emphases, environmental dynamism, and manufacturing firm performance. *Strategic Management Journal*, 24, 725-744.
- Garzón, C.M.A. (2004). La innovación intraemprededora liderada por los gerentes de las pymes. *Revista Universidad & Empresa*, 6(6), 74-109.
- Gautam, R., Barney, B.J., & Muhanna, W.A. (2004). Capabilities, business processes, and competitive advantage: choosing the dependent variable in empirical tests of the resource-based view. *Strategic Management Journal*, 25, 23-37. Doi: 10.1002/smj.366
- Geisser, S. (1974). A predictive approach to the random effects model. *Biometrika*, 61(1), 101-107.
- Gilbert, R., & Newbery, D. (1982). Pre-Emptive Patenting and Persistence of Monopoly. *American Economic Review*, 72, 514–526.
- Gilfillan, S.C. (1935). *The Sociology of Invention*. Cambridge, Mass.: MIT Press.
- Gilfillan, S.C. (1937). The Prediction of Inventions. In: *US National Resources Committee, Technological Trends and National Policy, Subcommittee on Technology*, Washington, pp. 15–23.
- Godin, B. (2008). Innovation: the History of a Category // *Working Paper No. 1, Project on the Intellectual History of Innovation*, Montreal: INRS. 62 p.
- Gold, A.H., Malhotra, A., & Segars, A.H. (2001). Knowledge management: an organizational capabilities perspective. *Journal of Management Information Systems*, 18(1), 185-214.
- Goldenberg, J., Lehmann, D.R., & Mazursky, D. (2001). The idea itself and the circumstances of its emergence as predictors of new product success. *Management Science*, 47(1), 69-84.
- Gomes-Casseres, B. (1997). Alliance strategies of small firms. *Small Business Economics*, 9(1), 33-44.
- Gómez, B.L.E., Castrillon, R.M.J., & Santos, M.E.R. (2013). Capacidad tecnológica como estrategia para impulsar la competitividad de las Pymes. *Global Conference on Business and Finance Proceedings*, 8(2), 964-968.
- Gómez, G. (2001). Análisis competitivo de las pequeñas y medianas empresas panificadoras del Distrito Federal en su entorno Agroindustrial: Trigo-Harina-Panificación. (Tesis de Grado). Facultad de Contaduría y Administración, UNAM.
- Gómez, G.J.M., Alarcón, G.M.J., Gisbert, L.M.C., & Vaquero, S.M.A. (2000). El comportamiento de la Pyme de alto crecimiento ante los retos competitivos: Un

- análisis empírico. *Investigaciones Europeas de Dirección y Economía de la Empresa*, 6(2), 159-182.
- Gómez, M.A., Góngora, B.G., & López, M.M. (2012). Efectos de la estrategia y la posición tecnológica en el rendimiento de la Pyme manufacturera. Un estudio empírico en empresas mexicanas. *FAEDPYME International Review*, disponible en <http://www.faedpyme.upct.es/fir/index.php/revista1/article/view/25>
- González-Campo, C.H., & Hurtado, A.A. (2014). Influencia de la capacidad de absorción sobre la innovación: un análisis empírico en las mipymes colombianas. *Estudios Gerenciales*, 30, 277-286.
- Gopalakrishnan, S., & Damanpour, F. (1997). A Review of Innovation Research in Economics, Sociology and Technology Management. *Omega*, 25(1), 15–28.
- Gorynia, M. (2005). Competitiveness of firms from Ziemia Lubuska and Poland's accession to the European Union. *Journal of East European Management Studies*, 10(3), 195-217.
- Grant, R.M. (1991). The Resource Based Theory of Competitive Advantage: Implications for Strategy Formulation. *California Management Review*, 33(13), 114-135.
- Grant, R.M. (1996). Toward a Knowledge-based Theory of the Firm, *Strategic Management Journal*, 17(Edición especial de invierno), 109-122.
- Grossman, J.B. (1970). The Supreme Court and Social Change: A Preliminary Inquiry. *American Behavioral Scientist*, 13,535–551.
- Gruber, H.E. (1988). The evolving systems approach to creative work. *Creativity Research journal*, 1, 27-51.
- Grupp, H. (1997). The links between competitiveness, firm innovative activities and public R&D support in Germany: An empirical analysis. *Technology Analysis and strategic Management*, 9(1), 19-33.
- Guan, J.C., Yam, R.C.M., & Mok, C.K. (2006). A study of the relationship between competitiveness and technological innovation capability based on DEA models. *European Journal of Operational Research*, 170(3), 971-986.
- Gudergan, S.P., Ringle, C.M., Wende, S., & Will, A. (2008). Confirmatory tetrad analysis in PLS path modeling. *Journal of Business Research*, 61(12), 1238-1249.
- Gunday, G., Ulusoy, G., Kilic, K. & Alpkan, L. (2011). Effects of innovation types on firm performance. *International Journal of Production Economics*, 133(2), 662-676.
- Hadjimanolis, A. (1999). Barriers to innovation for SMEs in a small less developed country (Cyprus). *Technovation*, 19(9), 561-570.
- Hadjimanolis, A. (2000). An investigation of innovation antecedents in small firms in the context of small developing country. *R&D Management*, 30(3), 235-245.
- Haeussler, C., Patzelt, H., & Zahra, S.A. (2012). Strategic alliances and product development in high technology new firms: The moderating effect of technological capabilities. *Journal of Business Venturing*, 27(2), 217-233.
- Hage, J. & Aiken, M. (1970). *Social Change in Complex Organizations*. New York: Random House.
- Hair, J.F., Anderson, R.E., Tatham, R.L., & Black, W.C. (1998). *Multivariate Data Analysis* (5<sup>th</sup> Edition). New Jersey: Prentice Hall.

- Hair, J.F., Black, W.C., Babin, B.J., & Anderson, R.E. (2010). *Multivariate Data Analysis* (7<sup>th</sup> Edition). New Jersey: Prentice Hall.
- Hair, J.F., Hult, G.T.M., Ringle, C.M., & Sarstedt, M. (2014). *A primer on partial least squares structural equation modeling (PLS-SEM)*. Thousand Oaks, CA: SAGE Publications.
- Hair, J.F., Ringle, C.M., & Sarstedt, M. (2011). PLS-SEM: Indeed a silver bullet. *Journal of Marketing Theory and Practice*, 19(2), 139-151.
- Hair, J.F., Sarstedt, M., Hopkins, L., & Kuppelwieser, V.G. (2014). Partial least squares structural equation modeling (PLS-SEM) An emerging tool in business research. *European Business Review*, 26(2), 106-121.
- Hair, J.F., Sarstedt, M., Pieper, T.M., & Ringle, C.M. (2012a). The use of partial least squares structural equation modeling in strategic management research: A review of past practices and recommendations for future applications. *Long Range Planning*, 45(5-6), 320-340.
- Hair, J.F., Sarstedt, M., Ringle, C.M., & Mena, J.A. (2012b). An assessment of the use of partial least squares structural equation modeling in marketing research. *Journal of the Academy of Marketing Science*, 40(3), 414-433.
- Hall, R. (1992). The strategic analysis of intangible resources. *Strategic Management Journal*, 13(2), 135-144.
- Hamel, G. (1994). The Concept of Core Competence, en HAMEL, G. y HEENE, A. (eds., 1994), *Competence Based Competition*. Jonh Wiley. Chichester.
- Hamel, G., & Prahalad, C.K. (1989). Strategic Intent. *Harvard Business Review*, 67(3), 63-76.
- Hamel, G., & Prahalad, C.K. (1990). The core competence of the corporation. *Harvard Business Review*, 68(3), 79-91.
- Hamel, G., & Prahalad, C.K. (1994). *Competing for the future*. Cambridge: Harvard Business School Press.
- Hammer, M., & Champy, J. (1993). *Re-engineering the corporation*. New York: Harper Business.
- Hang, C.C., & Chen, J. (2008, September). Disruptive Innovation: An Appropriate Innovation Approach for Developing Countries. Division of Engineering & Technology Management (D-ETM) Faculty of Engineering. National University of Singapore.
- Hao, S., & Yu, B. (2011). The impact of Technology Selection on Innovation Success and Organizational Performance. *Scientific Research*, 3(4), 366-371.
- Haque, I. (1991). *International competitiveness. Interaction of the public and private sectors*. Collected papers from EDI Seminar. Washington: The Worldbank.
- Harrison, N.J., & Watson, T. (1998). The focus for innovation in small and medium service enterprises. *Conference Proceedings of Western Decision Sciences Institute*, 27<sup>th</sup> Annual Meeting, Reno.
- Hart, H. (1931). *The Technique of Social Progress*. New York: Henry Holt and Co.
- Hausman, A. (2005). Innovativeness among small businesses: theory and propositions for future research. *Industrial Marketing Management*, 34(8), 773-782.
- Hayvaert, C.H. (1973). *Innovation Research and Product Policy: Clinical Research in 12 Belgian Industrial Enterprises*. Belgium: Catholic University of Louvain.

- Heckscher, E. (1919). The Effect of Foreign Trade on the Distribution of Income. *Ekonomisk Tidskrift*, 497-512.
- Helm, S., Eggert, A., & Garnefeld, I. (2010). Modelling the impact of corporate reputation on customer satisfaction and loyalty using PLS. In V. Esposito Vinzi, W.W. Chin, J. Henseler, & Wang (Eds.), *Handbook of partial least squares: concepts, methods and applications in marketing and related fields* (pp. 515-534). Berlin: Springer.
- Henard, D.H., & Szymanski, D.M. (2001). Why some new products are more successful than others. *Journal of Marketing Research*, 38(3), 362-375.
- Henderson, R.M. & Clark K.B. (1990). Architectural Innovation: The Reconfiguration of Existing Product Technologies, and the Failure of Established Firm. *Administrative Science Quarterly*, 35(1), 9-30.
- Henseler, J., Dijkstra, T.K., Sarstedt, M., Ringle, C.M., Diamantopoulos, A., Straub, D.W., Ketchen, D.J., Hair, J.F., Hult, G.T.M., & Clantone, R.J. (2014). Common beliefs and reality about partial least squares: comments on Rönkkö & Evermann (2013). *Organizational Research Methods*, 17(2), 182-209.
- Henseler, J., Ringle, C.M., & Sarstedt, M. (2015). A new criterion for assessing discriminant validity in variance-based structural equation modeling. *Journal of the Academy of Marketing Science*, 43(1), 115-135. DOI 10.1007/s11747-014-0403-8
- Henseler, J., Ringle, C.M., & Sinkovics, R.R. (2009). The use of partial least squares path modeling in international marketing. *Advances in International Marketing*, 20, 277-320.
- Herrmann, A., Gasmann, O., & Eisert, U. (2007). An empirical study of the antecedents for radical product innovations and capabilities for transformation. *Journal of Engineering and Technology Management*, 24(1-2), 92-120.
- Hernández, G.J.P., Yesca, L.M., & Domínguez, H.M.L. (2007). Factores de éxito en los negocios de artesanías en México. *Estudios Gerenciales*, 23(104), 77-99.
- Hernández, O., & Ramírez A. (2006). La importancia de la gestión organizacional en la formación de estrategias competitivas. AISO. XXV Seminario Internacional de Sociología de las Organizaciones 30 de julio a 4 de Agosto, Buenos Aires, Argentina. <http://eadeo.com.mx/docs/06%20GT2A-06.pdf>
- Hernández, R., Silvestri, K., Añez, S., & Cobis, J. (2007). Los sistemas de información como elemento estratégico de la formación gerencial. *Revista NEGOTIUM/Ciencias Gerenciales*, 3(7), 5-20.
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2010). *Metodología de la investigación*. México: McGrawHill.
- Hernández, Y. (2006). *El tejido Socioeconómico y laboral de la fábrica Textil: La Hortensia*. Universidad Autónoma del Estado de México. PP. 168.
- Heunks, F. (1998). Innovation, creativity and success. *Small Business Economics*, 10(3), 263-272.
- Hewitt-Dundas, N. (2006). Resource and capability constraints to innovation in small and large plants. *Small Business Economics*, 26(3), 257-277.
- Hicks, J.R. (1932). *The Theory of Wages*. London: Macmillan.
- Hidalgo, N.A. (1999). La gestión de la tecnología como factor estratégico de la competitividad. *Economía Industrial*, 330, 43-54.

- Hidalgo, A., León, G., & Pavón, J. (2002). *La gestión de la innovación y la tecnología en las organizaciones*. Madrid: Pirámide.
- Hill, C.W., & Gareth, R.J. (2009). *Administración Estratégica*. México: Mc Graw Hill.
- Hill, C.W., & Jones, T. (1992). Stakeholder-agency theory. *Journal of Management Studies*, 29(2), 131-154.
- Hitt, M.A., Hoskisson, R.E., & Ireland, D.R. (1990). Mergers and acquisitions and managerial commitment to innovation in M-form firms. *Strategic Management Journal*, 11, 29-47.
- Höck, C., Ringle, C.M., & Sarstedt, M. (2010). Management of multipurpose stadiums: Importance and performance measurement of service interfaces. *International Journal of Services Technology and Management*, 14(2/3), 188-207.
- Hodge, M.H. (1963). Rate Your Company's Research Productivity. *Harvard Business Review*, November, 109-122.
- Hoffman, K., Parejo, M., Bessant, J., & Perren, L. (1998). Small firms, R&D, Technology and Innovation in the UK: A literature review. *Technovation*, 18(1), 39-55.
- Hoffmann, W.H., & Schlosser, R. (2001). Success factors of strategic alliances in small and medium-sized enterprises. An empirical study. *Long Range Planning*, 34, 357-381.
- Hogeforster, M. (2014). Future challenges for innovations in SMEs in the Baltic Sea Region. *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 110, 241-250.
- Horne, M., Lloyd, P., Pay, J., & Roe, P. (1992). Understanding the competitive process. A guide to effective intervention in the small firms sector. *European Journal of Operational Research*, 56(1), 54-66.
- Horowitz, I. (1963). Evaluation of the Results of Research and Development: Where We Stand. *IEEE Transactions on Engineering Management*, 10, June, 42-51.
- Hsueh, L., & Tu, Y. (2004). Innovation and the operational performance of newly established small and medium enterprises in Taiwan. *Small Business Economics*, 32(2), 99-113.
- Hu, L.T., Bentler, P.M., & Kano, Y. (1992). Can test statistics in covariance structure analysis be trusted?. *Psychological Bulletin*, 112(2), 351-362.
- Huang, K.-F. (2011). Technology competencies in competitive environment. *Journal of Business Research*, 64, 172-179.
- Huck, J., & McEwen, T. (1991). Competencies needed for small business success: perceptions of Jamaican entrepreneurs. *Journal of Small Business Management*, 29(2), 90-93.
- Hughes, A. (2001). Innovation and business performance: Small entrepreneurial firms in the UK and the EU. *New Economy*, 8(3), 157-163.
- Huiban, J.P., & Bouhsina, Z. (1998). Innovation and the quality of labor factor: an empirical investigation of the French food industry. *Small Business Economics*, 10, 389-400.
- Hult, G.T.M., Hurley, R.F., & Knight, G.A. (2004). Innovativeness: Its antecedents and impact on business performance. *Industrial Marketing Management*, 33(5), 429-438.
- Humphreys, P., McAdam, R., & Leckey, J. (2005). Longitudinal evaluation of innovation implementation in SMEs. *European Journal of Innovation Management*, 8(3), 283-304.

- Huq, M., & Tomaya, M. (2006). An analysis of factors influencing the development of new products in the Thai food industry. *International Journal of Technology Management and Sustainable Development*, 5(2), 159-172.
- Hurtado, P.A. (2011). *Estado del arte sobre innovación radical e incremental*. Working paper. Albacete, MUEME, UCLM.
- Ibarra, A.S. (2004). Modelo y Procedimientos para el análisis de competitividad de unidades estratégicas. Universidad Central Martha Abreu.
- Inansiti, M., Favaloro, G., Utzschneider, J., & Richards, G. (2005). Why IT matters in mid-sized firms. Harvard Business School Working Paper Series. No. 06-013. Disponible en: <http://www.hbs.edu/faculty/Publication%20Files/06-013.pdf>
- INE (2000). *Encuesta sobre innovación tecnológica en la empresa*, Madrid: Servicio de Publicaciones del Instituto Nacional de Estadística.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (2009). Micro, Pequeña, Mediana y Gran Empresa: "Estratificación de los Establecimientos". Censo Económico 2009. Aguascalientes: INEGI.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (Junio 2012). Perspectiva Estadística Aguascalientes. INEGI.
- INEGI. (16 de Noviembre de 2013). *Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas*. Recuperado el 18 de Noviembre de 2013, de <http://www3.inegi.org.mx/sistemas/mapa/denue/Cuantificar.aspx>
- INEGI. (8 de Febrero de 2015). *Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas*. Recuperado el 10 de Febrero de 2015, de <http://www3.inegi.org.mx/sistemas/mapa/denue/Cuantificar.aspx>
- International Association for Management of Technology. (2014). *Main Topics of the 4<sup>th</sup> International Conference (IRAMOT 2014)*. Obtenido de <http://www.iamot.com/>
- Jaffe, A., & Palmer, K. (1997). Environmental Regulation and Innovation: A. Panel Data Study. *The Review of Economics and Statics*, 79(4), 610-619.
- James, P. (1997). The Sustainability Circle: A New Tool for Product Development and Design. *Journal of Sustainable Product Design*, 2, 52-57.
- Jarillo, J. (1988). On Strategic Networks. *Strategic Management Journal*, 19, 31-41.
- Jelinek, M., & Litterer, J.A. (1995). Toward entrepreneurial organizations: meeting ambiguity with engagement. *Entrepreneurship, Theory and Practice*, 19(3), 137-156.
- Jennings, P., & Beaver, G. (1997). The performance and competitive advantage of small firms: a management perspective. *International Small Business Journal*, 15(2), 63-75.
- Jerusalmi, C., & Camacho, M. (2007). Índice de Competitividad de Empresas Exportadoras: Un avance para su medición. Exportación Inteligente, Un puente entre el sector Exportador y la Academia. (pp 39-66). Banco de la República Oriental del Uruguay y Unión de Exportadores.
- Jewkes, J., Sawers, D., & Stillerman, R. (1958). *The Sources of Invention*. London: Macmillan.
- Jiménez, A.E. (2006). Diseño y Aplicación de una Metodología para la elaboración de la estratégica tecnológica en la Empresa de Desmonte y Construcción de Pinar del Rio. Tesis en opción al grado científico de Máster en Ciencias Económicas. Universidad de Pinar del Rio.

## Referencias

---

- Jiménez, C. (2003). Desarrollo organizacional: la gestión tecnológica.
- Jiménez, C.J.C., Domínguez, H.M.L., & Martínez, C.C.J. (2009). Estrategias y competitividad de los negocios de artesanías en México. *Pensamiento y Gestión*, 26, 165-190.
- Johnson, H.T. (1992). *Relevance Regained*. New York, NY: The Free Press.
- Johnson, S.C., & Jones, C. (1957). How to Organize for New Products. *Harvard Business Review*, (5-6), 49-62.
- Jöreskog, K.G., & Sörbom, D. (1986). *LISREL VI: Analysis of Linear Structural Relationships by Maximum Likelihood, Instrumental Variables and Square Methods*, Moorsville, IN: Scientific Software.
- Kane, B., Crawford, J., & Grant, D. (1999). Barriers to effective HRM. *International Journal of Manpower*, 20(8), 494-516.
- Kanter, R.M. (2000). When a thousand flowers bloom: structural, collective and social conditions for innovation in organization. *Entrepreneurship: The Social Science View*, 167-210.
- Katila, R., & Shane, S. (2005). When does lack of resources make new firms innovative? *Academy of Management Journal*, 48(5), 814-829.
- Kauffman, S. (2001). El desarrollo de la Micro, Pequeñas y Medianas Empresas. Un reto para la economía mexicana. *Revista Ciencia Administrativa*, 1, 40-48.
- Kazem, A. (2003). *Competitiveness of SMEs – The influence of entrepreneur's characteristics and firm's operational strategies: case study of Egypt*. United States: Greater Cairo.
- Keeble, D., Lawson, C., Lawton-Smith, H., Moore, B., & Wilkinson, F. (1998). Internationalisation processes, networking and local embeddedness in technology-intensive small firms. *Small Business Economics*, 11(4), 327-342.
- Khan, A.M., & Manopichetwattana, V. (1989). Models for innovative and non-innovative small firms. *Journal of Business Venturing*, 4(3), 187-196.
- Khazanchi, S., Lewis, M. & Boyer, K. (2007). Innovation-supportive culture: The impact of organizational values on process innovation. *Journal of Operations Management*, 25(4), 871-884.
- Kickert, W.J.M. (1979). *Organization of decision-making: A systems-theoretical approach*. Amsterdam: North-Holland Publishing Company.
- Kim, L. (1997). *Imitation to innovation: The dynamics of Korea's technological learning*. Boston, MA: Harvard Business School Press.
- Kim, H.S., & Sohn, S.Y. (2010). Support vector machines for default prediction of SMEs based on technology credit. *European Journal of Operation Research*, 201, 838-846.
- Kim, S.J., & Arnold, P. (1996). Operationalising manufacturing strategy: an exploratory study of constructs and linkage. *International Journal of Operations & Production Management*, 16(12), 45-73.
- Kleinschmidt, E.J., & Cooper, R.G. (1988). The performance impact of an international orientation on product innovation. *European Journal of Marketing*, 22(10), 56-71.
- Kleinschmidt, E.J., & Cooper, R.G. (1991). The Impact of Product Innovativeness on Performance. *Journal of Product Innovation Management*, (8), 240-251.
- Kline, R.B. (2011). *Principles and practice of structural equation modeling*. New York: Guilford Press.

- Klofsten, M. & Scheele, J. (2003). Innovation and small business in the third world. *International Small Business Journal*, 21(3), 354-357.
- Knight, K.E. (1967). A descriptive model of the intra-firm innovation process. *Journal of Business*, 40, 478-496.
- Koc, T., & Bozdog, E. (2007). An empirical research for CNC technology implementation in manufacturing SMEs. *International Journal for Advanced Manufacturing Technology*, 34(11-12), 1144-1152.
- Kochhar, R., & David, P. (1996) Institutional investors and firm innovation: A test of competing hypotheses. *Strategic Management Journal*, 17, 73-84.
- Koellinger, F. (2008). The relationship between technology, innovation, and firm performance. Empirical evidence from e-business in Europe. *Research Policy*, 37(8), 1317-1328.
- Kotsemir, M., Abroskin, A., & Meissner, D. (2013). Innovation Concepts and Typology – an Evolutionary Discussion. Basic Research Program Working Papers. Series: Science, Technology and Innovation, WP BRP 05/STI/2013. Moscow: National Research University Higher School of Economics. Retrieved from: [http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract\\_id=2221299](http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2221299)
- Krishnaswamy, K.N., Mathiarajan, M., & Subrahmanya, M.H. (2014). Technological innovations and its influence on the growth of auto component SMEs of Bangalore: A case study approach. *Technology in Society*, 38, 18-31.
- Kristensen, K., Martensen, A., & Gronholdt, L. (2000). Customer satisfaction measurement at Post Denmark: Results of application of the European Customer Satisfaction Index Methodology. *Total Quality Management*, 11(7), 1007-1015.
- Krugman, P. (1994). Competitiveness: A dangerous obsession. *Foreign Affairs*, 73(2), 28-44.
- Krugman, P., & Obstfeld, M. (2000). *International Economics*. Reading, MA: Addison-Wesley.
- Kusunoki, K., Nonaka, I., & Nagata, A. (1998). Organizational capabilities in product development of Japanese firms: a conceptual framework and empirical findings. *Organization Science*, 9(6), 699-718.
- Laforet, S. (2013). Organizational innovation outcomes in SMEs: Effects of age, size, and sector. *Journal of World Business*, 48, 490-502.
- Lagacé, D., & Bourgault, M. (2003). Linking manufacturing improvement programs to the competitive priorities of Canadian SMEs. *Technovation*, 23, 705-715.
- Lai, Y-L., & Lin, F.J. (2012). The effects of knowledge management and technology innovation on new product development performance. An empirical study of Taiwanese machine Tools industry. *Procedia Social and Behavioral sciences*, 40, 157-164.
- Lall, S. (1992). Technological capabilities and industrialization. *World Development*, 20(2), 165-186.
- Lall, S., Albadalejo, M. & Mesquita, M.M. (2005). *La competitividad industrial de América Latina y el desafío de la globalización*. Buenos Aires: BID-INTAL.
- Lall, S., Barba-Navaretti, G., Teitel, S. & Wignaraja, G. (1994). *Technology and Enterprise Development-Ghana under Structural Adjustment*. Hampshire: Macmillan Press.

- Langrish, J., Gibbons, M., Evans, W.G., & Jevons, F.R., (1972). *Wealth from Knowledge*. London: Macmillan.
- Lau, R.S.M. (2002). Competitive factors and their relative importance in the US electronics and computer industries. *International Journal of Operations & Production Management*, 22(1), 125-135.
- Laville, J.L. (Ed.) (1994). *L'économie Solidaire, une Perspective Internationale*. Paris: Desclée de Brouwer.
- Lee, D., & Allen, T.J. (1981). Integrating new technical staff: Implications for acquiring new technology. *Management Science*, 28(12), 1405-1420.
- Lee, S., Park, g., Yoon, B. & Park, J. (2010). Open innovation in SMEs-An intermediated network model. *Research Policy*, 39, 290-300.
- Lei, L., & Bohua, T. (2010). Research on Enterprise Technological Innovation Diffusion Based on Knowledge Management. *2010 International Conference on E-Product E-Service and E-Entertainment (ICEEE)*, 1-4. DOI 10.1109/ICEEE.2010.5661632
- Leiponen, A. (2006). Managing knowledge for innovation. The case of business-to-business services. *Journal of Product Innovation Management*, 23(3), 238-258.
- Leonard-Barton, D. (1995). *Wellsprings of Knowledge*. Boston: Harvard Business School Press.
- Lerma, A. (2000). *Comercio Internacional. Metodología para la Formulación de Estudios de Competitividad Empresarial*. México: ECAFSA.
- Levy, B. (1993). Obstacles to developing indigenous small and medium enterprises: an empirical assessment. *The World Bank economic Review*, 7(1), 65-83.
- Liao, S.-h., Fei, W.C., & Chen, Ch. (2007). Knowledge sharing, absorptive capacity and innovation capability: an empirical study of Taiwan's knowledge-intensive industries. *Journal of Information Science*, 33(3), 340-359.
- Liargovas, P. (1998). The white paper on growth, competitiveness and employment and Greek small and medium sized enterprises. *Small Business Economics*, 11(3), 201-214.
- Lin, Y.Y., & Chen, Y.C. (2007). Does innovation lead to performance? An empirical study of SMEs in Taiwan. *Management Research News*, 30(2), 115-132.
- Link, P.L. (1987). Keys to new product success and failure. *Industrial Marketing Management*, 16, 109-118.
- Linton, J. (2002). Implementation Research: State of the art and Future Directions. *Technovation*, 22(2), 65-79.
- Lipetz, B.A. (1965). *The Measurement of Efficiency of Scientific Research*. Carlisle, Mass.: Intermedia.
- Liu, Y., Li, Y., & Wei, Z.L. (2009). How organizational flexibility affects new product development in an uncertain environment: Evidence from China. *International Journal of Production Economics*, 120(1), 18-29.
- Lloyd-Reason, L., Muller, K., & Wall, S. (2002). Innovation and educational policy in SMEs: a Czech perspective. *Education and Training*, 44(8/9), 378-387. DOI 10.1108/00400910210449213
- Lohmöller, J.-B. (1989). *Latent variable path modeling with partial least squares*. Heidelberg, Germany: Physica.

- Lombana, J. (2008). Marco analítico de la competitividad. Fundamentos para el estudio de la competitividad regional. *Pensamiento & Gestión*, 26, 1-38.
- López, A. (1996). Las ideas evolucionistas en economía: una visión de conjunto. Disponible en <http://periferiaactiva.files.wordpress.com/2012/08/lopez-1996.pdf>
- López-Mielgo, N., Montes-Peón, J.M., & Vázquez-Ordás, C.J., (2009). Are quality and innovation management conflicting activities? *Technovation*, 29(8), 537-545.
- Love, J.H., Roper, S., & Du, J. (2009). Innovation, ownership and profitability. *International Journal of Industrial Organization*, 27(3), 424-434.
- Lundvall, B.A. (1985). *Product Innovation and User-Producer Interaction*. Aalborg: Aalborg University Press.
- Lundvall, B.A. (1988) Innovation as an Interactive Process: From User-Producer Interaction to the National System of Innovation. In: Dosi G., Freeman C., Nelson R., Silverberg G., Soete L. (Eds.). *Technical Change and Economic Theory* Innovation as an interactive process: from user-producer interaction to the national system of innovation. *Pinter*, London.
- Lundvall, B.A. (1992). *National systems of innovation: Towards a theory of innovation and interactive learning*. London: Pinter.
- Lundvall, B.A. (1993). User-Producer Relationships, National Systems of Innovation and Internationalization. In: Foray D., Freeman, C. (Eds.). *Technology and the Wealth of Nations*. *Pinter Publishers*.
- Macdonald, S. (2000). *Information for Innovation: Managing Change from an Information Perspective*. Oxford, UK: Oxford University Press.
- Madrid-Guijarro, A. García, P.D.L.D., & Van Auken, H. (2009). Barriers to innovation among Spanish Manufacturing SMEs. *Journal of Small Business Management*, 47(4), 465-488.
- Mahoney, J., & Pandian, J.R. (1992). The Resource-Based View within the Conversation of Strategic Management. *Strategic Management Journal*, 13, 363-380.
- Maidique, M.A., & Zirger, B.J. (1984). A Study of Success, and Failure in Product Innovation: The Case of US Electronics Industry. *IEEE Transaction on Engineering Management*, EM-31, No. 4, pp. 192-203.
- Maldonado, G.G. (2008). *El impacto de la flexibilidad de la logística y la capacidad directive en la competitividad de la industria del mueble en España*. Valencia, Facultad de Economía. Departamento de Comercialización e Investigación de Mercado, España: Universidad de Valencia.
- Maldonado, G.G., Madrid-Guijarro, G.A., Martínez, S.M.D.C., & Aguilera, E.L. (2009). Los efectos de la innovación en el rendimiento de las Mipymes de Aguascalientes: una evidencia empírica. *Revista de Economía*, 26(73), 49-69.
- Maldonado, G., Martínez, M.D.C., & García, D. (2011). La innovación en las Pymes de México. *Revista AECA* 93, Marzo, 19-20.
- Maldonado, G.G., Martínez, S.M.C., López, T.G.C., & García, R.R. (2012). Competitiveness in Manufacturing SMEs. A perspective of Mexico. *International Journal of Arts and Commerce*, 1(4), 60-75.
- Maldonado, G.G., Sánchez, G.J., Gaytán, C.J., & García, R.R. (2012). Measuring the competitiveness level in furniture SMEs of Spain. *International Journal of Economics and Management Sciences*, 1(11), 9-19.

- Malhotra, N.K. (2004). *Marketing Research: An applied Orientation*, 4<sup>th</sup> Ed. New Jersey: Pearson Prentice Hall.
- Man, W.Y., Lau, T., & Chan, K.F. (2002). The competitiveness of small and medium enterprises. A conceptualization with focus on entrepreneurial competencies. *Journal of Business Venturing*, 17, 132-142.
- Mandeng, O.J. (1991). International competitiveness and specialization. *CEPAL Review*, 45, 39-52.
- Manzano, P.A., & Zamora, M.S. (2009). Sistema de ecuaciones estructurales: una herramienta de investigación. *Cuadernos Técnicos, CENEVAL*, Centro nacional de Evaluación para la Educación superior, A.C., cuaderno 4.
- Marceau, J. (1992). *Reworking the World: Organizations, Technologies and Cultures in Comparative Perspective*. Berlin: De Gruyter.
- Marinova, D., & Phillimore, J. (2003). Innovation models. In: Shavinina L.V. (Ed.). *The International Handbook on Innovation*. Elsevier, pp. 44 – 53.
- Marketing Science Institute. (2014-2016). *Research Priorities*. Obtenido de [http://www.msi.org/uploads/files/MSI\\_RP14-16.pdf](http://www.msi.org/uploads/files/MSI_RP14-16.pdf)
- Márkus, G. (2008). Measuring Company level competitiveness in Porter's diamond framework. In: László Áron Kóczy (ed.), *FIKUSZ 2008 Business Sciences - Symposium for Young Researchers: Proceedings*, pp.149-158, Budapest Tech, Keleti Faculty of Economics.
- Markusen, J.R. (1992). *Productivity, competitiveness, trade performance, and real income*. Ottawa: Economic Council of Canada for Minister of Supply and services Canada.
- Martínez, J. & Álvarez, C. (2006). Mapa de Competitividad para el diagnóstico de PYMES. En las memorias *XI Foro de Investigación. Congreso Internacional de Contaduría, Administración e Informática*. México, D.F., octubre.
- Martínez, R.M.A., Palos, C.G.C., León, G.B. & Ramos, B.R.A. (2013). Innovation and competitiveness in SMEs. The local experience in San Luis Potosi, Mexico. *Journal of Marketing and Management*, 4(1), 74-92.
- Marx, C. [1867] 1993. *El Capital*. México: Ed. Fondo de Cultura Económica.
- Matsui, Y. (2002). Contribution of manufacturing departments to technology development: an empirical analysis for machinery, electrical and electronics, and automobile plants in Japan. *International Journal of Production Economics*, 80, 185-197.
- Matsui, Y. (2007). An empirical analysis of just-in-time production in Japanese manufacturing companies. *International Journal of Production Economics*, 108(1), 153-164.
- Matsui, Y., Filippini, R., Kitanaka, H., & Sato, O. (2007). A comparative analysis of product development by Italian and Japanese manufacturing companies: A case study. *International Journal of Production Economics*, 110(1-2), 16-24.
- McKone, K.E., & Schroeder, R.G. (2002). A plant's technology emphasis and approach: a contextual view. *International Journal of Operations & Production Management*, 22(7), 772-792. DOI: 10.1108/01443570210433544
- Meade, L.M. & Presley, A. (2002). R&D Project selection using the analytic network process. *IEEE Transactions on Engineering Management*, 49(1), 59-66.

- Medina, D.R. (1998). Una visión integral de la empresa basada en los recursos, el conocimiento y el aprendizaje. *Investigaciones Europeas de Dirección y Economía de la Empresa*, 2(4), 77-90.
- Mejía, F.J. (1998). *Gestión Tecnológica. Dimensiones y perspectivas*. Bogotá, Programa Icfes-Tecnos.
- Mejía, A. (2003). Asimilación de la TIC: estadíos, procesos y desarrollo empresarial. *Revista Iberoamericana de Gestión Administrativa*,
- Membrillo, M. (2006). Desarrollo de una propuesta para la evaluación de la relación de actividades innovadoras con la competitividad de empresas farmacéuticas mexicanas. (Tesis de grado). Facultad de Química, UNAM.
- Mensch, G. (1979). *Stalemate in Technology: Innovations Overcome the Depression*. NY: Ballinger.
- Mercado, E., Díaz, E., & Flores, M.D. (1998). *Productividad. Base de la competitividad*. México: Ed. Limusa.
- Merton, H.M. (1986). Financial Innovation: The Last Twenty Years and the Next. *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, 21(4), 459–471.
- Miles, R., & Snow, C. (1978). *Organizational strategy, structure and process*. New York, NY: McGraw-Hill.
- Milesi, D., Moori, V., Robert, V., & Yoguel, G. (2007). Desarrollo de ventajas competitivas: pymes exportadoras exitosas en Argentina, Chile y Colombia. *Revista de la CEPAL*, 92, 25-43.
- Miller, D. (1998). Relating Porter's business strategies to environment and structure: Analysis and performance implications. *Academy of Management Journal*, 31(2), 280-308.
- Miller, D., & Friesen, P.H. (1982). Innovation in conservative and entrepreneurial firms: two models of strategic momentum. *Strategic Management Journal*, 3(1), 1-25.
- Mineikaitė, E. (2013). Innovative activity opportunities for the development of Lithuania's regions: methodological approach. *Regional Formation and Development Studies*, 2 (10), 147-156.
- Miranda, J. C. (23 de Febrero de 2012). Han cerrado más de 120 mil empresas en lo que va del año. *Periodico La Jornada. Economía*, pág. 25. Han cerrado más de 120 mil empresas en lo que va del año. Consultado (12 de agosto de 2014). Obtenido de: <http://www.jornada.unam.mx/2012/02/23/economia/025n1eco>
- Mohnen, P., & Roller, L.-H (2005). Complementarities in innovation policy. *European Economic Review*, 49(6), 1431-1450.
- Momaya, K. (2000). *International competitiveness*. New Delhi: Hindustan Publishing Co.
- Moore, G.A. (2005). *Dealing with Darwin: How Great Companies Innovate at Every Phase of Their Evolution*. New York: Penguin Group.
- Moreno, M.M., Munuera, A.J.L., & García, P.D.L.D. (2011). La innovación en las Pymes españolas: un estudio exploratorio. *Información Comercial Española*, 860, 99-113.
- Morcillo, O.P. (1997). *Dirección estratégica de la tecnología e innovación*, Madrid: Ed. Civitas.
- Moriarty, R.T., & Kosnik, T.J. (1990). High-Tech Concept, Continuity and Change. *IEEE Engineering Management Review*, (3), 25–35.

- Mosey, S., Clare, J.N., & Woodcock, D.J. (2002). Innovation decision making in British manufacturing SMEs. *Integrated Manufacturing Systems*, 13(3), 176-1784.
- Mosquera, A.V. (2010). Competitividad de la pequeña empresa del sector ornamentales en Atlixco, México. *Entramado*, 6(2), 26-35.
- Mueller, L. & Thomas, S. (2001). Culture and entrepreneurial potential: a nine country study of locus of control and innovativeness. *Journal of Business Venturing*, 16(1), 51-75.
- Mulkay, M.J., & Turner, B.S. (1971). Over-Production of Personnel and Innovation in Three Social Settings. *Sociology*, 1(1), 47-61.
- Myers, S.C., & Marquis, D.G. (1969). Successful Industrial Innovations: A Study of Factors Underlying Innovation in Selected Firms. NSF 69-17, Washington: *National Science Foundation*.
- Myers, S.C., & Nicholas, S.M. (1984). Corporate Financing and Investment Decisions when Firms Have Information that Investors do not have. *Journal of Financial Economics*, 13(2), 187-221.
- Nan, Y. (2013). Studies on the characteristic elements of organizational innovation and innovation path: Cognitive and learning perspectives. *International Conference on Management Science & Engineering*, 697-704. DOI: 10.1109/ICMSE.2013.6586356
- Napal, M. (2001). Una visión Neo Schumpeteriana del Cambio Tecnológico en los Países Latinoamericanos. Tesis de Grado, Departamento de Economía, Universidad Nacional del Sur.
- Navarro, A.M., & Minondo, U.E.A. (1999). Competitividad y empleo en la industria manufacturera: un análisis comparado. *EKONOMIAZ, Revista Vasca de Economía*, 44, 92-115.
- Navas, J. E. (2002). El papel de los recursos intangibles en la empresa. *La Gestión del Conocimiento en la Dirección Estratégica* (págs. 1-6). Madrid: Universidad de la Castilla-La Mancha.
- Navas, J.E., & Guerras, L.A. (1998). *La dirección estratégica de la empresa. Teoría y aplicaciones*. Madrid: Cívitas.
- Nelson, R.R. (1988). *Institutions supporting technical change in the United States. Technical change and economic theory*. London: Pinter.
- Nelson, R.R. (1992). Recent writings on competitiveness: boxing the compass, *California Management Review*, 34(2), 127-137.
- Nelson, R.R. (1993). *National Innovation Systems: A Comparative Analysis*. New York: Oxford University Press.
- Nelson, R.R. (1995). Recent evolutionary theorizing about economic change. *Journal of Economic Literature*, 33(1), 48-90.
- Nelson, R.R. & Winter, S.G. (1977). In search of a useful theory of innovation. *Research Policy*, 6, 36-76.
- Nelson, R.R. & Winter, S.G. (1982). *An Evolutionary Theory of Economic Change*. Cambridge, Mass.: Belknap Press.
- Nimkoff, M.F. (1957). Obstacles to Innovation. In: Allen F.R. et al. (Eds.). *Technology and Social Change*. New York: *Appelton-Century Crofts*, pp. 56-71.
- Nonaka, I., & Takeuchi, H. (1995). *The knowledge-creating company: How Japanese Create the Dynamics of Innovation*. Oxford: Oxford University Press.

- Norman, D. A., & Verganti, R. (2012, March 18). *Incremental and radical innovation: design research versus technology and meaning change*. Milan, Italy: Donald A. Norman,  
<http://jnd.org/dn.mss/Norman%20%26%20Verganti.%20Design%20Research%20%26%20Innovation-18%20Mar%202012.pdf>.
- Nunnally, J.C., & Bernstein, I.H. (1994). *Psychometric Theory*, 3<sup>a</sup> Ed. New York: McGraw-Hill.
- Ochoa, L.C., & Simons, G.R. (2004). Evaluación y benchmarking de pymes manufactureras: un estudio empírico utilizando QuickView, *Ekonomias*, 56, 2do cuatrimestre, 326-347.
- Odum, H.W. (1937). Notes on the Technicways in Contemporary Society. *American Sociological Review*, 2(3), 336–346.
- OECD. (1992). *The Technology and the Economy. The Key Relationships*. París: Organization for Economic Co-operation and Development.
- OECD (1996). *The OECD Jobs Strategy: Technology, Production and Job Creation* (Vol. 2). Paris: OECD.
- OECD (1997). *Oslo Manual, Proposed Guidelines for Collecting and Interpreting Technological Innovation Data, The Measurement of Scientific and Technological Activities Series*, Paris.
- OECD. (2005). *Oslo manual: Proposed guidelines for collecting and interpreting technological innovation data*, 3<sup>rd</sup> Edition, París: OECD Publications.
- OCDE/CEPAL (2012). *Perspectivas económicas de América Latina 2013: Políticas de pymes para el cambio estructural*. OCDE y CEPAL LC/G2545, 194 pp. Recuperado de [http://www.eclac.org/publicaciones/xml/4/48374/LEO\\_2013.pdf](http://www.eclac.org/publicaciones/xml/4/48374/LEO_2013.pdf)
- O’Farrell, P.N., & Hitchens, D.M.W.N. (1988). The relative competitiveness and performance of small manufacturing firms in Scotland and the Mid-west Ireland: An analysis of matched pairs. *Regional Studies*, 22(5), 399-415.
- O’Farrell, P.N., Hitchens, D.M.W.N., & Moffat, L.A.R. (1992). The competitiveness of business service firms: A matched comparison between Scotland and the South East of England. *Regional Studies*, 26(6), 519-533.
- Ogburn, W.F. (1941). National Policy and Technology. In: Rosen S.M. and Rosen L. (Eds.). *Technology and Society: the Influences of Machines in the United States*. New York: *Macmillan Co.*, pp. 3–29.
- Ohlin, B. (1933). *Interregional and International Trade*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Ollivier, F.J. (2007). El problema del rezago tecnológico de las microempresas industriales y alternativas de solución. *Contaduría y administración*, 221, 137-160.
- Ollivier, F.J., & Thompson, P. (2009). Diferencias en el proceso de innovación en empresas pequeñas y medianas de la industria manufacturera, de la ciudad de Chihuahua, México. *Contaduría y Administración*, 227, 9-28.
- Oral, M. (1993). A methodology for competitiveness analysis and strategy formulation in glass industry. *European Journal of Operational Research*, 68(1), 9-22.
- O’Reagan, N., Ghobadian, A., & Gallear, D. (2006). In search of the drivers of high growth in manufacturing SMEs. *Tecnovation*, 26, 30-41.
- O’Reagan, N., Ghobadian, A., & Sims, A. (2005). Fast tracking innovation in manufacturing SMEs. *Tecnovation*, 25(1), 1-11.

- Orlikowski, W.J. (1991, April). Radical and incremental innovations in systems development: an empirical investigation of case tools. Center for Information Systems Research, CISR WP No. 221, Sloan WP No. 3283. Massachusetts Institute of Technology.
- Ortega, G.J.A. (2000). Gestión de la tecnología, innovación y competitividad empresarial. *Ingeniería y Competitividad*, 2(1), 7-11.
- Ortíz, G.A. (1994). *Gerencia Financiera. Un enfoque estratégico*. Bogotá, Colombia: McGraw Hill Interamericana.
- O'Sullivan, D. & Dooley, L. (2009). *Applying innovation*. Sage Publications, Inc.
- Otero-Neira, C., Lindman, M.T., & Fernández, M.J. (2009). Innovation and performance in SME furniture industries. An international comparative case study. *Marketing, Intelligence & Planning*, 27(2), 216-232.
- Pacey, A. (1983). *The culture of technology*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Pacheco, S.V.F; Sánchez, M.J.C., & Mejía, P.G.V. (2010). *Gestión tecnológica en empresas del estado de México*. Recuperado de [http://www.concyteg.gob.mx/formulario/MT/MT2010/MT11/SESION4/MT114\\_VPACHECOS\\_184.pdf](http://www.concyteg.gob.mx/formulario/MT/MT2010/MT11/SESION4/MT114_VPACHECOS_184.pdf).
- Padilla, R. (2006). *Instrumento de medición de la competitividad*. México: Cepal.
- Papinniemi, J. (1999). Creating a model of process innovation for reengineering of business and manufacturing. *International Journal of Production Economics*, 60/61(3), 95-101.
- Papke-Shields, K.E., Malhotra, M.J., & Grover, V. (2002). Strategic manufacturing planning systems and their linkage to planning system success. *Decision Science*, 13(1), 1-30.
- Pareto, V. (1935). *Mind and Society*. New York: Harcourt, Brace & Co.
- Pavitt, K., & Patel, P. (1995). Corporate technology strategies and national systems of innovation. In *Technology Management and Corporate Strategies: A tricontinental Perspective*. Ed. J. Allouche and Pogorel (pp 313-347).
- Pavón, J., & Goodman, R. (1981). *Proyecto MODELTEC. La Planificación del Desarrollo Tecnológico*. Madrid: CDTI-CSIC. 19.
- Pedroza, A. (2001). Modelo para la gestión estratégica de la tecnología (GET). *Revista Universidad EAFIT*, 122, 23-37.
- Pelham, A.M. (1997). Mediating Influences on the Relationship between Market Orientation and Profitability in Small Industrial Firms. *Journal of Marketing Theory and Practice*, 5(3), 55-76.
- Pelham, A.M. (2000). Market Orientation and other potential influences on performance in small and medium sized manufacturing firms. *Journal of Marketing Theory and Practice*, 5(3), 48-67.
- Pelser, T. (2014). The influence of technology strategies and their link to company performance. *Mediterranean Journal of Social Sciences*, 5(9), 238-247.
- Penrose, E. (1959). *The Theory of the Growth of the Firm*. London: Basil Blackwell.
- Peña-Vinces, J.C., Cepeda-Carrión, G., & Chin, W.W. (2012). Effecto of ICT on the international competitiveness of firms. *Management Decision*, 50(6), 1045-1061.
- Perez, C. (1983). Structural Change and the Assimilation of New Technologies in the Economic System. *Futures*, 15, 357-375.

- Pérez, P.C. (2009). Innovación y crecimiento. Comprender la dinámica y el cambio de las oportunidades para América Latina. En A. Martínez, P. López, A. García & S. Estrada (Coords.), *Innovación y Competitividad en la Sociedad del Conocimiento* (Vol. I, págs. 21-41). México: Plaza y Valdés Editores.
- Perozo, E., & Nava, A. (2005). El impacto de la gestión tecnológica en el contexto empresarial. *Revista Venezolana de Ciencias Sociales*, 9(2), 488-504.
- Persons, J.C., & Warther, V.A. (1997). Boom and Bust Patterns in the Adoption of Financial Innovations. *The Review of Financial Studies*, 10(4), 939-967.
- Peteraf, M. (1993). The Cornerstones of Competitive Advantages: A Resources-Based View. *Strategic Management Journal*, 14, 179-191.
- Phillips, M. (2004). *Estrategias tecnológicas competitivas*. Red Iberoamericana de Indicadores de Ciencia y Tecnología. Madrid, España: Ed. Paraninfo.
- Pigou, A.C. (1924). *The Economics of Welfare*, Second edition. London: Macmillan.
- Popescu, N.E. (2014). Entrepreneurship and SMEs Innovation in Romania. *Procedia Economics and Finance*, 16, 512-520.
- Porter, M.E. (1980). *Competitive Strategy: Techniques for Analyzing Industries and Competitors*. New York, NY: The Free Press, Simon & Schuster.
- Porter, M.E. (1985). *Competitive advantage: creating and sustaining superior performance*. New York: The free Press.
- Porter, M.E. (1990a, 1998). *The competitive advantage of nations*. New York: Free Press, MacMillan.
- Porter, M.E. (1990b). Why nations triumph, *Fortune*, 121(6), 94.
- Porter, M.E. (1999). Ser competitivo: Fronteras en expansión. *Harvard Deusto Business Review*, 91, 34-36.
- Porter, M.E. (2008a). *Competitive advantage. Creating and sustaining superior performance*. New York: Free press.
- Porter, M.E. (2008b). The five forces that shape industry competition. *Harvard Business Review*, 86(1), 78-93.
- Prahalad, C.K., & Hamel, G. (1990). The core competence of the corporation. *Harvard Business Review*, 68(3), 79-91.
- Prajogo, D.I. (2006). The relationship between innovation and business performance. A comparative study between manufacturing and service firms. *Knowledge and Process Management*, 13(3), 218-225.
- Prajogo, D.I., & Sohal, A.S. (2006). The integration of TQM and technology/R&D management in determining quality and innovation performance. *Omega The International Journal of Management Science*, 34(3), 296-312.
- Priest, W.C., & Hill, C.T. (1980). *Identifying and Assessing Discrete Technological Innovations: An Approach to Output Indicators*. Washington: National Science Foundation.
- PROMÉXICO. (08 de septiembre de 2013). *ProMéxico: Inversión y Comercio*. Obtenido de <http://www.promexico.gob.mx/negocios-internacionales/pymes-eslabon-fundamental-para-el-crecimiento-en-mexico.html>
- Puig, P. (1996). *La competitivita de l'empresa industrial a Catalunya. Anàlisis de l'entorn econòmic i de las estratègies competitives en un contexte de modernització del sector públic*. Barcelona: ESADE.

- Qian, G., & Li, L. (2003). Profitability of small and medium sized enterprises in High-Tech Industries: The case of the Biotechnology Industry. *Strategic Management Journal*, 24(9), 881-887.
- Quinn, J.B. (1959). *Yardsticks for Industrial Research: The Evaluation of Research and Development Output*. New York: Ronald Press Co.
- Quinn, J.B. (1960). How to Evaluate Research Output? *Harvard Business Review*, 38, March–April, 69–80.
- Quinn, R., & Rohrbaugh, J. (1983). A spatial model of effectiveness criteria: Towards a competing values approach to organizational analysis. *Management Science*, 29(3), 363-377.
- Quintana, G.C. & Benavides, V.C.A. (2008). Configuración del portafolio tecnológico, diversidad e innovación: un estudio longitudinal. *Cuadernos de Economía y Dirección de la Empresa*, 34, 53-80.
- Raffa, M., & Zollo, G. (1998). *Economía del software*. Napoli: Edizioni Sxientifiche Italiane.
- Ram, J., Cui, B., & Wu, M.L. (2010). The Conceptual Dimensions of Innovation: A Literature Review. Proceedings of the International Conference on Business and Information, Sapporo, Japan, 3rd–5th July, 2010.
- Ramani, S. V., & Mukherjee, V. (2011, November). Can radical innovations serve the poor (BOP) and create reputational (CSR) value? Indian case studies. The 9th Globelics international conference. India: Globelics Buenos Aires 2011: Creativity, Innovation and Economic Development.
- Ramírez, M.H.J. (2006). Modelo de competitividad empresarial. *UMBral científico*, (9), 115-125.
- Ramos, R. (2001). Modelo de Evaluación de la Competitividad Internacional: Una Aplicación Empírica al Caso de las Islas Canarias. Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales. Universidad de Las Palmas de Gran Canaria. Disponible en <http://www.eumed.net/tesis/rrr/index.htm>
- Rangel, M.J. (2015). *El impacto de la innovación y las finanzas en la competitividad de las Pymes manufactureras*. Tesis Doctoral, Universidad Autónoma de Aguascalientes, México.
- Rao, P.S., & Lampriere, T.L. (1992). A comparison of the total factor productivity and total cost performance U.S. and Canada industries, *Working Paper*, Economic Council of Canada.
- Rasul, F. (2003). *The practice of innovation – Seven Canadian Firms in Profile*. Industry Canada.
- Raven, P.H. (1964). Butterflies and plants: A study in coevolution. *Evolution*, 18(4), 586-608.
- Reid, S.E., Roberts, D., & Moore, K. (2015). Technology vision for radical innovation and its impact on early success. *Journal of Product Innovation Management*, 32(4), 593-609.
- Reinartz, W., Haenlein, M.E., & Hensenler, J. (2009). An empirical comparasion of the efficacy of covariance-based and variance-based SEM. *International Journal of Research in Marketing*, 26(4), 332-344.
- Ribeiro, L.M.M., & Cabral, J.A.S. (2006). A benchmarking methodology for metal casting industry. *Benchmarking: An International Journal*, 13(1/2), 23-35.

- Ricardo, D. [1817] 1959. *Principios de economía, política y tributación*. México: Ed. Fondo de Cultura Económica.
- Ricardo, D. (1971). The principles of political economy and taxation. Baltimore: Ed. Penguin. Original 1817, reimpresso en 1960. Londres: G. Bell.
- Rice, M.P., Colarelli, O'Connor, G., Peters, L.S. & Morone, J.B. (1998). Managing Discontinuous Innovation. *Research technology Management*, 41(3), 52–58.
- Richter, N.F., Cepeda, G., Roldán, J.L., & Ringle, C.M. (2015). European management research using Partial Least Squares Structural Equation Modeling (PLS-SEM). *European Management Journal*, 33, 1-3.
- Ringle, C.M., Sarstedt, M., & Straub, D. W. (2012). A critical look at the use of PLS-SEM in MIS Quarterly. *MIS Quarterly*, 36(1), iii-xiv.
- Ringle, C.M., Wende, C.M., & Becker, J.-M. (2015). *Smart PLS 3*. Boenningstedt: SmartPLS GmbH, <http://www.smartpls.com>.
- Ritter, T., & Gemünden, H.G. (2004). The impact of a company's business strategy on its technological competence, network competence and innovation success. *Journal of Business Research*, 57(5), 548-556.
- Roberts, E.B. (2007). Managing invention and innovation. *Research Technology Management*, 50(1), 35–54.
- Roberts, P. (1999). Product innovation, product market, competition and persistent profitability in the USA pharmaceutical industry. *Strategic Management Journal*, 20, 655-670.
- Robertson, T.S. (1967). The Process of Innovation and Diffusion of Innovation. *Journal of Marketing*, (31), 14–19.
- Robinson, J. (1938). The Classification of Inventions. *Review of Economic Studies*, February, 139–142.
- Rodeiro, D., & López, M. C. (2007). La innovación como factor clave en la competitividad empresarial. Estudio empírico en pymes. *Revista Galega de Economía*, 16(2), 1-18.
- Rodríguez, M. (2008). Concepto y niveles de competitividad, Material Docente, Universidad de Vigo. Recuperado de [www.webs.uvigo.es/mrdguez/Material%20docente/tema1pop.doc](http://www.webs.uvigo.es/mrdguez/Material%20docente/tema1pop.doc).
- Rodríguez, C.R. (2012). *Estrategias competitivas que inciden en el crecimiento de las Pymes del municipio de Aguascalientes*. Tesis Doctoral, Aguascalientes: Universidad Autónoma de Aguascalientes.
- Rojas, P., & Sepúlveda, S. (1999). *¿Qué es la competitividad?* San José, Costa rica: IICA.
- Roper, S. (1997). Product innovation and small business growth: A comparison of the strategies of German, U.K. and Irish companies. *Small Business Economics*, 9, 523-537.
- Rosenberg, N. (1982). *Inside the Black Box: Technology and Economics*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Ross, J.W., Beath, C.M., & Goodhue, D.L. (1996). Developing long-term competitiveness through IT assets. *Sloan Management Review*, 38(1), 31-42.
- Ross, S.A. (1989). Institutional Markets, Financial Marketing, and Financial Innovation. *The Journal of Finance*, 44(3), 541 –556.
- Rossman, J. (1931). *The Psychology of the Inventor*. Washington, DC: Inventor's Publishing.

- Rothwell, R. (1976). Innovation in Textile Machinery: Some Significant Factors in Success and Failure. *Science Policy Research Unit*, Occasional Paper Series No 2, June.
- Rothwell, R. (1991). External networking and innovation in small and medium size manufacturing firms in Europe. *Technovation*, 11(2), 93-112.
- Rothwell, R. (1992). Successful industrial innovation: critical factors for the 1990s. *R&D Management*, 22(3), 221-239.
- Rothwell, R. (1994). Towards the Fifth-Generation Innovation Process. *International Marketing Review*, 11(1), 7-31.
- Rothwell, R., Freeman, C., Jervis, P., Robertson, A., & Townsend, J. (1974). SAPPHO Updated: Project SAPPHO Phase 2. *Research Policy*, 3(3), 258-291.
- Rubenstein, A.H. (1957). Setting criteria for R&D. *Harvard Business Review*, 35(1), 95-104.
- Rubenstein, A.H., Chakrabarti, A.K., O'Keefe, R.D., Sonder, W.E., & Young, H.C. (1976). Factors Influencing Success at the Project Level. *Research Management*, 29(3), 15-20.
- Ruberson, D.L., & Runco, M.A. (1992). The psycho-economic approach to creativity. *New ideas in Psychology*, 10, 131-147.
- Rubio, B.A., & Aragón, S.A. (2002). Factores explicativos del éxito competitivo. Un estudio empírico en la pyme. *Cuadernos de Gestión*, 2(1), 49-63.
- Rubio, B.A., & Aragón, S.A. (2006). Competitividad y recursos estratégicos en la Pyme. *Revista de Empresa*, 17, 32-47.
- Rubio, B.A., & Aragón, S.A. (2009). Recursos críticos y estrategia en la Pyme industrial. *ICE: Revista de Economía*, 846, 193-212.
- Rubio, L., & Baz, V. (2005). *El poder de la competitividad*. Centro de investigación para el desarrollo, A.C. México: Fondo de Cultura Económica.
- Rugman, A., & Hodgetts, R. (2000). *International Business. 2nd Edition*. London: Perason education, Prentice-Hall.
- Ruiz, C. (2004). *Dimensión territorial del desarrollo económico de México*. México, DF: UNAM.
- Ruiz, J. (2014). Marketing capability, entrepreneurship and organizational innovation in hotel sector. *Ecorfan Journal*, 5(12), 2109-2118.
- Rumelt, R.P. (1997). Towards a strategic theory of the firm. *Resources, Firms, and Strategies: A reader in the resource-based perspective*, 131-145.
- Runyan, R., Droge, C., & Swinney, J. (2008). Entrepreneurial orientation versus small business orientation: What are their relationships to firm performance? *Journal of Small Business Management*, 46(4), 567-588. DOI: 10.1111/j.1540-627X.2008.00257.x
- Rush, H., & Bessant, J. (1992). Revolution in three-quarter time: lessons from the diffusion of advanced manufacturing technologies. *Technology Analysis & Strategic Management*, 4(1), 3-19.
- Ryszard, R.L. (1999). Entre globalización tecnológica y contexto nacional y regional de la innovación (un aporte a la discusión de la importancia de lo global y lo local para la innovación tecnológica. V Seminario Internacional de la RII. Toluca, México. Disponible en <http://cebem.org/biblioteca/toluca/rozga-mx.pdf>
- Sabino, C. (1991). *Diccionario de Economía y Finanzas*. Caracas: Editorial Panapo.

- Salas, V. (1996). Economía y gestión de los activos intangibles. *Economía Industrial*, 307(1), 17-24.
- Samson, D. (1991). *Manufacturing and Operations Strategy*. Melbourne: Prentice Hall.
- Sangphet, H. (2002). *Enhancing Marketing Innovation Through Marketing Knowledge Transfer: an investigation of strategic alliances*. Michigan State University
- Santillán, J. (2010). Competitividad de las micro y pequeñas empresas constructoras dedicadas a la edificación en el Distrito Federal. (Tesis de Grado). Facultad de Contaduría y Administración, UNAM.
- Saren, M.A. (1984). A classification and review of models of the intra-firm innovation process. *Research and Development Management*, 14(1), 11-24.
- Satorra, A., & Bentler, P.M. (1988). Scaling corrections for chi square statistics in covariance structure analysis, *American Statistics Association 1988 Proceedings of the Business and Economic Sections*, 208313.
- Sarstedt, M., Henseler, J., & Ringle, C.M. (2011). Multi-group analysis in Partial Least Squares (PLS) path modelling: Alternative methods and empirical results. *Advances in International Marketing*, 22, 195-218.
- Sarstedt, M., & Ringle, C.M. (2010). Treating unobserved heterogeneity in PLS path modelling: A comparison of FIMIX-PLS with different data analysis strategies. *Journal of Applied Statistics*, 37(8), 1299-1318.
- Saunila, M., & Ukko, J. (2014). Intangible aspects of innovation capability in SMEs: Impacts of size and industry. *Journal of Engineering and Technology Management*, 33, 32-46.
- Sawers, J.L., Pretorius, M.W., & Oerlemans, L.A.G. (2008). Safeguarding SMEs dynamic capabilities in technology innovative SME-large company partnerships in South Africa. *Technovation*, 28(4), 171-182.
- Segars, A.H., & Grover, V. (1993). Re-examining perceived ease of use and usefulness: a confirmatory factor analysis. *MIS Quarterly*, 17(4), 517-525.
- Schein, E.H. (1992). *Organizational culture and Leadership*. San Francisco: Jossey-Bass.
- Schmidt, J.B., & Calantone, R.J. (1998). Are really new product development projects harder to shut down?. *Journal of Product Innovation Management*, 15(2), 111-123.
- Schmuck, R. (2008). Measuring Company competitiveness. In: László Áron Kóczy (ed.), FIKUSZ 2008 Business Sciences - Symposium for Young Researchers: Proceedings, pp. 199-208, Budapest Tech, Keleti Faculty of Economics.
- Schnarch, A. (2009). *Desarrollo de nuevos productos y empresas*. 5ta Edición. Bogotá, Colombia: McGraw-Hill.
- Schock, G. (1974). *Innovation Processes in Dutch Industry*. Apeldoorn: TNO, Policy Studies and Information Group.
- Schumpeter, J. (1912). *The Theory of Economic Development: An Inquiry into Profits, Capital, Credit, Interest, and the Business Cycle*. Cambridge: Harvard University Press.
- Schumpeter, J. (1932). Entwicklung. *Development*. Translation markus C. Becker and Thorbjom Knudsen. February, 11. <http://www.schumpeter.info/Edition-Evolution.htm>

- Schumpeter, J. (1934). *The Theory of Economic Development: An Inquiry Into Profits, Capital, Credit, Interests and The Business Cycle*. London: Oxford University Press.
- Schumpeter, J. (1935). Análisis del cambio económico. Ensayos sobre el ciclo económico. México: Ed. Fondo de Cultura Económica, disponible en <http://eumed.net/cursecon/textos/schump-cambio.pdf>
- Schumpeter, J. (1939). *Business Cycles: A Theoretical, Historical, and Statistical Analysis of the Capitalist Process*. New York: McGraw-Hill.
- Schumpeter, J. (1942). *Capitalism, socialism and democracy*. Harper and Brothers.
- Schumpeter, J. (1943). *Capitalism, Socialism, and Democracy*. New York: Harper and Row.
- Scott, S., & Bruce, R. (1994). Determinants of Innovative Behavior: A Path model of Individual Innovation in the Workplace. *The Academy of Management Journal*, 37(June), 580-607.
- Secretaría de Economía. (2006). *Ley para el Desarrollo de la Competitividad MiPYME*. México: Diario Oficial de la Federación.
- Segars, A.H., & Grover, V. (1993). Re-examining perceived ease of use and usefulness: a confirmatory factor analysis, *MIS Quarterly*, 17(4), 517-525.
- Seiler, R.E. (1965). *Improving the Effectiveness of Research and Development*. New York: McGraw Hill.
- Sen, F.K., & Egelhoff, W.G. (2000). Innovative capabilities of a firm and the use of technical alliances. *Engineering Management, IEEE Transactions on*, 47(2), 174-183.
- Sen, T. K., & Ghandforoush, P. (2011). Radical and Incremental Innovation Preferences in Information Technology: An Empirical Study in an Emerging Economy. *Journal of Technology Management & Innovation*, 6(4), 33-44.
- Sepasgozar, S.M.E., Loosemore, M., & Davis, S.R. (2016). Conceptualising information and equipment technology adoption in construction: A critical review of existing research. *Engineering, Construction and Architectural Management*, 23(2), 158-176.
- Shanyong, Q., Yijie, B. Jitao, G., & Minwei, L. (2010). Influence of human resource on enterprise technological innovation. *IEEE Computer Society*, 232-235. DOI 10.1109/ICIII.2010.377
- Shin, J., & Lee, H. (2013). Low-risk opportunity recognition from mature technologies for SMEs. *Journal of Engineering and Technology Management*, 30(4), 402-418.
- Shrader, R.C., Oviatt, B.M., & McDougall, P. (2000). How new ventures exploit trade-offs among international risk factors: Lessons for the accelerated internationalization of the 21<sup>st</sup> Century. *Academy of Management Journal*, 43(6), 1227-1247.
- Siggel, E. (2006). International competitiveness and comparative advantage: A survey and a proposal for measurement. *Journal of Industry, Competition and Trade*, 6(2), 137-159.
- Siggel, E., & Cockburn, J. (1995). International competitiveness and its sources: a method of development policy analysis. *Concordia University, Department of Economics, Discussion paper, 9517*.

- Silva, M., Leitão, J., & Raposo, M. (2007). Barriers to innovation faced by manufacturing firms in Portugal: How to overcome it? *Munich Personal RePEc Archive*, 1-12. Disponible en: <http://mpa.ub.uni-muenchen.de/5408/1/>
- Singh, R.K., Garg, S.K., & Deshmukh, S.G. (2006). Competitiveness analysis of a médium scale organisation in India: A case. *International Journal of Global Business and Competitiveness*, 2(1), 27-40.
- Smith, A. [1776] 1994. *Investigación sobre la naturaleza y causa de la riqueza de las naciones*. México: Ed. Fondo de Cultura Económica.
- Smith, G.E. et al. (1927). *Culture: The Diffusion Controversy*. New York: Norton and Co.
- Smith, L.H., Dickson, K. & Smith, L.S. (1991). There are two sides to every story: innovation and collaboration within networks of large and small firms. *Research Policy*, 20(5), 457-468.
- Smith, R., & Sharif, N. (2007). Understanding and acquiring technology assets for global competition. *Technovation*, 27, 643-649.
- Smith, S. (1995). World class competitiveness. *Managing Service Quality: An International Journal*, 5(5), 36-42.
- Sobrino, J. (2003). *Competitividad de las ciudades en México*. México: El Colegio de México.
- Solleiro, J.L. (1988). La gestión y la administración de tecnología. *Cuaderno del Instituto de Investigaciones Jurídicas*, 3(9), 721-729.
- Solleiro, J.L., & Castañón, R. (2004). Gestión del capital intelectual en centros de innovación y desarrollo. *Economía Informa*, 27(330), 26-41.
- Solleiro, J. L., & Castañón, R. (2005). Competitividad y sistemas de Innovación: Los retos para la inserción de México en el Contexto Global. *Globalización, Ciencia y Tecnología*, 5, 165-197.
- Solow, R.M. (1957). Technical Change and the Aggregate Production Function. *Review of Economics and Statistics*, 39(August), 312-320.
- Song, M., Droge, C., Hanvanich, S., & Calantone, R. (2005). Marketing and Technology Resource Complementarity: An Analysis of Their Interaction Effect in Two Environmental Contexts. *Strategic Management Journal*, 26(3): 259-76.
- Song, M.X., & Montoya-Weisse, M.M. (1998). Critical development activities for really new versus incremental products. *Journal of Product Innovation Management*, 15(2), 124-135.
- Souder, W.E., & Shrivastava, P. (1985). Towards a scale for measuring technology in new product innovations. *Research Policy*, 14, 151-160.
- Souitaris, V. (2001). Strategic influences of technological innovation in Greece. *British Journal of Management*, 12(2), 131-147.
- SPRU (1972). *Success and Failure in Industrial Innovation: A Summary of Project SAPPHO*. London: Centre for the Study of Industrial Innovation.
- Stalk, G., Evans, P., & Shulman, L.E. (1992). Competing on capabilities: the new rules of corporate strategy. *Harvard Business Review*, 70(2), 57-69.
- Stamm, B. V. (2003). *Managing Innovation, Design and Creativity*. London: John Wiley & Sons Ltd.
- Stamp, J. (1929). Invention, in Some Economic Factors in Modern Life. *London: P S. King*, 89-121.

- Stern, B. J. (1927). *Social Factors in Medical Progress*. New York: Columbia University Press.
- Stern, B.J. (1937). *Resistance to the Adoption of Technological Innovations*. In: *US National Resources Committee, Technological Trends and National Policy, Subcommittee on Technology*. Washington: USGPO.
- Sternberg, R. (2000). Innovation Networks and Regional Development – Evidence from the European Regional Innovation Survey: Theoretical Concepts, Methodological Approach, Empirical Basis and Introduction to the Theme Issue. *European Planning Studies*, 8(4), 389-407.
- Stone, M. (1974). Cross-validatory choice and assessment of statistical predictions. *Journal of the Royal Statistical Society*, 36(2), 111-147.
- Storey, J. (2000). The management of innovation problem. *International Journal of Innovation Management*, 4(3), 347-369.
- St-Pierre, J., & Delisle, S. (2006). An expert diagnosis system for the benchmarking of SMEs performance. *Benchmarking: An International Journal*, 13(1/2), 106-119.
- Suárez, M. (2005). La inserción de la pequeña y mediana empresa en el comercio exterior mexicano: un modelo de competitividad sistémica. (Tesis de grado). Facultad de Ciencias Políticas y Sociales, UNAM.
- Subramaniam, M., & Youndt, M.A. (2005). The influence of intellectual capital on the types of innovative capabilities. *Academy of Management Knowledge*, 48(3), 450-463.
- Sushil, A. (2000). *Flexibility in Management*. New Delhi: Vikas Publishing House.
- Sutton, C. (1980). *Economía y estrategias de la empresa*. México, DF: Limusa.
- Swann, P., & Taghavi, M. (1994). Measuring Price and quality competitiveness- A study of 18 British Product Markets. Brookfield, Vermont: Ashgate Publishing Co.
- Szerb, L., & Terjesen, S. (2010). In Urs Fueglistaller, Thierry Volery, Walter Weber: Strategic Entrepreneurship – The promise for future entrepreneurship, family business and SME research? Recontres de St-Gall 2010, Business and Entrepreneurship at the University of St. Gallen.
- Tarde, G. (1890). *Les Lois de l'imitation*. Paris: Seuil, 2001.
- Tarde, G. (1895). *La Logique Sociale*. Le Plessis-Robinson: Institut Synthelabo, 1999.
- Tarde, G. (1898). *Les Lois Sociales: Esquisse d'une Sociologie*. Le Plessis- Robinson: Institut Synthelabo, 1999.
- Tarde, G. (1902). L'invention, Moteur de Revolution Sociale. *Revue internationale de sociologie*, (juin), 561–574.
- Teece, D.J. (1986). Profiting from Technological Innovation: Implications for integration, collaboration, licensing and public policy. *Research Policy*, 15, 285-305.
- Teece, D.J. (2006). Reflexions on “profiting from innovation”. *Research Policy*, 35, 1131-1146.
- Teo, T.S.H., Srivastava, S.C., & Jiang, L. (2008). Trust and electronic government success: an empirical study. *Journal of Management Information Systems*, 25(3), 99-132.
- Terziowski, M. (2010). Innovation practice and its performance implications in Small and Medium Enterprises (SMEs) in the manufacturing sector: A resource-based view. *Strategic Management Journal*, 31(8), 892-902.

- Thorgren, S., Wincent, J., & Boter, H. (2012). Small firms in multipartner R&D alliances: gaining benefits by acquiescing. *Journal of Engineering and Technology Management*, 29(4), 453-467.
- Tidd, J. (1995). Development of Novel Products through Intraorganizational, and Interorganizational Networks: The Case of Home Automation. *Journal of Product Innovation Management*, (12), 307-322.
- Thompson, V. (1965). Bureaucracy and innovation. *Administrative Science Quarterly*, 5(June), 1-20.
- Thompson, A.A., Peteraf, M.A., Gamble, J.E., & Strickland, A.J. (2012). *Administración Estratégica. Teoría y Casos*. Decimoctava edición. México: McGrawHill.
- Trueman, M., & Jobber, D. (1998). Competing through design. *Long Range Planning*, 31(4), 594-605.
- Tsai, C.T., Huang, K.L. & Kao, C.F. (2001). The relationships among organizational factors, creativity of organizational members and innovation capability. *Journal of Management*, 18, 527-566. [In Chinese]
- Tsai, C.T. (1997). *Organizational factors, Creativity of organizational Members and Organizational Innovation*. Nation Taiwan University department of Business Administration Doctoral Dissertation.
- Tsai, K.H. (2004). The impact of technological capability on firm performance in Taiwan's electronics industry. *Journal of High Technology Management Research*, 15, 183-195.
- Turner, A.R., & Golub, S.S. (1997). Towards a system of unit labor cost-based competitiveness indicators for advanced, developing and transition countries. IMF working Paper, 1-42. Available at SSRN: [http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract\\_id=882726](http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=882726)
- Turriago, H.A. (2003). Some aspects of technological innovation and activities in Colombia. Comparison with three Latin American countries. *Cuadernos de Administración*, 16(25), 173-194.
- Un, C.A. (2007). Managing the innovators for exploration and exploitation. *Journal of Technology Management & Innovation*, 2(3), 4-20.
- Un, C.A. (2008). Departmental intelligence makes the difference in product improvement. *Research Technology Management*, 51(1), 58-61.
- Un, C.A., & Cuervo-Cazurra, A. (2004). Strategies for knowledge creation in firms. *British Journal of Management*, 15(1), 27-41.
- Un, C.A., & Cuervo-Cazurra, A. (2005). Top managers and the product improvement process. *Advances in Strategic Management*, 22, 319-348.
- Utterback, J.M. (1975). *The Process of Innovation in Five Industries in Europe and Japan*. Cambridge, MA: Centre for Policy Alternatives, MIT Press.
- Utterback, J.M. (1996). *Mastering the Dynamics of Innovation*. USA: Harvard Business Press.
- Valentinavičius, S. (2005). Innovation as an Accelerator of Competitiveness and Economic Development. *Ekonomika*, 70(1), 100-112.
- Van Auken, H., Madrid-Guijarro, A., & García, P.D.L.D. (2008). Innovation and performance in Spanish manufacturing SMEs. *International Journal of Entrepreneurship and Innovation Management*, 8(1), 36-56.

- Van Lente, H. (1993). Promising technology – dynamics of expectations in Technological Developments (Thesis). Enschede: Twente University.
- Van Lente, H., & Rip, A. (1998). *Expectations in Technological Developments: an example of prospective structures to be filled in by agency*. In: Cornelis Disco & Barend van der Meulen (Eds.), *Getting New Technologies Together. Studies in Making Sociotechnical Order*. Walter de Gruyter, Berlin, pp. 203-231. ISBN: 9783110156300
- Van de Ven, A.H., Polley, D.E., Garud, R., & Venkataraman, S. (1999). *The innovation journey*. Oxford: Oxford University Press.
- Vastag, G., & Montabon, F. (2001). Linkages among manufacturing concepts, inventories, delivery service and competitiveness. *International Journal of Production Economics*, 71(1/3), 195-204.
- Vázquez, J.L.R. (2004). *Desarrollo regional en países en vías de desarrollo mediante clusters de innovación tecnológica*. Tesis de Maestría, Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey, México.
- Velarde, L.E., Araiza, G.Z., & García, M.A. (2013). Factores de la empresa y del empresario y su relación con el éxito económico en las pymes de la región centro de Coahuila, México. *Global Conference on Business and Finance Proceedings*, 8(2), 1648-1652.
- Velázquez, L.G. (2007). Porqué y cómo innovar en las pequeñas y medianas empresas. Recuperado de: [http://163.178.205.6/documentos/documentos/listadocs/innovar\\_pymes.html](http://163.178.205.6/documentos/documentos/listadocs/innovar_pymes.html)
- Vence Deza, J. (1995). *Economía de la innovación y del cambio tecnológico*. España: Editorial siglo XXI.
- Verhees, F.J.H.M., & Meulenbergh, M.T.G. (2004). Market Orientation, Innovativeness, Product Innovation, and Performance in Small Firms. *Journal of Small Business Management*, 42(2), 86-91.
- Vermeulen, P. (2004). Managing Product Innovation in Financial Service Firms. *European Management Journal*, 22(1), 43-50. Doi: 10.1016/j.emj.2003.11.012
- Vermeulen, P.A.M. (2005). Uncovering barriers to complex incremental product innovation in small and medium sized financial services firms. *Journal of Small Business Management*, 43(4), 432-452.
- Viedma, J.M. (1992). *La excelencia empresarial española*, Mc Graw Hill. Segunda Edición.
- Villalonga, F. (2003). Innovación tecnológica e innovación social. Aplicaciones sociales de las TIC.
- Virasa, T., & Tangjipiboon, T. (2000). Determinants of firms' technological innovation activities and the impact of the economic crisis on manufacturing firms in Thailand. *ICMIT 2000*, 185-189. DOI 10.1109/ICMIT.2000.917320
- Völckner, F., Sattler, H., Hennig-Thurau, T., & Ringle, C.M. (2010). The role of parent brand quality for service brand extension success. *Journal of Service Research*, 13, 359-361.
- Von Hippel, E. (1986). Lead Users: A Source of Novel Product Concepts. *Management Science*, 32(7), 791-805.
- Voss, G.B., & Voss, Z.G. (2000). Strategic orientation and firm performance in an artistic environment. *Journal of Marketing*, 64(1), 67-83.

- Vossen, R. (1998). Relative strengths and weaknesses of small firms in innovation. *International Small Business Journal*, 16(3), 88-94.
- Vracking, W. J., & Cozijnsen, A. J. (1993). Monitoring the quality of innovation processes and innovation success. *Journal of Strategic Change*, 2(1), 65-81.
- Waheeduzzaman, A.N., & Ryans, J.J. (1996). Definition, perspectives, and understanding of international competitiveness: a quest for a common ground, *Competitiveness Review: An International Business Journal*, 6(2), 7-26.
- Walker, R.M., Avellaneda, C.N. & Berry, F.S. (2011). Exploring the Diffusion of Innovation among High and Low Innovative Localities: A Test of the Berry and Berry Model. *Public Management Review*, 13(1), 95–125.
- Wang, C., & Kafouros, M. (2009). What factors determine innovation performance in emerging economies? Evidence from China. *International Business Review*, 6(6), 606-616.
- Wang, L., Wang, X., & Wang, X. (2008). A study on the enhancement of competitiveness of Small and Medium Enterprises through the integration of marketing capability with Technological innovation. *IEEE Computer Society*, 498-502. DOI 10.1109/FITME.2008.33
- Wang, Z., & Zhang, H. (2003). Research on the organizational innovation of TCL. *Inquiry into Economic Problems*, 4, 83-87.
- Warren, L., & Hutchinson, W. (2000). Success factors for High technology SMEs: a case study from Australia. *Journal of Small Business Management*, 38(3), 86-91.
- WEF (2001). The global competitiveness report. New York: Oxford University Press.
- Weizhen, Y. (2009). The marketing innovation of the self-medication OTC drugs with reference to the reform of medical treatment. *IEEE Computer Society*, 81-87. DOI 10.1109/ICIII.2009.27
- Wernerfelt, B. (1984). A resource-based view of the firm. *Strategic Management Journal*, 5, 171-180.
- Wheelwright, S.C., & Clark, K.B. (1992). *Revolutionising Product Development*. New York: Free Press.
- Wilson, J.Q. (1966). Innovation in Organization: Notes toward a Theory. In: Buck V.E. and Thomson J.D. (Eds.). *Approaches to Organizational Design*. Pittsburg: *Pittsburgh University Press*, pp. 194–218.
- Wilson, A.L., Ramamurthy, K., & Nystrom, P.C. (1999). A multi-attribute measure for innovation adoption: The context of imaging technology. *IEEE Transactions on Engineering Management*, 46(3), 311-321.
- Wold, H. (1982). Soft modeling: The basic design and some extensions. In K.G. Jöreskog & H. Wold (Eds.), *Systems under indirect observations: Part II* (pp. 1-54). Amsterdam: North-Holland.
- Wolfe, J. M. (1994). Guided Search 2.0: A revised model of visual search. *Psychonomic Bulletin & Review*, 1, 202-238.
- Wolff, J.A., & Pett, T.L. (2006). Small firm performance: modeling the role of product and process improvements. *Journal of Small Business Management*, 44(2), 268-284.
- Xin, Ch., & Shi, Ch. (2007). Correlative relationship of learning-oriented organizational innovation and technological innovation in Chinese High-tech manufacturing firms. *IEEE Computer Society*, 2, 543-549. DOI: [10.1109/ICNC.2007.320](https://doi.org/10.1109/ICNC.2007.320)

- Xin, J.Y., Yeung, A.C.L., & Cheng, T.C.E. (2008). Radical innovations in new product development and their financial performance implications: An event study of us manufacturing firms. *Operations Management Research*, 1(2), 119-128.
- Xu, R., Song, X. & Liu, G. (2008). The role of organizational capability on technological innovation. *IEEE Computer Society*, 339-343. DOI 10.1109/CCCM.2008.328
- Yagüe, G.M.J, & Lafuente, A.J.M. (1989). Ventajas competitivas y tamaño de las empresas las PYME. *Papeles de Economía Española*, 39, 165-184.
- Yam, C.M., Guan, J.C., Pun, K.F., & Tam, P.Y. (2004). An audit of technological innovation capabilities in Chinese firms: some empirical findings in Beijing, China. *Research Policy*, 33(8), 1123-1250.
- Yamin, S., Gunasekaran, A., & Mavondo, F. (1999). Innovation index and its implications on organizational performance: a study of Australian manufacturing companies. *International Journal of Technology Management*, 17(5), 495-503.
- Yamin, S., Mavondo, F., Gunasekaran, A., & Sarros, J. (1997). A study of competitive strategy, organizational innovation and organizational performance among Australian manufacturing companies. *International Journal of Production Economics*, 52(1/2), 161-172.
- Yap, C., & Souder, W. (1994). Factors influencing new product success and failure in small entrepreneurial high-technology electronics firms. *Journal of Product Innovation Management*, 11(5), 418-432.
- Yilin, L., Desheng, L., Luxiu, Z., & Yuming, Z. (2010). Modeling technological innovation capability as an engine of growth: Evidence from China's SMEs. *Proceedings of the 2010 IEEE ICMIT*, 841-846.
- Ynzunza, C.C.B., & Izar, L.J.M. (2013). Efecto de las estrategias competitivas y los recursos y capacidades orientados al mercado sobre el crecimiento de las organizaciones. *Contaduría y Administración*, 58(1), 169-197.
- Yoon, E. & Lilien, G.L. (1985). New Industrial Product Performance: The Effect of Market Characteristics and Strategy. *Journal of Product Innovation Management*, (3), 134-144.
- Yovits, M.C. et al. (1966). Research Program Effectiveness. *Proceedings of the Conference Sponsored by the US Office of Naval Research*, Washington, July 27-29, 1965, New York: Gordon and Breach.
- Yu, J. (2010a). Technological innovation models of China's SMEs. Technological factors, innovation process and innovation object. *IEEE*, 1-4. DOI 10.1109/ICMSS.2010.5578179
- Yu, W. (2010b). A study on the reconstruction and paradigm of marketing innovation. *International Conference on Management and Services Science (MASS 2010)*, 1-5. DOI 10.1109/ICMSS.2010.5576408
- Zahra, S.A., Neubaum, D.O., & Huse, M. (2000). Entrepreneurship in medium-size companies: exploring the effects of ownership and governance systems. *Journal of Management*, 26(5), 947-976.
- Zahra, S.A., & Nielsen, A.P. (2002). Sources of Capabilities, Integration and Technology Commercialization. *Strategic Management Journal*, 23(5), 377-98.
- Zakić, N., Jovanović, A., & Stamatović, M. (2008). External and internal factors affecting the product and business process innovation. *Facta Universitatis Series: Economics and Organization*, 5(1), 17-29.

- 
- Zaltman, G., Duncan, R., & Holbek, J. (1973). *Innovations and Organizations*. John Wiley & Sons, Inc.
- Zawislak, P.A., et al. (2011). Innovation Capabilities of the Firm: The Brazilian Experience. *9th Globelics International Conference (GLOBELICS)*, 2011.
- Zeng, S.X., Xie, X.M., & Tam, C.M. (2010). Relationship between cooperation networks and innovation performance of SMEs. *Technovation*, 30, 181-194.
- Zhang, F. (2001). The systems model of creative process and creating of creative mechanism. *Journal of Yunnan normal University (Philosophy and Social Sciences edition)*, 5, 9-14.
- Zhang, Sh-S., & Jiang, Q. (2008). *Organizational innovation based on systems thinking: Learning organization*. In 2008 International Conference on Wireless Communications, Networking and Mobile Computing. WiCOM 2008 IEEE.
- Zhou, K.Z., Yim, C.K.B., & Tse, D.K. (2005). The effects of strategic orientations on technology- and market-based breakthrough innovations. *Journal of Marketing*, 69(2), 42-60.



## **ANEXO 1. Resultados con CB-SEM**

En el presente apartado se muestran los resultados obtenidos en el presente estudio a partir de la aplicación de la modelización de ecuaciones estructurales a base de covarianzas (CB-SEM) por sus siglas en inglés, los cuales abarcan la fiabilidad y validez de las tres escalas utilizadas, y la aplicación del SEM bajo el enfoque basado en covarianzas, a fin de demostrar que el modelo de investigación objeto de estudio en la presente tesis doctoral se pudo contrastar desde los dos enfoques con que se aplican las ecuaciones estructurales.

### ***Fiabilidad y Validez***

Primeramente, para evaluar la fiabilidad y validez de las escalas de medida se realizó un Análisis Factorial Confirmatorio (AFC) utilizando el método de máxima verosimilitud por medio del software estadístico EQS 6.1, y en virtud de que las variables manifiestas presentaron algunos problemas de distribución normal de acuerdo a las pruebas de asimetría y curtosis previamente presentadas en el capítulo cuatro en los Gráficos 4.22, 4.23 y 4.24, lo que puede generar problemas al utilizar el método de Máxima Verosimilitud (Bentler, 2005). Por lo tanto, de acuerdo a las recomendaciones de Finney & DiStefano (2006) se debe utilizar los estadísticos robustos de la teoría de la normalidad propuesto por Satorra & Bentler (1994) al estimar el modelo con Máxima Verosimilitud, con S-B  $X^2$  (Satorra-Bentler Chi-square).

Se trabajó las tres variables objeto de estudio como variables de segundo orden al no poderse medir de manera directa (Bentler, 2005; Brown, 2006; Byrne, 2006). Asimismo, la fiabilidad de las tres escalas de medida propuestas se evaluó a partir de los coeficientes Alpha de Cronbach y del Índice de la Fiabilidad Compuesta (IFC) (Bagozzi & Yi, 1988). De los resultados obtenidos, todos los valores de la escala excedieron el nivel recomendado de 0.7 para el Alpha de Cronbach que proporciona una evidencia de fiabilidad y justifica la fiabilidad interna de las escalas (Hair, Black, Babin, & Anderson, 2010; Nunally & Bernstein, 1994). Así mismo y como se mencionó en el párrafo anterior, se trabajó con los estadísticos robustos (Satorra & Bentler, 1988) a fin de resolver los problemas de no normalidad de los datos.

---

*Ajustes del modelo*

Los ajustes que se utilizaron en el modelo objeto de estudio fueron el Índice de Ajuste Normalizado (NFI), el Índice de Ajuste No Normalizado (NNFI), el Índice de Ajuste Comparativo (CFI) y la Raíz Cuadrada de la Media del Error de Aproximación (RMSEA) (Bentler & Bonnet, 1980; Hair *et al.*, 2010). Es de destacar que valores del NFI, NNFI y CFI entre 0.80 y 0.89 representan un ajuste razonable (Segars & Grover, 1993) y un valor igual o superior a 0.90 son una buena evidencia de un buen ajuste (Byrne, 1989; Jöreskog & Sörbom, 1986; Papke-Shields, Malhotra & Grover, 2002). Otro índice de ajuste es el de la Chi-cuadrada normada (S-B  $X^2/gl$ ) cuyo valor igual o menor a 3.0 indica un buen ajuste del modelo (Hair *et al.*, 2010). Así mismo, valores del RMSEA inferiores a 0.080 son aceptables (Hair *et al.*, 2010; Jöreskog & Sörbom, 1986).

Por lo tanto, al haber aplicado el AFC de primer orden, se encontró que el modelo original presentó un leve problema de ajuste, por lo que fue necesario eliminar las variables (IP6, IPR1, ISG1, ISG2, ISG3 e ISG4) al constructo innovación, las variables (TPR4, TEQ4, TEQ5, TOP2, TOP4, TP4 y TP6) al constructo tecnología, y las variables (DF5, DF6, RC1, RC5, UT1 y UT6) al constructo de la competitividad, toda vez que sus cargas factoriales se encontraban por debajo del 0.6 recomendado por Bagozzi & Yi (1988), o porque así lo sugirió el Test Multiplicador de Lagrange; y de esta manera el modelo obtuvo un muy buen ajuste de los datos tomando como referencia los estadísticos robustos (S-B  $X^2 = 815.1074$ ;  $gl = 530$ ;  $p = 0.000$ ; S-B  $X^2/gl = 1.537$ ; NFI = 0.869; NNFI = 0.940; CFI = 0.949; y RMSEA = 0.048), ya que los valores del NFI se encuentra entre 0.80 y 0.89 (Segars & Grover, 1993); NNFI y CFI son superiores a 0.90; S-B  $X^2/gl$  es menor a 3.0; y el RMSEA es inferior a 0.08, por lo que son aceptables (Hair *et al.*, 2010; Jöreskog & Sörbom, 1986), mismos que se encuentran en la Tabla A.1, por lo tanto, el modelo teórico ajustado tiene un alto ajuste de los índices y por ello tiene validez de contenido.

Tabla A.1. Consistencia interna y validez convergente del modelo general de investigación

Constructo	Indicador	Carga Factorial	Valor-t	Promedio Carga factorial	Alpha de Cronbach	IFC	AVE
Innovación de Productos	IP1	0.776***	1.000 <sup>a</sup>	0.799	0.897	0.899	0.640
	IP2	0.734***	14.112				
	IP3	0.804***	15.629				
	IP4	0.877***	17.190				
	IP5	0.803***	15.266				
Innovación de Procesos	IPR2	0.749***	1.000 <sup>a</sup>	0.800	0.875	0.877	0.642
	IPR3	0.857***	12.147				
	IPR4	0.753***	9.711				
	IPR5	0.840***	12.132				
Innovación en Sistemas de Gestión	ISG5	0.794***	1.000 <sup>a</sup>	0.865	0.897	0.900	0.751
	ISG6	0.911***	17.081				
	ISG7	0.890***	15.831				
Tecnología de Proceso	TPR1	0.728***	1.000 <sup>a</sup>	0.752	0.783	0.797	0.569
	TPR2	0.843***	11.710				
	TPR3	0.684***	8.097				
Tecnología de Equipo	TEQ1	0.761***	1.000 <sup>a</sup>	0.752	0.795	0.797	0.567
	TEQ2	0.778***	13.472				
	TEQ3	0.718***	12.107				
Tecnología de Operación	TOP1	0.779***	1.000 <sup>a</sup>	0.760	0.731	0.732	0.577
	TOP3	0.740***	14.116				
Tecnología de Producto	TP1	0.907***	1.000 <sup>a</sup>	0.861	0.919	0.921	0.745
	TP2	0.911***	27.659				
	TP3	0.867***	18.567				
	TP5	0.759***	16.223				
Desempeño Financiero	DF1	0.807***	1.000 <sup>a</sup>	0.881	0.932	0.933	0.778
	DF2	0.897***	18.484				
	DF3	0.926***	18.242				
	DF4	0.893***	15.425				
Reducción de Costos	RC2	0.820***	1.000 <sup>a</sup>	0.828	0.895	0.900	0.696
	RC3	0.919***	18.476				
	RC4	0.911***	17.162				
	RC6	0.660***	10.922				
Uso de Tecnología	UT2	0.902***	1.000 <sup>a</sup>	0.854	0.916	0.916	0.733
	UT3	0.922***	32.247				
	UT4	0.798***	18.106				
	UT5	0.794***	16.965				
<p><b>S-B X<sup>2</sup>= 815.1074; gl= 530; (S-B X<sup>2</sup>/gl)= 1.537; p= 0.000; RMSEA= 0.048;</b>  <b>NFI= 0.869; NNFI= 0.940; CFI= 0.949</b></p>							

<sup>a</sup> = parámetros constreñidos a este valor en el proceso de identificación.

Significancia: \*\*\* =  $p < 0.001$ ; \*\* =  $p < 0.05$ ; \* =  $p < 0.1$

Fuente: Elaboración propia a partir de resultados obtenidos con EQS 6.1

De igual manera, como evidencia de la validez convergente, los resultados del AFC nos indican que todos los ítems de los factores relacionados son significativos ( $p < 0.001$ ), el tamaño de todas las cargas factoriales estandarizadas son superiores a 0.60 (Bagozzi &

Yi, 1988) y el promedio de las cargas factoriales estandarizadas de cada factor superan sin problema alguno el valor de 0.70 (Hair *et al.*, 2010).

Como se pudo apreciar en la Tabla A.1, existe una alta consistencia interna de los constructos, en cada caso, el *Alpha de Cronbach* excede el valor de 0.70 recomendado por Nunnally & Bernstein (1994). La fiabilidad compuesta representa la varianza extraída entre el grupo de variables observadas y el constructo fundamental (Fornell & Larcker, 1981). Generalmente, un índice de fiabilidad compuesta (IFC) superior a 0.60 es considerado como deseable (Bagozzi & Yi, 1988), en la presente investigación doctoral, este valor se superó ampliamente. Asimismo, se calculó el índice de la varianza extraída (AVE) para cada uno de los constructos, resultando un AVE superior a 0.50 (Fornell & Larcker, 1981) en todos y cada uno de los factores.

En lo que respecta a la evidencia de la validez discriminante, los resultados obtenidos se presentan en la Tabla A.2, en donde la medición se proporciona en dos formas, la primera, con un intervalo del 95% de confiabilidad, ninguno de los elementos individuales de los factores latentes de la matriz de correlación, contiene el valor 1.0 (Anderson & Gerbing, 1988), valores que se obtuvieron mediante el Test del Intervalo de Confianza, tanto para el límite inferior como para el límite superior. Segunda, la varianza extraída entre el par de constructos es superior que su correspondiente AVE (Fornell & Larcker, 1981), valores que se obtuvieron al elevar el valor de la correlación de los factores al cuadrado, y en la prueba queda demostrado que de acuerdo al Criterio de Fornell & Larcker, los valores de las correlaciones al cuadrado nunca superaron el valor del AVE representado en la diagonal de la matriz.

**Tabla A.2. Validez discriminante del modelo de medida general de investigación**

Variables	IP	IPR	ISG	TPR	TEQ	TOP	TP	DF	RC	UT
<b>IP</b>	<b>0.640</b>	0.207	0.162	0.110	0.081	0.103	0.133	0.075	0.026	0.192
<b>IPR</b>	0.323 0.587	<b>0.642</b>	0.178	0.166	0.100	0.132	0.103	0.109	0.025	0.180
<b>ISG</b>	0.272 0.532	0.302 0.542	<b>0.751</b>	0.283	0.027	0.055	0.101	0.032	0.032	0.041
<b>TPR</b>	0.205 0.457	0.283 0.531	0.382 0.682	<b>0.569</b>	0.060	0.085	0.121	0.029	0.027	0.087

<b>TEQ</b>	0.174	0.205	0.061	0.141	<b>0.567</b>	0.275	0.213	0.097	0.020	0.336
	0.394	0.429	0.265	0.349						
<b>TOP</b>	0.203	0.247	0.126	0.181	0.396	<b>0.577</b>	0.194	0.086	0.021	0.283
	0.439	0.479	0.342	0.401	0.652					
<b>TP</b>	0.251	0.199	0.206	0.240	0.321	0.307	<b>0.745</b>	0.089	0.012	0.288
	0.479	0.443	0.430	0.456	0.601	0.575				
<b>DF</b>	0.179	0.238	0.090	0.071	0.204	0.197	0.195	<b>0.778</b>	0.048	0.214
	0.367	0.422	0.270	0.271	0.420	0.389	0.403			
<b>RC</b>	0.066	0.067	0.086	0.065	0.051	0.058	0.017	0.132	<b>0.696</b>	0.090
	0.258	0.247	0.270	0.261	0.231	0.230	0.201	0.308		
<b>UT</b>	0.290	0.290	0.066	0.149	0.410	0.380	0.379	0.335	0.174	<b>0.733</b>
	0.586	0.558	0.338	0.441	0.750	0.684	0.695	0.591	0.426	

NOTA: La diagonal representa la Varianza Extraída "AVE" escrita en negritas. Por debajo de la diagonal se presenta la parte de la varianza obtenida del Test de Intervalo de Confianza (límite inferior y superior). Por encima de la diagonal se presentan los resultados del Test de la Varianza Extraída representado a través del cuadrado de las covarianzas entre cada uno de los factores.

**Fuente: Elaboración propia con base en los resultados obtenidos con EQS 6.1**

Por lo tanto, en base a estos criterios previamente presentados, se puede concluir que las distintas mediciones realizadas en la presente investigación demuestran suficiente evidencia de fiabilidad y validez convergente y discriminante del modelo teórico de investigación ajustado.

### **Resultados**

Para la obtención de los resultados estadísticos de las hipótesis de investigación, se aplicó la Modelización de Ecuaciones Estructurales a base de Covarianza (CB-SEM), entendido éste como técnicas multivariantes que combinan aspectos de la regresión múltiple (examinando relaciones de dependencia) y análisis de factor (que representan conceptos inmedibles con variables múltiples) para estimar una serie de relaciones de dependencia interrelacionadas simultáneamente (Hair *et al.*, 2010), a través del software estadístico EQS 6.1, a partir de la aplicación del AFC de segundo orden (Bentler, 2005; Byrne, 2006; Brown, 2006), con las mismas variables para comprobar la estructura del modelo y obtener los resultados que permiten contrastar las hipótesis planteadas, en la presente tesis doctoral, mismos que se presentan en la Tabla A.3, los cuales son coincidentes con los resultados obtenidos con PLS-SEM, lo que demuestra que existe suficiente evidencia empírica de los datos obtenidos en el presente estudio, toda vez que el SEM basado en covarianzas arrojó los siguientes resultados.

Tabla A.3. Contrastación de la prueba de hipótesis del Modelo de investigación

Hipótesis	Relación estructural	Coefficiente Estandarizado $\beta$	Valor $t$	$R^2$
H <sub>1</sub> : La innovación influye de manera positiva y significativa en la competitividad de las Pymes manufactureras de Aguascalientes	Innovación → Competitividad	0.679***	7.120	0.701
H <sub>2</sub> : La tecnología influye de manera positiva y significativa en la competitividad de las Pymes manufactureras de Aguascalientes	Tecnología → Competitividad	0.220**	2.178	
H <sub>3</sub> : La tecnología influye de manera positiva y significativa en la innovación de las Pymes Manufactureras de Aguascalientes	Tecnología → Innovación	0.642***	7.511	0.412

**S-B X<sup>2</sup>= 934.7218; gl= 578; (S-B X<sup>2</sup>/gl)= 1.617; p= 0.000; RMSEA= 0.052; NFI= 0.850; NNFI= 0.931; CFI= 0.936**

Significancia: \*\*\* =  $p < 0.001$ ; \*\* =  $p < 0.05$ ; \* =  $p < 0.1$

Fuente: Elaboración propia a partir de resultados obtenidos con EQS 6.1

Con respecto a la primera hipótesis **H<sub>1</sub>**, los resultados obtenidos ( $\beta = 0.679$ ,  $p < 0.001$ ), indican que la innovación tiene efectos positivos y significativos en la competitividad empresarial, toda vez que la innovación impacta en cerca de 68% en la competitividad de las Pymes manufactureras de Aguascalientes, por lo tanto, se acepta la **H<sub>1</sub>**; en lo que corresponde a la segunda hipótesis **H<sub>2</sub>**, los resultados obtenidos ( $\beta = 0.220$ ,  $p < 0.05$ ), indican que la tecnología tiene efectos positivos y significativos en la competitividad empresarial, ya que los resultados obtenidos indican que la tecnología impacta de manera significativa en un 22% en la competitividad de las Pymes manufactureras de Aguascalientes, por lo tanto, se acepta la **H<sub>2</sub>**, asimismo de acuerdo al valor de  $R^2$  se ha encontrado que la competitividad de las Pymes manufactureras de Aguascalientes es explicada en un 70% por la innovación y la tecnología. Finalmente, respecto a la tercera hipótesis **H<sub>3</sub>**, los resultados obtenidos ( $\beta = 0.642$ ,  $p < 0.001$ ), indican que la tecnología tiene efectos positivos y significativos en la innovación de las Pymes, toda vez que los resultados indican que la tecnología impacta en cerca del 65% en la innovación de las Pymes manufactureras de Aguascalientes, por lo tanto, se acepta la **H<sub>3</sub>**, de igual manera se ha encontrado que la innovación es explicada en un 41% por la tecnología utilizada por este tipo de empresas.

**ANEXO 2. Instrumento de Investigación**

Estimado empresario: estamos realizando una investigación para determinar la influencia de la innovación y la tecnología en la competitividad de las Pymes manufactureras de Aguascalientes. Solicitamos su colaboración contestando las siguientes preguntas. La información que usted nos proporcione será tratada con absoluta confidencialidad.

**!!!GRACIAS DE ANTEMANO POR SU APOYO!!!**

**BLOQUE I: DATOS GENERALES DE LA EMPRESA**

NOMBRE O RAZÓN SOCIAL \_\_\_\_\_  
 DIRECCIÓN: \_\_\_\_\_ N° \_\_\_\_\_  
 COLONIA \_\_\_\_\_ MUNICIPIO \_\_\_\_\_  
 C.P. \_\_\_\_\_ ACTIVIDAD o GIRO: \_\_\_\_\_  
 SELECCIONE EL TIPO DE EMPRESA: PERSONA FÍSICA (\_\_\_\_) PERSONA MORAL (\_\_\_\_)

- 1.- ¿Cuántos años lleva funcionando su empresa? ..... años
- 2.- ¿Cuántos trabajadores tiene actualmente su empresa? ..... trabajadores.
- 3.- ¿El control mayoritario de su empresa es familiar? (Un grupo familiar tiene más del 50% del capital y el gerente es familia):  
 SI  NO
- 4.- El género del director general / gerente de su empresa, es:  
 Masculino  Femenino
- 5.- ¿Cuál es la edad del gerente o director de la empresa? ..... años
- 6.- ¿Cuál es la antigüedad del gerente en la empresa? ..... años
- 7.- ¿Cuál es el nivel de formación de quien dirige su empresa?:

Educación Básica	<input type="checkbox"/>	Bachillerato	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Carrera Técnica o Comercial	<input type="checkbox"/>	Licenciatura o Ingeniería	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Maestría	<input type="checkbox"/>	Doctorado	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

8.- ¿Seleccione el sector productivo al que pertenece su empresa?

Agroindustrial/Alimentos	<input type="checkbox"/>	Mueblera	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Construcción	<input type="checkbox"/>	Plásticos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Electrónica (Semiconductores)	<input type="checkbox"/>	Química (Farmacéutica)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Metal-mecánico	<input type="checkbox"/>	Textil	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

9.- Indique los valores de las siguientes variables, así como la tendencia para el año 2016

Indicador	2014	Tendencia 2015			Tendencia 2016		
		Aumento	Igual	Disminución	Aumentó	Igual	Disminución
Ingresos por ventas (millones de pesos)	<input type="checkbox"/> Menos de \$1 <input type="checkbox"/> Entre \$1 y \$2 <input type="checkbox"/> Entre \$2 y \$3 <input type="checkbox"/> Entre \$3 y \$4 <input type="checkbox"/> Entre \$4 y \$5 <input type="checkbox"/> Entre \$5 y \$6 <input type="checkbox"/> Más de \$6	Aumento	Igual	Disminución	Aumentó	Igual	Disminución
No. de empleados		Aumento	Igual	Disminución	Aumentó	Igual	Disminución
Porcentaje de ventas por exportación	%	Aumento	Igual	Disminución	Aumentó	Igual	Disminución

**BLOQUE II: INNOVACIÓN**

Califique la posición real de su empresa manifestando el grado de acuerdo con respecto a los aspectos de innovación que vienen a continuación, tomando como referencia los siguientes valores:

1=Total desacuerdo, 2=En desacuerdo, 3=Ni de acuerdo ni en desacuerdo, 4=De acuerdo, 5=Total acuerdo

**10.- En cuanto a la innovación de productos, indique si en su empresa...**

		Total desacuerdo			Total acuerdo	
IP1	Con frecuencia se desarrollan nuevos o mejorados productos o servicios que son bien aceptados por el mercado	1	2	3	4	5
IP2	La mayor parte de las utilidades de la empresa se generan por la venta de nuevos o mejorados productos o servicios desarrollados	1	2	3	4	5
IP3	Los nuevos o mejorados productos o servicios desarrollados por nuestra empresa siempre despiertan la imitación de los competidores	1	2	3	4	5
IP4	Con frecuencia se pueden lanzar nuevos o mejorados productos o servicios más rápido que la competencia	1	2	3	4	5
IP5	Se cuenta con una mejor capacidad de investigación y desarrollo de nuevos productos o servicios que la competencia	1	2	3	4	5
IP6	Con frecuencia se desarrollan habilidades novedosas para transformar los productos existentes en nuevos para el mercado	1	2	3	4	5

**11.- En cuanto a la innovación de procesos, indique si en su empresa...**

		Total desacuerdo			Total acuerdo	
IPR1	Con frecuencia se intentan distintos procedimientos de operación para alcanzar las metas	1	2	3	4	5
IPR2	Con frecuencia se adquieren nuevas habilidades o equipo para mejorar las operaciones de manufactura o los procesos de servicios	1	2	3	4	5
IPR3	Se pueden desarrollar procesos de manufactura o procedimientos de operación más eficientes que la competencia	1	2	3	4	5
IPR4	Se puede ser flexible en desarrollar productos de acuerdo a los requerimientos de los clientes	1	2	3	4	5
IPR5	Los nuevos procesos de manufactura o los procesos de operaciones utilizados generalmente despiertan la imitación de los competidores	1	2	3	4	5

**12.- En cuanto a la innovación en gestión, indique si en su empresa...**

		Total desacuerdo			Total acuerdo	
ISG1	Se han realizado cambios en la división del trabajo entre los distintos departamentos de acuerdo a las necesidades de la gestión del mercado	1	2	3	4	5
ISG2	Los jefes de departamento han adoptado nuevos enfoques de liderazgo para dirigir a todo el personal hacia la realización de tareas	1	2	3	4	5
ISG3	El nuevo sistema de estímulos del personal adoptado puede proporcionar de manera efectiva incentivos a nuestro personal	1	2	3	4	5
ISG4	El nuevo sistema de gestión financiera adoptado puede controlar eficazmente la discrepancia real entre nuestro desempeño y nuestros objetivos	1	2	3	4	5
ISG5	Se hace hincapié en la capacidad innovadora y creativa en la contratación del personal	1	2	3	4	5

ISG6	El nuevo sistema de contratación de personal adoptado por la empresa es eficiente y eficaz	1	2	3	4	5
ISG7	El nuevo método de evaluación del desempeño adoptado puede permitir a los jefes de departamento contar con una mejor idea de hasta qué punto el personal ha logrado el objetivo de la empresa	1	2	3	4	5

**BLOQUE III: TECNOLOGÍA**

Califique la posición real de su empresa manifestando el grado de acuerdo con respecto a los aspectos de tecnología que vienen a continuación, tomando como referencia los siguientes valores:

1=Total desacuerdo, 2=En desacuerdo, 3=Ni de acuerdo ni en desacuerdo, 4=De acuerdo, 5=Total acuerdo

<b>13.- En cuanto a la tecnología de proceso, indique si en su empresa ...</b>		Total desacuerdo		Total acuerdo		
TPR1	El proceso cuenta con equipo flexible a cambios de modelo y ajustes a los diseños de productos (SMED: Cambio rápido de herramienta)	1	2	3	4	5
TPR2	El proceso cuenta con indicadores de desempeño que permitan realizar ajustes de eficiencia en los equipos de la misma línea de proceso	1	2	3	4	5
TPR3	Se cuenta con procesos automatizados que garanticen el cumplimiento de los indicadores del proceso (tales como: calidad, costo, seguridad y tiempo)	1	2	3	4	5
TPR4	Se cuenta con las especificaciones de materias primas, productos en proceso, materiales de empaque y productos terminados.	1	2	3	4	5

<b>14.- En cuanto a la tecnología de equipo, indique si en su empresa ...</b>		Total desacuerdo		Total acuerdo		
TEQ1	La maquinaria y/o equipo cuentan con la flexibilidad de someterse a modificaciones o actualizaciones para cumplir con las especificaciones de su producto	1	2	3	4	5
TEQ2	La empresa tiene la capacidad de invertir en nuevo equipo que esté acorde a las necesidades actuales del proceso productivo	1	2	3	4	5
TEQ3	La maquinaria y equipo cuentan con instrumentación para el control de proceso	1	2	3	4	5
TEQ4	Se cuenta con un programa de mantenimiento preventivo-predictivo de maquinaria y equipo que garantice su adecuado funcionamiento	1	2	3	4	5
TEQ5	Se documentan los datos registrados en la aplicación del mantenimiento preventivo-predictivo para el seguimiento apropiado del funcionamiento de la maquinaria y/o equipo que interviene en el proceso de producción	1	2	3	4	5

<b>15.- En cuanto a la tecnología de operación, indique si en su empresa ...</b>		Total desacuerdo		Total acuerdo		
TOP1	El conocimiento y la experiencia adquirida por el personal operativo influye en minimizar los desperdicios generados en el proceso	1	2	3	4	5
TOP2	El conocimiento y la experiencia adquirida por el personal operativo influye en la disminución de los tiempos muertos en los procesos de producción	1	2	3	4	5

TOP3	La capacitación del personal operativo influye en el aumento de la capacidad de los procesos productivos	1	2	3	4	5
TOP4	Se está consciente de la capacidad actual de la planta en términos de mano de obra y horas de taller y se utiliza esta información en la planeación estratégica	1	2	3	4	5
<b>16.- En cuanto a la tecnología de producto, indique si en su empresa ...</b>		<b>Total desacuerdo</b>			<b>Total acuerdo</b>	
TP1	El personal involucrado con el proceso de producción conoce las características de diseño del producto (conceptuales y de manufactura)	1	2	3	4	5
TP2	El personal involucrado con el proceso de producción tiene las habilidades y conocimientos necesarios de las características funcionales del producto	1	2	3	4	5
TP3	El personal conoce el método de producción y está capacitado para la fabricación del producto en los equipos productivos	1	2	3	4	5
TP4	El personal operativo tiene la capacidad de distinguir si el producto requiere o no una evaluación de calidad por parte del supervisor o área de calidad	1	2	3	4	5
TP5	Se cuenta con información de proveedores de materias primas que les garantice el cumplimiento a las especificaciones de materias primas y mezclas	1	2	3	4	5
TP6	Se cuenta con estudios de mercado y de la competencia que permiten conocer las tendencias del mercado	1	2	3	4	5

**BLOQUE IV: COMPETITIVIDAD**

Califique la posición real de su empresa manifestando el grado de acuerdo con respecto a los aspectos de competitividad que vienen a continuación, tomando como referencia los siguientes valores:

1=Total desacuerdo, 2=En desacuerdo, 3=Ni de acuerdo ni en desacuerdo, 4=De acuerdo, 5=Total acuerdo

<b>17.- Comparado con el promedio del sector ...</b>		<b>Total desacuerdo</b>			<b>Total acuerdo</b>	
DF1	Nuestro Retorno de la Inversión ha sido muy bueno en los últimos tres años	1	2	3	4	5
DF2	Nuestras ventas han sido muy buenas en los últimos tres años	1	2	3	4	5
DF3	Nuestros resultados financieros han sido muy buenos en los últimos tres años	1	2	3	4	5
DF4	Nuestras utilidades han sido buenas en los últimos tres años	1	2	3	4	5
DF5	Nuestras deudas han disminuido significativamente en los últimos tres años	1	2	3	4	5
DF6	Los créditos contratados en los últimos tres años han sido a tasas preferenciales	1	2	3	4	5
<b>18.- Comparado con el promedio del sector ...</b>		<b>Total desacuerdo</b>			<b>Total acuerdo</b>	
RC1	Los costos de coordinación con nuestros proveedores son bajos	1	2	3	4	5
RC2	Los costos de los pedidos con nuestros proveedores son bajos	1	2	3	4	5
RC3	Los costos de transporte con nuestros proveedores son bajos	1	2	3	4	5
RC4	Los costos de las entregas de los productos con nuestros proveedores son bajos	1	2	3	4	5
RC5	Los costos de las materias primas e insumos con nuestros proveedores son bajos	1	2	3	4	5
RC6	Los costos de producción de nuestra empresa son bajos	1	2	3	4	5

19.- Trabajamos conjuntamente con nuestros proveedores en cuanto a ...		Total desacuerdo			Total acuerdo		
		1	2	3	4	5	
UT1	Desarrollo de tecnología	1	2	3	4	5	
UT2	Desarrollo de productos y/o servicios	1	2	3	4	5	
UT3	Desarrollo de procesos de producción y/o servicios	1	2	3	4	5	
UT4	Planificación de proyectos	1	2	3	4	5	
UT5	Mejoramiento de la maquinaria y equipo	1	2	3	4	5	
UT6	Desarrollo de tecnología de la información	1	2	3	4	5	

**ANÁLISIS DE LA INDUSTRIA**

20.- Indique su grado de acuerdo con las siguientes afirmaciones respecto a su sector...		Total desacuerdo			Total acuerdo		
		1	2	3	4	5	
ANE	Es fácil que entren nuevas empresas	1	2	3	4	5	
REC	Existe una elevada competencia entre las empresas del sector en el que opera	1	2	3	4	5	
PNC	Los clientes tienen más poder en la negociación que las empresas del sector	1	2	3	4	5	
PNP	Los proveedores tienen más poder en la negociación que las empresas de su sector	1	2	3	4	5	
APS	Existe facilidad para crear productos sustitutos de los fabricados por su sector	1	2	3	4	5	

**FUENTES DE INFORMACIÓN PARA LA INNOVACIÓN**

21.- Basado en su experiencia de los últimos 3 años (2013-2015), indique con qué frecuencia su empresa ha estado utilizando las siguientes fuentes de información para realizar alguna innovación...	Baja frecuencia			Alta frecuencia		
	1	2	3	4	5	
Departamentos internos como el de investigación y desarrollo, marketing y manufactura (sus empleados)	1	2	3	4	5	
Adquisición de tecnología no incorporada (como patentes, licencias, marcas, diseños, servicios técnicos, etc.)	1	2	3	4	5	
Adquisición de tecnología incorporada (tales como maquinaria y equipo con un mejor rendimiento tecnológico)	1	2	3	4	5	
Asistencia a conferencias, congresos o ferias empresariales	1	2	3	4	5	
Revistas científico-profesionales especializadas	1	2	3	4	5	
Sus clientes	1	2	3	4	5	
Proveedores de equipo, materiales, etc.	1	2	3	4	5	
Sus competidores	1	2	3	4	5	
Las empresas de consultoría	1	2	3	4	5	
Universidades y centros de investigación de Aguascalientes	1	2	3	4	5	
Universidades y centros de investigación de otros estados	1	2	3	4	5	

¡Gracias por su colaboración!