

**PRÁCTICAS DE REFERENCIA EN LA GESTIÓN DE PARQUES CIENTÍFICO-
TECNOLÓGICOS**

GERARDO LUÍS ANGULO CUENTAS



**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERÍAS FISICOMECAÑICAS
ESCUELA DE INGENIERÍAS ELÉCTRICA, ELECTRÓNICA Y DE
TELECOMUNICACIONES (E³T)
DOCTORADO EN INGENIERÍA – GESTIÓN Y DESARROLLO TECNOLÓGICO
BUCARAMANGA
2016**

**PRÁCTICAS DE REFERENCIA EN LA GESTIÓN DE PARQUES CIENTÍFICO-
TECNOLÓGICOS**

GERARDO LUÍS ANGULO CUENTAS

**Trabajo Presentada como Requisito Parcial para Optar al Título de:
Doctor en Ingeniería – Gestión y Desarrollo Tecnológico**

DIRECTOR:

**JAIME ALBERTO CAMACHO PICO
DOCTOR EN INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERÍAS FISICOMECAÑICAS
ESCUELA DE INGENIERÍAS ELÉCTRICA, ELECTRÓNICA Y DE
TELECOMUNICACIONES (E³T)
DOCTORADO EN INGENIERÍA – GESTIÓN Y DESARROLLO TECNOLÓGICO
BUCARAMANGA**

2016

Memento homo quia pulvis es et in pulverem reverteris. (Génesis 3,19)

AGRADECIMIENTOS

A toda mi familia

A la Universidad del Magdalena

Al Grupo de Investigación INNOTEC

Al Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación
COLCIENCIAS.

CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCIÓN	26
1. GENERALIDADES DEL PROYECTO	28
1.1. MOTIVACIÓN Y JUSTIFICACIÓN	28
1.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	30
1.3. OBJETIVOS.....	34
1.3.1. Objetivo General.....	34
1.3.2. Objetivos Específicos.....	34
1.4. ESTRUCTURA DEL DOCUMENTO	34
2. REVISIÓN DE LA LITERATURA	38
2.1. ESPECIFICACIÓN DEL ALCANCE	38
2.2. IMPACTO	38
2.3. SINTESIS	39
2.4. DISEÑO METODOLÓGICO.....	39
2.4.1. Diseño metodológico revisión de la literatura en enfoques para identificar y clasificar prácticas organizativas.....	40
2.4.2. Diseño metodológico revisión de la literatura en enfoques utilizados en la investigaciones empíricas relacionadas con el desempeño de PCTs.	40
2.5. ENFOQUES PARA IDENTIFICAR Y CLASIFICAR PRÁCTICAS ORGANIZATIVAS.....	41
2.5.1. Marcos de trabajo, disponibles para la identificación de prácticas de referencia.....	42
2.5.2. Una propuesta para clasificar estos marcos de trabajo	53

2.6. PARQUES CIENTÍFICOS Y TECNOLÓGICOS (PCTS) Y LOS FACTORES ASOCIADOS A SU GESTIÓN Y DESEMPEÑO	57
2.6.1. La gestión y desempeño de los PCTS.....	59
2.6.2. Factores asociados al desempeño de PCTS.....	67
3. DISEÑO METODOLÓGICO	80
3.1. DISEÑO METODOLÓGICO DEL CAPÍTULO 4 “EL DESEMPEÑO DE LOS PCTS: PROPUESTA DE UNA TIPOLOGÍA”.....	80
3.1.1. Variables.....	81
3.2. DISEÑO METODOLÓGICO DEL CAPÍTULO 5 “PRÁCTICAS DE GESTIÓN EJECUTADAS EN PCTS”	83
3.2.1. Consulta Delphi.	83
3.3. DISEÑO METODOLÓGICO DEL CAPÍTULO 6 “FACTORES QUE AFECTAN EL DESEMPEÑO DE PCTS: PERSPECTIVA DE SUS LÍDERES”	84
3.3.1. Técnicas y herramientas.	85
3.3.2. Recolección y procesamiento de los datos.	85
3.4. DISEÑO METODOLÓGICO DEL CAPÍTULO 7 “PRÁCTICAS DE GESTIÓN EJECUTADAS Y SU RELACIÓN CON EL DESEMPEÑO DE PCTS”	86
3.4.1. Recolección y procesamiento de los datos.	86
4. EL DESEMPEÑO DE LOS PCTS: PROPUESTA DE UNA TIPOLOGÍA.....	88
4.1. ESPECIFICACIÓN DEL ALCANCE	88
4.2. IMPACTO	88
4.3. SINTESIS	88
4.4. DISEÑO METODOLÓGICO.....	89
4.4.1. Muestra.....	90
4.4.2. Variables.....	90
4.4.3. Tratamiento de los datos.....	92
4.5. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	94
4.5.1. Prueba de hipótesis	94

4.5.2. Caracterización los PCTs de acuerdo a su desempeño.	103
4.5.3. Posibles explicaciones al desempeño exhibido por cada grupo	109
4.6. EPÍTOME	112
5. PRÁCTICAS DE GESTIÓN EJECUTADAS EN PCTS.....	115
5.1. ESPECIFICACIÓN DEL ALCANCE	115
5.2. IMPACTO	115
5.3. SINTESIS	115
5.4. DISEÑO METODOLÓGICO.....	116
5.4.1. Identificación de prácticas en la literatura.	116
5.4.2. Consulta Delphi.	116
5.5. RESULTADOS	124
5.5.1. Prácticas identificadas en la literatura.	124
5.5.2. Resultados del Delphi.	149
5.6. DISCUSIÓN.....	176
5.7. EPÍTOME	178
5.7.1. Contribución teórica y metodológica	178
5.7.2. Implicaciones gerenciales	179
5.7.3. Limitaciones y futuras investigaciones.	179
6. FACTORES QUE AFECTAN EL DESEMPEÑO DE PCTS: PERSPECTIVA DE SUS LÍDERES.....	181
6.1. ESPECIFICACIÓN DEL ALCANCE	181
6.2. IMPACTO	181
6.3. SINTESIS	182
6.4. DISEÑO METODOLÓGICO.....	182
6.4.1. Población y muestra.	182
6.4.2. Técnicas y herramientas.	183
6.4.3. Variables utilizadas en el análisis.....	183
6.4.4. Recolección y procesamiento de los datos.	183

6.5. RESULTADOS	187
6.5.1. Relaciones directas entre los factores que afectan el desempeño de los PCTs.	187
6.5.2. Relaciones directas normalizadas entre los factores que afectan el desempeño de los PCTs.....	189
6.5. DISCUSIÓN.....	192
6.6. EPÍTOME	195
 7. PRÁCTICAS DE GESTIÓN EJECUTADAS Y SU RELACIÓN CON EL DESEMPEÑO DE PCTS.	 197
7.1. ESPECIFICACIÓN DEL ALCANCE	197
7.2. DISEÑO METODOLÓGICO.....	197
7.2.1..Recolección de los datos	197
7.2.2. Variables.....	203
7.2.3. Tratamiento de los datos.....	211
7.3. RESULTADOS	213
7.3.1. Características de identificación general.	213
7.3.2. El desempeño de los PCTs estudiados en términos de los resultados de la actividad innovadora, económica y financiera	216
7.3.3. Características relacionadas con el factor liderazgo.	221
7.3.4.Características relacionadas con el factor estrategia.	230
7.3.5. Características relacionadas con el factor Personal y estructura organizativa.	235
7.3.6. Ejecución de las prácticas de gestión identificadas.....	262
7.4. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS.....	277
7.4.1. Relación entre las variables de control y los resultados de PCTs	277
7.4.2. Relación entre la ejecución de prácticas de gestión y los resultados de PCTs.	285
7.5. EPÍTOME	299
7.5.1. Contribución teórica y metodológica.	300

7.5.2. Implicaciones gerenciales en PCTs	300
7.5.3. Limitaciones y futuras investigaciones.	301
8. CONCLUSIONES.....	302
8.1. CONCLUSIÓN GENERAL DE LA TESIS DOCTORAL	302
8.2. IMPACTO Y DIVULGACIÓN DE LA TESIS DOCTORAL.....	307
8.2.1. Impactos relacionados con la delimitación de la propuesta doctoral	308
8.2.2. Impactos relacionados con el ensayo de las herramientas y métodos empleados.	309
8.2.3. Impactos directos de la tesis doctoral	310
8.2.4. Impactos relacionados con la apropiación social de los resultados de la tesis doctoral	311
8.3. RIESGOS SUPERADOS	312
8.4. LIMITACIONES DE LA TESIS DOCTORAL	312
8.5. OTROS RESULTADOS Y POSIBLES FUTURAS INVESTIGACIONES.	314
8.5.1. Otros resultados y posibles futuras Investigaciones relacionadas con el desempeño de los PCTs.....	314
8.5.2. Otras futuras Investigaciones.....	322
BIBLIOGRAFIA.....	324
ANEXOS	341

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Tres niveles del proceso entender los mercados y los clientes en el PWC-PCF.....	51
Figura 2. La Profundidad como dimensión de la Complejidad en los marcos de trabajo analizados.....	54
Figura 3. Orientación predominante de los marcos de trabajo estudiados.	55
Figura 4. Concentración de elementos de cada marco de trabajo en los diferentes niveles de una organización.	56
Figura 5. Dendograma de PCTs para un conglomerado de acuerdo a las especificaciones descritas en Tabla 12-	104
Figura 6. Dendograma de PCTs para cinco conglomerados de acuerdo a las especificaciones descritas en Tabla 12-	105
Figura 7. Gráficos de dispersión de los PCTs por conglomerado propuesto y variables analizadas.	106
Figura 8. Movimientos en el Plano de Influencias y Dependencias Normalizadas.....	195

LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Enfoque, Variables y métricas utilizadas en estudios del desempeño económico en PCTs.	63
Tabla 2. Enfoque, Variables y métricas utilizadas en estudios del desempeño innovador en PCTs.	67
Tabla 3. Factores asociados al desempeño de PCTs: efectos estudiados empíricamente y sus autores.	68
Tabla 4. Distribución geográfica de la muestra analizada.	90
Tabla 5. Resumen de los aspectos más importantes de las variables analizadas.	92
Tabla 6. Algunas estadísticas descriptivas de las mediciones en la muestra analizada.	93
Tabla 7. Correlaciones de momento producto de Pearson (P) y correlaciones ordinales de Spearman (S) entre las mediciones de desempeño y las mediciones de las variables independientes y de control.	98
Tabla 8. Análisis de Varianza de los seis primeros modelos lineales generalizados: incluyen todas las mediciones (variables independientes y de control).	99
Tabla 9. Análisis de Varianza de los seis modelos lineales generalizados sin incluir las mediciones de control.	99
Tabla 10. Análisis de Varianza de los seis modelos lineales generalizados sin incluir las mediciones de control ni a los centros de I+D.	101
Tabla 11. Análisis de Varianza de los seis modelos lineales generalizados incluyendo exclusivamente las mediciones con valores-P inferiores a 0,15 en la fase 3.	102
Tabla 12. Resumen de Conglomeración.	103

Tabla 13. Promedio variables de desempeño por conglomerado y de los 30 individuos	104
Tabla 14. Distribución Porcentual de los PCTs en cada grupo por diversas variables	109
Tabla 15. Número de parques participantes por país y por ronda.	118
Tabla 16. Detalle de las fechas de las convocatorias y recordatorios de cada uno de los momentos del estudio delphi.	124
Tabla 17. Prácticas propuestas en el factor liderazgo a partir de la literatura.	130
Tabla 18. Prácticas propuestas en el factor estrategia a partir de la literatura. ...	135
Tabla 19. Prácticas propuestas en el factor gestión de los vínculos con universidades, a partir de la literatura.	137
Tabla 20. Prácticas propuestas en el factor entendimiento y conocimiento de la firma hospedada a partir de la literatura.....	141
Tabla 21. Prácticas propuestas en el factor gestión de las instalaciones a partir de la literatura.	144
Tabla 22. Prácticas propuestas en el factor personal y estructura organizativa a partir de la literatura.	148
Tabla 23. Estadísticas y distribución de frecuencias de las principales variables de la población y de los parques participantes por ronda.	149
Tabla 24. Resumen de las Prácticas de Gestión analizadas en la primera ronda.	151
Tabla 25. Nueva redacción de Prácticas propuestas por los respondientes en la primera ronda.	152
Tabla 26. Prácticas de Gestión propuestas por los participantes en el Delphi. ...	152
Tabla 27. Prácticas de Gestión ejecutadas por al menos el 73% de PCTs participantes en el Delphi.....	154
Tabla 28. Prácticas excluidas del estudio por no ser ejecutadas en los PCTs participantes en el Delphi.....	158
Tabla 29. Prácticas cuya ejecución fue reportada por menos del 30% de los PCTs respondientes.	159

Tabla 30. Resumen de las Prácticas de Gestión analizadas en la segunda ronda.	160
Tabla 31. Prácticas de Gestión excluidas en la segunda ronda por baja tasa de respuesta.	161
Tabla 32. Prácticas de Gestión en el factor Liderazgo (L) con calificaciones promedio más altas y tasa de respuesta superior al 30% en la segunda ronda. .	163
Tabla 33. Prácticas de Gestión en el factor Estrategia (E) con calificaciones promedio más altas y tasa de respuesta superior al 30% en la segunda ronda. .	164
Tabla 34. Prácticas de Gestión en el factor Vinculación con Universidades (V) con calificaciones promedio más altas y tasa de respuesta superior al 30% en la segunda ronda.	166
Tabla 35. Prácticas de Gestión en el factor Entendimiento de la firma Huésped (H) con calificaciones promedio más altas y tasa de respuesta superior al 30% en la segunda ronda.	166
Tabla 36. Prácticas de Gestión en el factor Gestión de Instalaciones (I) con calificaciones promedio más altas y tasa de respuesta superior al 30% en la segunda ronda.	167
Tabla 37. Prácticas de Gestión en el factor Personal y Estructura Organizativa (P) con calificaciones promedio más altas y tasa de respuesta superior al 30% en la segunda ronda.	169
Tabla 38. Resumen de las Prácticas de Gestión analizadas en la tercera ronda.	172
Tabla 39. Resultados tercera ronda. Prácticas de Gestión con un nivel de acuerdo superior al 70% de los respondientes en la región de alto efecto en el desempeño general del PCT.	173
Tabla 40. Resultados tercera ronda. Prácticas de Gestión con un nivel de acuerdo superior al 70% de los respondientes en la región de efecto moderado en el desempeño general del PCT.	173

Tabla 41. Resultados tercera ronda. Prácticas de Gestión con un nivel de acuerdo superior al 70% de los respondientes en la región de bajo efecto en el desempeño general del PCT.	174
Tabla 42. Conjuntos de parejas de prácticas opuestas y complementarias	177
Tabla 43. Factores asociados al desempeño de PCTs	184
Tabla 44. Matriz Promedio de relaciones directas.	190
Tabla 45. Matriz Normalizada de relaciones directas.	191
Tabla 46. Matriz de Impacto Total.....	192
Tabla 47. Matriz de Impacto Total Normalizada.	193
Tabla 48. Distribución geográfica de las poblaciones consideradas y la muestra analizada.	199
Tabla 49. Fecha de los momentos de la recolección, formularios recibidos, tasa de respuesta, y margen de error.....	201
Tabla 50. Distribución geográfica de la tasa de respuesta y el margen de error (NC : 95%) para las poblaciones consideradas y la muestra analizada.	203
Tabla 51. Métricas para los resultados de actividad Innovadora en los PCTs.....	204
Tabla 52. Métricas para los resultados de actividad Económica y financiera en los PCTs.....	204
Tabla 53. Métricas para las características del liderazgo de la alta dirección de los PCTs.....	206
Tabla 54. Métricas para las características estratégicas del PCT: objetivos iniciales y actuales.....	207
Tabla 55. Métricas para las características estratégicas del PCT: Sectores a los que pertenecen los residentes.	208
Tabla 56. Métricas para las características del personal dedicado y la estructura organizativa para la gestión del PCT.	209
Tabla 57. Métricas para las Prácticas de gestión ejecutadas en el PCT.	210
Tabla 58. Características identificación general de los PCTs estudiados.....	214
Tabla 59. País donde operan los PCTs estudiados.	216
Tabla 60. Resultados de los PCTs en términos de su actividad innovadora.	217

Tabla 61. Resultados de los PCTs en términos de su actividad económica y financiera.	219
Tabla 62. Características generales de la formación académica de los directores de los PCTs estudiados.	222
Tabla 63. Áreas de educación superior de los directores.	223
Tabla 64. Áreas de experiencia laboral previa de los directores.	225
Tabla 65. Sectores de experiencia laboral previa de los directores.	226
Tabla 66. Edad del director, vinculación y dedicación a la dirección.	227
Tabla 67. Experiencia en emprendimiento de los directores de PCTs.	230
Tabla 68. Naturaleza de los fundadores de los PCTs estudiados.	232
Tabla 69. Cantidad de Fundadores de los PCTs.	233
Tabla 70. Diversidad de Sectores en que operan las empresas residentes en los PCTs.	234
Tabla 71. Cantidad de Sectores diferentes en que operan las empresas residentes en los PCTs.	235
Tabla 72. Responsable de la gestión o fomento de la colaboración entre las universidades socias y las empresas inquilinas en los PCTs.	236
Tabla 73. Estructura organizativa y tiempo dedicados a la Gestión de la colaboración universidad(es) socia(s) - empresas inquilinas en los PCTs.	237
Tabla 74. Educación superior del principal responsable de la gestión de la colaboración universidad(es) socia(s) - empresas inquilinas en los PCTs.	238
Tabla 75. Experiencia laboral del principal responsable de la gestión de la colaboración universidad(es) socia(s) - empresas inquilinas en los PCTs.	240
Tabla 76. Responsable del entendimiento y conocimiento de la firma hospedada.	244
Tabla 77. Estructura organizativa y tiempo dedicados al entendimiento y conocimiento de la firma hospedada en los PCTs.	244
Tabla 78. Educación superior del principal responsable del entendimiento y conocimiento de la firma hospedada en los PCTs.	246

Tabla 79. Experiencia laboral del principal responsable del entendimiento y conocimiento de la firma hospedada en los PCTs.	248
Tabla 80. Responsable de la Gestión de las Instalaciones.	250
Tabla 81. Estructura organizativa y tiempo dedicados la Gestión de las Instalaciones en los PCTs.	250
Tabla 82. Educación superior del principal responsable de la Gestión de las Instalaciones en los PCTs.	252
Tabla 83. Experiencia laboral del principal responsable de la Gestión de las Instalaciones en los PCTs.	254
Tabla 84. Responsable de la Gestión de los procesos administrativos.	257
Tabla 85. Estructura organizativa y tiempo dedicados a la gestión de los procesos administrativos en los PCTs.	257
Tabla 86. Educación superior del principal responsable de la gestión de los procesos administrativos en los PCTs.	258
Tabla 87. Experiencia laboral del principal responsable de la gestión de los procesos administrativos en los PCTs	260
Tabla 88. Ejecución e influencia percibida en el desempeño de PCTs de las prácticas relacionadas con el factor liderazgo.....	265
Tabla 89. Ejecución e influencia percibida en el desempeño de PCTs de las prácticas relacionadas con el factor estrategia.	266
Tabla 90. Ejecución e influencia percibida en el desempeño de PCTs de las prácticas relacionadas con el factor Entendimiento y conocimiento de la firma hospedada.....	269
Tabla 91. Ejecución e influencia percibida en el desempeño de PCTs de las prácticas relacionadas con el factor Gestión de las Instalaciones.....	272
Tabla 92. Ejecución e influencia percibida en el desempeño de PCTs de las prácticas relacionadas con el factor Gestión de los vínculos con Universidades	273
Tabla 93. Ejecución e influencia percibida en el desempeño de PCTs de las prácticas relacionadas con el factor Personal y estructura organizativa.....	276
Tabla 94. Métricas para las variables de control de los resultados de los PCTs.	277

Tabla 95. Correlaciones Tau B de Kendall entre las variables de control y los resultados de la actividad innovadora en los PCTs estudiados.	279
Tabla 96. Correlaciones Rho de Spearman entre las variables de control y los resultados de la actividad innovadora en los PCTs estudiados.	281
Tabla 97. Correlaciones Tau B de Kendall entre las variables de control y los resultados de la actividad económica y financiera en los PCTs estudiados.	283
Tabla 98. Correlaciones Rho de Spearman entre las variables de control y los resultados de la actividad económica y financiera en los PCTs estudiados.	284
Tabla 99. Prácticas con mayor ejecución y percepción de los gestores de PCTs de la incidencia sobre el desempeño general de los PCTs.	285
Tabla 100. Resumen de contrastes de hipótesis usando la prueba U de Mann-Whitney para muestras independientes. Hipótesis nula: La distribución de la variable resultado en términos de la actividad innovadora de los PCTs, es la misma entre las diferentes categorías de ejecución de la práctica de gestión. ...	288
Tabla 101. Resumen de contrastes de hipótesis usando la prueba U de Mann-Whitney para muestras independientes. Hipótesis nula: La distribución de la variable resultado en términos de la actividad económica y financiera de los PCTs, es la misma entre las diferentes categorías de ejecución de la práctica de gestión.	295
Tabla 102. Impactos relacionados con la delimitación de la propuesta doctoral.	308
Tabla 103. Impactos relacionados con el ensayo de las herramientas y métodos empleados	309
Tabla 104. Impactos directos de la tesis doctoral	310
Tabla 105. Impactos relacionados con la apropiación social de los resultados de la tesis doctoral	311

LISTA DE ECUACIONES

	Pág.
Ecuación 1: Cálculo de la matriz de impacto Total (T).	186
Ecuación 2: Cálculo de la Influencia Total (I).	186
Ecuación 3: Cálculo de la Dependencia Total (I).	187
Ecuación 4: Cálculo del Umbral (U).	187

LISTA DE ANEXOS

Anexo 1: Artículo “Frameworks to identify best practices at the organization level: an analysis”, publicado en el volumen 16, número 4 de la revista “Journal of Business Economics and Management”.

Anexo 2: Ponencia “Parques Científico – Tecnológicos (PCTs): Investigaciones empíricas y modelos propuestos para su estudio en la última década” realizada en XV Congreso Iberoamericano De Gestión Tecnológica: ALTEC 2013, Porto, Portugal.

Anexo 3: Introducing the EFQM Excellence Model 2010®.

Anexo 4: Baldrige Performance Excellence Program - Criteria for Performance Excellence

Anexo 5: APQC's Process Classification Framework (SM)

Anexo 6: Process classification framework® de PRICEWATERHOUSECOOPERS.

Anexo 7: Mapas de proceso para cada marco de trabajo considerados

Anexo 8: Modelo Propuesto para la identificación de prácticas de referencia.

Anexo 9: Evolución triada dialéctica

Anexo 10: Modelo Adaptado a PCTs.

Anexo 11: Certificación de aceptación del artículo “Estudio cuantitativo de los factores que afectan el desempeño de los Parques Científico-Tecnológicos” próximo a ser publicado en la Revista Universidad & Empresa, Vol. 16, No. 27.

Anexo 12: Variables obtenidas a partir de la información contenida en el Atlas de Innovación elaborado por la Alianza Mundial por la Innovación (WAINOVA, por sus siglas en inglés).

Anexo 13: Ponencia “Prácticas de gestión en parques tecnológicos: un análisis comparativo entre Colombia y otros países”. Realizada en el IV Congreso Internacional de Gestión tecnológica e Innovación 2014 en Cartagena de Indias, Noviembre 27 y 28 de 2014.

Anexo 14: Artículo “Análisis del desarrollo de los parques científico-tecnológicos (PCTs) en Colombia”. Publicado en la Revista GTI, 2015, Vol. 13, No. 36.

Anexo 15: Ponencia “Factores endógenos que afectan el desarrollo de los Parques Científico-Tecnológicos en Colombia”. Realizada en el IV Congreso Internacional de Gestión tecnológica e Innovación 2014 en Cartagena de Indias, Noviembre 27 y 28 de 2014.

Anexo 16: Ponencia “Perspectiva de los líderes sobre los factores que afectan el desempeño de Parques Científico Tecnológicos (PCTs): un estudio internacional” aceptada en el Encuentro Internacional de Investigadores en Administración 2014.

Anexo 17: Encuesta sobre “Factores que afectan el desarrollo de los parques tecnológicos”. Versión en inglés

Anexo 18: Encuesta sobre “Factores que afectan el desarrollo de los parques tecnológicos”. Versión en español

Anexo 19: Matrices insumo para la realización del análisis estructural y Dematel.

Anexo 20: Encuesta imprimible sobre “Gestión de parques científico-Tecnológicos”.

Anexo 21: Gestor de encuestas.

Anexo 22: Invitación para participar en el “International Project on Management Practices in Technology Parks”.

Anexo 23: Correo con primer recordatorio sobre participación en el “International Project on Management Practices in Technology Parks”.

Anexo 24: Correo con segundo recordatorio sobre participación en el “International Project on Management Practices in Technology Parks”.

Anexo 25: Correo con tercer recordatorio sobre participación en el “International Project on Management Practices in Technology Parks”.

Anexo 26: Carta de invitación; Participación en la Mesa de Trabajo de Parque Tecnológico Guatiguará – PTG.

Anexo 27: Carta de agradecimiento; Participación como ponente en el II Congreso Internacional de Parques Científicos y Tecnológicos.

Anexo 28: Carta de invitación; Participación como conferencista en el II Congreso Internacional de Innovación y Emprendimiento –INNOVATE.

Anexo 29: Ponencia “An analytical framework for Colombian Science Technology Parks with an application to management practices for development process strategy”. XVI Congreso Latino-Iberoamericano de Gestión Tecnológica 2015. Porto Alegre –Brasil.

RESUMEN

TÍTULO: PRÁCTICAS DE REFERENCIA EN LA GESTIÓN DE PARQUES CIENTÍFICO-TECNOLÓGICOS*

AUTOR: GERARDO LUÍS ANGULO CUENTAS**

PALABRAS CLAVE: Prácticas de Gestión; Parques Científicos, Parques Tecnológicos.

En esta tesis se describen un conjunto de prácticas de gestión, ejecutadas en parques científico-tecnológicos (PCTs) que fueron delimitadas dentro de seis factores identificados a partir de una revisión de la literatura: liderazgo, estrategia, vinculación con instituciones de educación superior u otros centros generadores de conocimiento, el entendimiento y conocimiento de la firma hospedada, gestión de las instalaciones, y el personal y la estructura organizativa. También se analiza la relación de las prácticas ejecutadas y el desempeño de los PCTs.

La metodología contempla como unidad de análisis el parque científico-tecnológico. La tesis cumple cuatro objetivos: primero, a través de análisis estadísticos se caracteriza a los parques según su desempeño; segundo, por medio de un Delphi a tres rondas se identifican las prácticas ejecutadas en parques; tercero, apoyándose en las herramientas análisis estructural y Dematel se analiza la incidencia de los seis factores sobre el desempeño de parques científico-tecnológicos desde la perspectiva de sus líderes; y cuarto, a través de métodos estadísticos se analiza la relación entre las prácticas ejecutadas y el desempeño en parques científicos-tecnológicos.

Como resultados se tienen; una tipología de parques, un conjunto de prácticas ejecutadas en ellos, un análisis de la perspectiva de los líderes sobre los factores que afectan el desempeño de parques y la descripción de las prácticas asociadas a desempeños destacados.

* Trabajo de Grado

** Escuela de Ingenierías Eléctrica, Electrónica y de Telecomunicaciones (E³T). Doctorado En Ingeniería – Gestión y Desarrollo Tecnológico. Director. Jaime Alberto Camacho Pico

ABSTRACT

TITLE: REFERENCE PRACTICES IN MANAGEMENT OF PARKS SCIENTIFIC-TECHNOLOGICAL*

AUTHOR: GERARDO LUÍS ANGULO CUENTAS**

KEY WORDS: Management practices; Science Parks; Technology Parks

This thesis presents a set of management practices carried out in Science and Technology Parks (STPs). The practices were categorized in six factors that were identified from a literature review: these factors are leadership, strategy, links with higher education institutions, understanding and knowledge of tenants, facilities management, and staff and organizational structure. Also the relationship of the implemented practices and the performance of PCTs is analyzed.

The methodology includes as a unit of analysis, the science and technology parks. The thesis develops four objectives: first, through statistical analysis, a set of science and technology parks are characterized by their performance; second, by a three round Delphi, the executed practices in science and technology parks are identified; third, based on structural analysis and Dematel, the incidence of the six factors on the science and technology parks' performance is analyzed from the perspective of their leaders; and fourth, through statistical methods, the relationship between the practices implemented and performance in science and technology parks is analyzed.

The results include: a typology of parks, a set of practices implemented in them, an analysis of the perspective of the leaders on the factors affecting the performance of parks and a description of the practices associated with outstanding performances.

* Working Grade

** School of Electrical Engineering, Electronics and Telecommunications (E³T). PhD in Engineering - Management and Technological Development. Director. Jaime Alberto Camacho Pico

INTRODUCCIÓN

El fenómeno de los Parques científico-tecnológicos (PCTs) ha experimentado más de medio siglo de desarrollo: el primer esquema se estableció en los EE.UU. en 1951, el primero europeo fue inaugurado en 1972, y en la región Asia del Pacífico comenzaron a surgir desde el comienzo de la década de 1980 (Zhang, 2004).¹ En estos países se han establecido Parques Científico-Tecnológicos como parte de una estrategia para desarrollar nuevos motores de crecimiento (Koh et al, 2005).²

No existe una definición universalmente aceptada sobre PCTs (Hansson et al, 2005),³ sin embargo, al revisar algunas de ellas (ver revisión de la literatura), se encuentran similitudes en cuanto al objetivo que persiguen y los elementos que lo conforman. En cuanto al objetivo de los PCTs, se plantea que buscan el desarrollo económico de su área de influencia: el desarrollo que se espera generen los parques podría medirse en términos de crecimiento económico (e.g. creación de nuevas empresas, generación de empleo calificado) y en términos del incremento de la actividad innovadora (e.g. solicitudes de patentes y otras formas de propiedad intelectual). En cuanto a la conformación de PCTs, se identifica que existen al menos tres elementos indispensables para que ésta se dé: 1) Espacios físicos disponibles en venta o arriendo para el establecimiento de empresas; 2) La presencia o vínculos estrechos con universidades u otros centros de innovación y producción de conocimiento; y 3) Una administración que gestiona el flujo de conocimientos y tecnología, fomenta la creación y el crecimiento de empresas innovadoras y proporciona servicios de valor añadido.

¹ ZHANG, Y. Critical factors for science park management: the North American and European experience. *International Journal of Entrepreneurship and Innovation Management*, 4(6), 575–586. Inderscience. doi:10.1504/IJEIM.2004.005849. 2004

² KOH, F., KOH, W., & TSCHANG, F. T. An analytical framework for science parks and technology districts with an application to Singapore. *Journal of Business Venturing*, 20(2), 217-239. doi:10.1016/j.jbusvent.2003.12.002.2005

³ HANSSON, F., HUSTED, K., & VESTERGAARD, J. Second generation science parks: from structural holes jockeys to social capital catalysts of the knowledge society. *Technovation*, 25(9), 1039-1049. doi:10.1016/j.technovation.2004.03.003. 2005

En Colombia se conocen nueve iniciativas de parques científico-tecnológicos (Parque Tecnológico de Guatiguará en Santander; Parque Tecnológico de Antioquia y el Parque Tecnológico Manantiales en Antioquia; Parquesoft con sede principal en Valle del Cauca y con una red que tiene presencia en las regiones Pacífica, Andina y Caribe; y el Parque Tecnológico de la Umbría en Valle del Cauca; también se conocen iniciativas como el Parque Tecnológico del Caribe en Atlántico; el Parque Industrial y Tecnológico Carlos Vélez Pombo en Bolívar; el Parque Tecnológico de la Universidad Nacional de Colombia y el Parque Tecnológico de Usme de la Universidad Antonio Nariño en la Región Capital) la mayoría lideradas por Instituciones de educación superior y que cuentan en algunos casos con el apoyo del Estado en sus diferentes niveles. Parques Científico-Tecnológicos como Guatiguará en Santander, el Parque Tecnológico del Caribe en Atlántico y el Parque Industrial y Tecnológico Carlos Vélez Pombo en Bolívar, se encuentran en una fase que Zhang (2004)⁴ denomina fase de preparación, y todavía no cuentan con empresas residentes. Por lo tanto, el diseño de su modelo de gestión, de su estructura organizativa y otros factores importantes para su gestión, podrían enriquecerse con la experiencia de otros parques en fases o estados más avanzados.

Anticipándose a las posibles necesidades de los parques ya mencionados, se plantea como principal contribución de esta tesis, la comprensión y creación de nuevo conocimiento para la gestión de Parques Científico-Tecnológicos. Para lograrlo se ha venido haciendo una revisión de la literatura relacionada con el desempeño de estas organizaciones, se revisa la percepción de las personas que las lideran y los procesos y actividades que realizan, posteriormente se analiza la relación que tienen estos últimos con el desempeño obtenido. El fin último de esta tesis, es poner a disposición de la comunidad científica y profesional interesada, los hallazgos y experiencias documentadas durante su ejecución.

⁴ Zhang, Y. Critical factors for science park management: the North American and European experience. *International Journal of Entrepreneurship and Innovation Management*, 4(6), 575–586. Inderscience. doi:10.1504/IJEIM.2004.005849. 2004.

1. GENERALIDADES DEL PROYECTO

1.1. MOTIVACIÓN Y JUSTIFICACIÓN

La importancia y vigencia del tema a tratar en esta tesis doctoral es de carácter global. Aparte de los investigadores interesados, citados en la literatura, se encuentran los profesionales ubicados en los cargos directivos de los PCTs que vienen realizando encuentros y congresos relacionados con la gestión destacada de estas iniciativas. En el plano internacional se destacan los recientes eventos como: el realizado en mayo de 2015 en Quebec (Canada), “*IASP North American Division Workshop: From Concepts to Action - Strategies for smart internationalisation of North American science parks and areas of innovation*”; el realizado en junio de 2015 en Ciudad de Panamá, “*IASP Latin American Division Workshop, The social impact of innovation: STPs and AIs as accelerators of social transformation*”. En septiembre de 2015 se llevó a cabo en Beijing, China la conferencia mundial “*32nd IASP World Conference on Science Parks and Areas of Innovation, Science Parks and Areas of Innovation: New Technologies, New Industries, New Communities*”. Con estos ejemplos, en una ventana pequeña de observación en el tiempo, se puede apreciar la importancia y vigencia global del tema de esta tesis doctoral.

En el plano nacional (Colombia), se observa que a la fecha, se han desarrollado varios encuentros nacionales de parques tecnológicos (UAN, 2011b). Para agosto de 2015, tuvo lugar en Tunja, el segundo Congreso internacional de Parques Científicos y Tecnológicos⁵. La motivación principal de estos encuentros ha sido propiciar un escenario para la discusión y construcción de una propuesta de

⁵ .FUNDAGEDESCOL Agenda del evento. [en línea] [citado 15 de abril de 2016] Disponible en: <http://www.fundagedescol.org/index.php/congreso/agenda-del-evento>

política de fomento y direccionamiento de parques tecnológicos y otros espacios similares. A estos encuentros han concurrido por parte del gobierno nacional el director del Departamento Nacional de Planeación, el Ministro de Comercio, Industria y Turismo, el director del Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación – COLCIENCIAS- y el viceministro de educación superior en representación del Ministerio de Educación. También han Participado los directivos de las nueve iniciativas nacionales conocidas en PCTs. Dentro de los temas discutidos se destacan: experiencias de políticas exitosas de gerencia de parques tecnológicos, las expectativas de quienes vienen liderando este tipo de iniciativas en Colombia, avances que en este sentido han adelantado las entidades gubernamentales directamente relacionadas, y el impacto de las regalías sobre las iniciativas de PCTs, entre otros aspectos. Se percibe entonces el interés en el nivel nacional en la operación exitosa de tales iniciativas.

El principal aporte en conocimiento es la construcción de un documento de referencia que permitirá a los hacedores de políticas de desarrollo basado en ciencia, tecnología e innovación y a los gestores de PCTs e iniciativas con objetivos similares, conocer los procesos y actividades que se desarrollan en PCTs en diferentes lugares del mundo.

Con este insumo, los directivos de PCTs en funcionamiento podrán realizar evaluaciones comparativas acerca de la pertinencia de las actividades y procesos que vienen desarrollando, lo que les permitirá a su vez establecer si para cumplir adecuadamente su misión, deben incluir nuevas o reorientar las que ya realizan. Por su parte los gestores de nuevas iniciativas de PCTs tendrían a su disposición un conjunto de prácticas comunes y otras prácticas competitivas, para ser tenidas en cuenta en el diseño de su modelo de creación de valor, su estructura organizativa y sus unidades de negocio, para la creación y provisión de cargos, la definición de roles, la definición de sus capacidades reales y su direccionamiento estratégico, entre otros aspectos.

El conocimiento que se pretende generar puede ser de interés para las nueve iniciativas nacionales conocidas de PCTs: Parque Tecnológico de Guatiguará en Santander (UIS, 2011) y (PTG, 2011); Parque Tecnológico de Antioquia (PTA, 2011) y el Parque Tecnológico Manantiales (PTM, 2010) en Antioquia; la red nacional de parques Parquesoft (ParqueSoft, 2009); el Parque Tecnológico de la Umbría en Valle del Cauca (USB, 2011); el Parque Tecnológico del Caribe en Atlántico (Uniatlántico, 2009), el Parque Industrial y Tecnológico Carlos Vélez Pombo en Bolívar (UTB, 2011); el Parque Tecnológico de la Universidad Nacional de Colombia (Unal, 2010) y el Parque Tecno-ecológico de Usme de la Universidad Antonio Nariño en la Región Capital (UAN, 2011). Estos PCTs, pueden implementar actividades que ya han sido probadas en contextos similares y que según las fuentes a consultar estarían asociadas con un efecto positivo en el desempeño. La implementación de prácticas ya probadas, conduce al ahorro de tiempo y recursos que se hubieran desperdiciado en la dinámica del ensayo y error.

Se considera que el enfoque y la metodología escogidos son los adecuados, porque se trabajó con una fuente confiable y con conocimiento amplio de los aspectos tácticos y estratégicos de su organización, como lo son sus líderes (Gerentes, Directores, Administradores u otras denominaciones similares); y que las técnicas a emplear han sido utilizadas en la literatura con fines similares al de este proyecto.

1.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Al revisar la literatura sobre Parques Científico-Tecnológicos (en adelante, PCTs), se encuentran al menos tres elementos indispensables para que una iniciativa sea definida como tal: 1) Espacios físicos disponibles en venta o arriendo para el establecimiento de empresas; 2) La presencia o vínculos estrechos con

universidades u otros centros de innovación y producción de conocimiento; y 3) Una administración que gestiona el flujo de conocimientos y tecnología, fomenta la creación y el crecimiento de empresas innovadoras, proporciona servicios de valor añadido, entre otras funciones, con el objetivo de propiciar el desarrollo económico en el territorio de influencia del PCT (IASP, 2002), (APTE, 2003), (UKSPA, 2011), (AURP, 2011), (Castells y Hall, 1994)⁶.

Los PCTs se originan, entre otras vías: por iniciativa de cualquier nivel del Estado (Nacional, regional o local); por iniciativa independiente de una universidad o núcleo de universidades; y por iniciativa de una combinación de los dos actores mencionados, que es lo más frecuente según Phan et al (2005). Algunos Estados, buscando potenciar el desarrollo económico local mediante, la modernización tecnológica, la generación de empresas y de empleo en las regiones, han usado como instrumento de política la creación y fomento de parques tecnológicos: Japón (Suzuki, 2004), (Fukugawa, 2006); Francia, Singapur y Taiwan (Millar et al, 2005). Por otra parte, una universidad o un núcleo de universidades interesadas en la transferencia de conocimientos a la sociedad en forma de nuevas empresas también conforman parques tecnológicos: La Universidad de Stanford con Silicon Valley; El Instituto Tecnológico de Massachussets (MIT) y la Universidad de Harvard con la Ruta 128, entre las más importantes (Castells y Hall, 1994).

En Colombia hay interés en desarrollar PCTs; se conocen iniciativas con algún grado de avance como el Parque Tecnológico de Guatiguará en Santander (UIS, 2011) y (PTG, 2011); Parque Tecnológico de Antioquia (PTA, 2011) y el Parque Tecnológico Manantiales (PTM, 2010) en Antioquia; Parquesoft con sede principal en Valle del Cauca y con una red que tiene presencia en la regiones Pacífica, Andina y Caribe (ParqueSoft, 2009); y el Parque Tecnológico de la Umbría en Valle del Cauca (USB, 2011). También se conocen iniciativas como el Parque

⁶ CASTELLS, M., & HALL, P. *Technopoles of the world: the making of twenty-first-century industrial complexes* (1st ed., p. 363). New York: Routledge.1994

Tecnológico del Caribe en Atlántico (Uniatlántico, 2009), el Parque Industrial y Tecnológico Carlos Vélez Pombo en Bolívar (UTB, 2011); el Parque Tecnológico de la Universidad Nacional de Colombia (Unal, 2010) y el Parque Tecno-ecológico de Usme de la Universidad Antonio Nariño en la Región Capital (UAN, 2011).

El creciente interés en desarrollar PCTs, ha estimulado un importante debate académico acerca de si estos mejoran el rendimiento económico de las empresas, universidades y regiones, planteándose cuestiones relacionadas con la formulación de la estrategia de las organizaciones que gestionan PCTs e incubadoras de empresas, lo que ha despertado el interés de hacedores de política y de líderes de la industria en la identificación de mejores prácticas (Phan et al, 2005)⁷.

Como se verá más adelante en la revisión de la literatura, se han identificado seis factores asociados al éxito de PCTs: 1) Liderazgo, 2) Estrategia, 3) Vinculación con instituciones de educación superior u otros centros generadores de conocimiento, 4) El entendimiento y conocimiento de la firma hospedada, 5) La gestión de las instalaciones, y 6) El personal y la estructura organizativa.

A pesar de que se ha señalado que las prácticas relacionadas con la gestión de PCTs sobresalen en la literatura como fundamentales para su éxito, no se indican qué prácticas específicas en determinados factores son más eficaces en términos de aumentar su rendimiento (Ratinho y Henriques, 2010)⁸. Por tal razón, la presente tesis doctoral pretende resolver la siguiente pregunta de investigación: ¿Qué prácticas específicas ejecutadas en los parques científico-tecnológicos están relacionadas con un desempeño destacado en términos de crecimiento económico y de actividad innovadora?

⁷ PHAN, P., SIEGEL, D. & WRIGHT, M.. Science parks and incubators: observations, synthesis and future research. *Journal of Business Venturing*, 20(2), págs.165-182. 2005

⁸ RATINHO, T., & HENRIQUES, E. The role of science parks and business incubators in converging countries: Evidence from Portugal. *Technovation*, 30(4), 278-290. Elsevier. doi:10.1016/j.technovation.2009.09.002. 2010

Para resolver esta pregunta se propuso estudiar las prácticas (actividades y procesos), empleadas en la gestión de PCTs y evaluar su relación con el desempeño de los mismos. Bajo el supuesto que las prácticas realizadas determinan el desempeño de un PCT, se propuso adelantar los siguientes estudios: primero, caracterizar a los PCTs según su desempeño; segundo, identificar las prácticas ejecutadas en los PCTs; tercero, analizar la perspectiva de los líderes, y por último, plantear posibles relaciones entre prácticas y desempeños destacados, sometidas a validación estadística. Para delimitar el estudio sólo se estudiarán aquellas prácticas dentro de los seis factores identificados en la literatura.

La pregunta de investigación que se planteó, presenta a su vez unos elementos constituyentes que igualmente derivan en otros cuestionamientos que la presente tesis también resuelve:

¿Cómo se pueden clasificar los PCTs de acuerdo a su desempeño?

¿Qué prácticas se ejecutan en los PCTs?

¿Cómo inciden sobre el desempeño de los PCTs, desde la perspectiva de los líderes, los seis factores identificados?

¿Qué relación existe entre las prácticas realizadas y el desempeño de PCTs?

Para resolver todas estas preguntas, la presente tesis doctoral se planteó los siguientes objetivos.

1.3. OBJETIVOS

1.3.1. Objetivo General. Establecer las prácticas que posibilitan los seis factores que permiten a los PCTs un desempeño destacado en términos de crecimiento económico y de actividad innovadora.

1.3.2. Objetivos Específicos

- Caracterizar a los PCTs de acuerdo a su desempeño.
- Identificar las prácticas ejecutadas en PCTs en los seis factores identificados en la literatura.
- Determinar desde la perspectiva de los líderes de PCTs, la incidencia de los seis factores descritos en la literatura sobre el desempeño de PCTs.
- Analizar la relación entre las prácticas realizadas y el desempeño en parques científicos y tecnológicos.

1.4. ESTRUCTURA DEL DOCUMENTO

Con este documento se pretenden sintetizar los detalles que permitieron lograr los objetivos propuestos. El documento cuenta con ocho capítulos y se encuentra estructurado como se detalla a continuación:

El primer capítulo, denominado “Introducción”, es el que ahora mismo se está describiendo. Contiene la motivación y justificación, el planteamiento del problema y la estructura de la tesis.

El segundo capítulo documenta la revisión de la literatura; en su primera parte se describen los diversos enfoques para identificar y clasificar prácticas organizativas, los marcos de trabajo disponibles para la identificación de prácticas de referencia y también se hace una propuesta para clasificar estos marcos de trabajo. En la segunda parte de la revisión de la literatura, se describen los parques científicos y tecnológicos (PCTs) y los factores asociados a su desempeño.

El tercer capítulo resume el diseño metodológico empleado para cumplir con cada uno de los objetivos planteados.

El capítulo cuarto se titula “El desempeño de los PCTs: Propuesta de una Tipología”. En este capítulo se caracterizan los PCTs de acuerdo a su desempeño. Para esta caracterización se seleccionaron unos factores internos descriptivos de estas organizaciones. También se pone a prueba la relación del desempeño de PCTs con dichos factores internos. El desempeño de PCTs fue analizado desde tres perspectivas: desempeño financiero, desempeño innovador y desempeño en generación de empresas. Para el contraste de hipótesis, se plantean cinco familias de hipótesis que exploran la asociación de igual número de variables con el desempeño de PCTs desde las tres perspectivas ya descritas. Para la caracterización de los PCTs, se utiliza el análisis de conglomerados con el método de Ward, datos estandarizados y distancia Euclídeana Cuadrada. Se propone categorizar a los PCTs en cinco tipos. Utilizando la tipología propuesta como variable de control, la evidencia sugiere que existe una asociación positiva entre el desempeño de los PCTs y su edad, la presencia y cantidad de centros de I+D en su campus, la diversidad de sectores tecnológicos de las firmas residentes, la comercialización de patentes, y la generación de puestos de trabajo.

El capítulo cinco se denomina “Prácticas de Gestión ejecutadas en PCTs”. El propósito de este capítulo es describir y valorar el efecto de las prácticas de gestión implantadas en seis factores, que según la literatura identificada, influyen

en el rendimiento de los PCTs. Como ya se ha planteado, estos factores son: Liderazgo, Estrategia, Vínculos con Universidades, el entendimiento y conocimiento de la empresa hospedada, gestión de instalaciones, y el personal y la estructura organizativa. La metodología estuvo basada en una identificación preliminar en la literatura y una consulta Delphi a directores de PCTs a tres rondas. El resultado más importante del presente capítulo consiste en la identificación de un total de 39 prácticas, sobre las cuales los directores consultados han llegado a un nivel de acuerdo superior al 70%, calificando desde su percepción, el efecto que éstas tienen sobre el desempeño del PCT que dirigen.

El capítulo seis se titula “Factores que afectan el desempeño de PCTs: Perspectiva de sus líderes”. El propósito de este capítulo es documentar una exploración de los factores que afectan el desempeño de los PCTs desde la perspectiva de sus líderes y con un alcance internacional. Como ya se ha planteado en el marco teórico y en capítulos anteriores, los factores analizados son: Liderazgo, Estrategia, Vínculos con Universidades, el entendimiento y conocimiento de la empresa hospedada, gestión de instalaciones, y el personal y la estructura organizativa. La metodología estuvo soportada en las técnicas Análisis Estructural (AE) y Dematel. Los resultados sugieren que todos los factores explorados intervienen con diferente intensidad en el desempeño general de PCTs. Especial atención merecen los factores Estrategia y Liderazgo, los cuales se constituyen en los mayores determinadores del desempeño de PCTs. Al parecer, el factor Personal y Estructura organizativa cumpliría un rol intermediario.

En el capítulo siete se describen y analizan las relaciones entre las prácticas de gestión ejecutadas en PCTs y su desempeño. Estudios previos, descritos en los capítulos anteriores, permitieron identificar 39 prácticas de gestión con posible incidencia en el desempeño de los parques. Por medio de un instrumento basado en web se recolectó información de cada práctica, acerca de su ejecución, la

percepción de los líderes de PCTs acerca de la influencia particular en el desempeño del parque, así como también de las mediciones de algunos resultados de PCTs, relacionados con su actividad innovadora, económica y financiera.

En el octavo y último capítulo, se presentan la conclusión general de la tesis doctoral, su impacto y formas de divulgación, los riesgos superados, y una agenda de futuras investigaciones planteadas a partir de los hallazgos consolidados durante el desarrollo de la presente investigación.

2. REVISIÓN DE LA LITERATURA

2.1. ESPECIFICACIÓN DEL ALCANCE

Con este capítulo se documenta y socializa la experiencia adquirida y los conocimientos generados al realizar la revisión de la literatura de la presente tesis doctoral.

2.2. IMPACTO

Con los resultados preliminares del presente capítulo fue elaborado el artículo “Frameworks to identify best practices at the organization level: an analysis”, publicado en el volumen 16, número 4 de la revista “Journal of Business Economics and Management”, La revista está clasificada A1 por Publindex a 2014 y está indexada en BBBS- EconLit, IB-SSCI, IBGC- JCR, SCOPUS, SOCIAL SCISEARCH y SJR (Angulo et al. 2015b)⁹. Ver Anexo 1.

También fue elaborada la ponencia “Parques Científico – Tecnológicos (PCTs): Investigaciones empíricas y modelos propuestos para su estudio en la última década”, y presentada en *ALTEC 2013, XV Congreso Latino-Iberoamericano de Gestión Tecnológica Porto-Portugal, 29-31 de Octubre, 2013* (Angulo, et al., 2013)¹⁰. Ver Anexo 2.

⁹ ANGULO, G., CAMACHO J. & JAIME, A.. Frameworks to identify best practices at the organization level: an analysis. Journal of Business Economics and Management, 16(4), 807-821. DOI:10.3846/16111699.2012.745813. 2015b

¹⁰ ANGULO, G., ARENAS, P., CARBALLIDO, L., & LIZARAZO, M. Science and Technology Parks' {(STPs)} Characterization based on their business model. In The 22nd International Conference for Management of Technology (IAMOT2013). Porto Alegre, Brazil. 2013b

2.3. SINTESIS

El objetivo de este capítulo es analizar los referentes teóricos que permitan construir un marco referencial para el análisis de los los PCTs. Son tenidos en cuenta tres puntos de vista. 1) la naturaleza general de un PCT (marcos de trabajo para el análisis de organizaciones); 2) la naturaleza específica de un PCT (definiciones de PCTs); y 3) la gestión y el desempeño de los PCTs.

En este capítulo se analizan los marcos de trabajo disponibles para la identificación y selección de prácticas referenciales en organizaciones, se identifican los enfoques utilizados en la investigaciones empíricas relacionadas con el desempeño de PCTs y concluye con la proposición de seis factores con los cuales abordar la identificación y clasificación de prácticas de referencia en la gestión de PCTs.

2.4. DISEÑO METODOLÓGICO

Para el presente capítulo se desarrollaron dos revisiones de literatura. Una para analizar los marcos de trabajo disponibles para la identificación y selección de prácticas referenciales en organizaciones (Angulo et al. 2015b)¹¹, y otra para la identificación de enfoques utilizados en la investigaciones empíricas relacionadas con el desempeño de PCTs (Angulo, et al., 2013)¹². A continuación se describe el diseño metodológico empleado en cada una de las revisiones de literatura realizadas.

¹¹ ANGULO, G., CAMACHO J. & JAIME, A. Frameworks to identify best practices at the organization level: an analysis. *Journal of Business Economics and Management*, 16(4), 807-821. DOI:10.3846/16111699.2012.745813. 2015b

¹² ANGULO, G., VERA, P., & ALVAREZ-SUESCUN, E. Parques Científico – Tecnológicos (PCTs): Investigaciones empíricas y modelos propuestos para su estudio en la última década. ALTEC 2013, XV Congreso Latino-Iberoamericano de Gestión Tecnológica Porto-Portugal, 29-31 de Octubre, 2013. DOI: 10.13140/RG.2.1.1150.0244. 2013a

2.4.1. Diseño metodológico revisión de la literatura en enfoques para identificar y clasificar prácticas organizativas. El primer paso consistió en la búsqueda de artículos publicados en revistas indexadas en Web of Science de Thomson Reuters bajo tres criterios: a) presencia de las palabras "best" y "prácticas" en el título. b) publicados el período de enero de 2001 a octubre de 2011. c) indexadas en el Science Citation Index Expanded (SCI-EXPANDED) o Social Sciences Citation Index (SSCI). Como resultado de este proceso, se obtuvieron 2.051 artículos. El segundo paso fue refinar la búsqueda inicial usando las categorías de Web of Science, seleccionando los artículos pertenecientes a cinco categorías: Administración, Economía, Negocios, Ingeniería Industrial y Finanzas. Esto dejó un conjunto de 211 artículos. El tercer paso consistió en la lectura de los nombres de revistas, títulos y resúmenes de los artículos. Se encontró que la mayoría de los documentos no tenían como objeto del análisis la identificación o descripción de mejores prácticas. Para seleccionar la bibliografía pertinente, se adoptaron dos criterios de inclusión: 1) el documento debía tratar de manera explícita la identificación de mejores prácticas como sujeto principal; y 2) debía hacer referencia a identificación prácticas en el nivel de organización. Así, 172 documentos no se ajustaban a estos criterios y fueron eliminados. Esto dejó un conjunto final de 39 publicaciones. El análisis a profundidad de ese conjunto se describe en la sección 2.5. Más detalles pueden ser consultados en el anexo 1 (Angulo et al. 2015b)¹³.

2.4.2. Diseño metodológico revisión de la literatura en enfoques utilizados en la investigaciones empíricas relacionadas con el desempeño de PCTs.

Se llevó a cabo un proceso de búsqueda y selección de trabajos científicos en tres etapas. En la primera, se realizó una exploración a través de la base de datos ISI Web of Knowledge (WoK), servicio en línea de información científica, suministrado por el Institute for Scientific Information (ISI), por este medio es posible acceder a un conjunto de bases de datos bibliográficas y otros recursos (unas 8700 revistas)

¹³ ANGULO, Op cit

que abarcan todos los campos del conocimiento académico. Como criterio de búsqueda se tuvo todos los trabajos publicados en revistas y Proceedings de congresos entre 1 de enero de 2002 y 28 de febrero de 2013 y que contenían en el título alguna de las siguientes frases “Science park”, “Research park” o “Technology Park”. Como resultado de esta etapa, se obtuvieron un total de 139 documentos, de los cuales 85 se habían publicado en el área de Business y Economics. Posteriormente, a partir de una lectura cuidadosa de los resúmenes de los trabajos seleccionados, se excluyeron aquellos que no abordaban el estudio de los PCT como eje central, con lo cual el número de artículos se redujo a un total de 81. En la tercera y última etapa, se elaboró una ficha para cada artículo conteniendo entre otros campos los siguientes: autores, enfoque, metodología, variables, unidad de análisis. Los resultados del análisis de dichas fichas se presentan en la sección 2.6. Más detalles pueden ser consultados en el anexo 2 (Angulo et al. 2013)¹⁴.

2.5. ENFOQUES PARA IDENTIFICAR Y CLASIFICAR PRÁCTICAS ORGANIZATIVAS

Una práctica se puede entender como la manera en que una organización desarrolla un proceso específico (Cf. O’Leary, 2007)¹⁵. Aquellas prácticas que han sido ampliamente reconocidas por organizaciones como enfoques adecuados y que expertos y profesionales recomiendan adoptar para obtener resultados exitosos, son vistas como buenas/mejores prácticas (Xu, & Yeh, 2010)¹⁶. Una buena práctica o práctica de referencia (en adelante BP) puede definirse como

¹⁴ ANGULO, G., VERA, P., & ALVAREZ-SUESCUN, E. Parques Científico – Tecnológicos (PCTs): Investigaciones empíricas y modelos propuestos para su estudio en la última década. ALTEC 2013, XV Congreso Latino-Iberoamericano de Gestión Tecnológica Porto-Portugal, 29-31 de Octubre, 2013. DOI: 10.13140/RG.2.1.1150.0244. 2013

¹⁵ O’LEARY, D. E. Empirical analysis of the evolution of a taxonomy for best practices. Decision Support Systems 43(4): 1650-1663. doi:10.1016/j.dss.2006.09.004. 2007

¹⁶ Xu, Y.; Yeh, C. H. An Optimal Best Practice Selection Approach. 2010 Third International Joint Conference on Computational Science and Optimization .IEEE. doi:10.1109/CSO.2010.144. 2010

aquella que permite alcanzar un resultado particular de mejor manera que otras prácticas identificadas (Bergek y Norrman, 2008)¹⁷. Para estos autores, el sentido de la palabra “Mejor” puede entenderse en dos diferentes formas: una, en el sentido de efectividad o desempeño: las cosas se hacen; y otra, en cuanto a eficiencia: las cosas se hacen de manera apropiada

Las BP pueden identificarse y extraerse de muchas fuentes, como experiencias en la industria o en un sector de interés (ej. Consulta a profesionales), experiencias de consultoría (ej. consulta a expertos), sistemas avanzados de información (ej. Sistemas ERP), y bases de conocimiento (Xu, & Yeh, 2010)¹⁸. Por otra parte, antes de asignar la categoría de recomendable, buena o mejor a una práctica particular, se considera conveniente abordarla de manera objetiva o neutral para posteriormente estudiar su relación con el desempeño de la organización donde la práctica es ejecutada.

Al observar la naturaleza de un proceso se hace referencia a su esencia (la propiedad o conjunto de propiedades que lo definen como único y diferente de otros pero que también permiten asociarlo con otros en una misma clase. Para tal efecto, los marcos de trabajo y las taxonomías de procesos prestan utilidad (O’Leary, 2007). En el siguiente apartado se procede a describir los que se han identificado en la literatura; algunos de ellos ya han sido probados en la identificación de BP, y los otros se proponen tener en cuenta por su similitud, en forma o en objetivo, con los ya probados.

2.5.1. Marcos de trabajo, disponibles para la identificación de prácticas de referencia. Los siguientes marcos de trabajo se pueden utilizar para la identificación de BP cuando se pretende estudiar de manera simultánea varias

¹⁷ BERGEK, A., & NORRMAN, C. Incubator Best Practice: A Framework. Technovation, 28(1-2), 20-28. doi:10.1016/j.technovation.2007.07.008. 2008

¹⁸ XU, Y., YEH, C. H. AN Optimal Best Practice Selection Approach. 2010 Third International Joint Conference on Computational Science and Optimization .IEEE. doi:10.1109/CSO.2010.144. 2010

organizaciones. Como se verá más adelante, se ha encontrado el empleo con este fin, de los criterios del modelo de excelencia de la Fundación Europea para la Gestión de la Calidad (en inglés, *European Foundation for Quality Management*, y en adelante EFQM). Por ser un equivalente en Norteamérica, se propone el empleo de los criterios del Programa MALCOLM BALDRIGE para un desempeño de excelencia (en adelante BALDRIGE) del Instituto Nacional de Normas y Tecnología (NIST por sus siglas en inglés, *National Institute of Standards and Technology*).

Como taxonomías de procesos que prestan utilidad para la clasificación de BP, O'Leary (2007) reconoce el Marco de Trabajo para la clasificación de Procesos del Centro Americano de Productividad y Calidad (en inglés, *American Productivity & Quality Center*, APQC, en adelante (APQC-PCF) y el Marco de trabajo para la clasificación de Procesos de Price Waterhouse Coopers (en adelante PWC-PCF).

A continuación, se procede a describir los Marcos de Trabajo ya mencionados.

2.5.1.1. El modelo EFQM y los criterios del programa BALDRIGE como esquemas de soporte en la identificación de BP: Estos marcos de trabajo comparten dos objetivos: fueron diseñados para la autoevaluación en organizaciones, y como criterios para otorgar premios a las organizaciones destacadas por su excelencia.

2.5.1.1.1. El modelo de excelencia EFQM: Desarrollado por EFQM (2009a, 2009b, 2009c, 2009d), es un marco de trabajo para la gestión utilizado por organizaciones en Europa y otros países fuera de ella, que puede ser empleado como herramienta de diagnóstico. El modelo parte de una visión integral y pretende ser útil para que las organizaciones, independientemente de su tamaño o sector: 1-Puedan evaluar cómo están: Permite identificar fortalezas y potenciales deficiencias en el rendimiento a través de 9 criterios; 2- Compartan un vocabulario

común y una manera de pensar la organización, que facilitan la comunicación efectiva de ideas dentro y fuera de la organización; 3- Integren iniciativas existentes o planeadas evitando duplicidades e identificando brechas; 4- Tengan un referente para la estructura básica de su sistema de gestión.

El modelo se encuentra integrado por tres componentes: los conceptos fundamentales de la excelencia, el modelo de excelencia EFQM, y la herramienta REDER (en inglés, RADAR).

Los conceptos fundamentales de la excelencia delinean las bases esenciales de este enfoque para alcanzar la excelencia sostenible en una organización. Estos pueden usarse para describir los atributos de una cultura organizativa orientada a la excelencia y como lenguaje orientador desde la alta dirección. Se plantean ocho conceptos fundamentales para ser una Organización de Excelencia (en adelante, OE): 1- Alcanzar resultados balanceados: las OE cumplen su misión y progresan hacia su visión planificando y adquiriendo un conjunto balanceado de resultados que satisfacen o exceden las necesidades de corto y largo plazo de las partes interesadas. 2- Añadir valor para los clientes: Las OE saben que los clientes son su razón primaria de ser y se esfuerzan por innovar y crear valor para ellos comprendiendo y anticipando sus necesidades y expectativas. 3- Liderazgo con visión, inspiración e integridad: Las OE poseen líderes que moldean el futuro y hacen que ocurra, también actúan como modelos a seguir por su ética y valores. 4- Gestión por Procesos: Las OE son gestionadas a través de procesos estructurados y estratégicamente alineados y la toma de decisiones basada en hechos para obtener resultados balanceados y sostenibles. 5- Alcanzar el éxito por medio de la gente: Las OE valoran su gente y la empoderan para alcanzar balanceadamente las metas personales y de la organización. 6- Fomento de la creatividad y la innovación: Las OE generan valor y niveles de desempeño superiores por medio de sistemáticas y continuas innovaciones, aprovechando la creatividad de las partes interesadas. 7- Desarrollo de Alianzas: las OE buscan,

desarrollan y mantienen relaciones de confianza con diversos socios para el mutuo beneficio. 8- Responsabilidad por un futuro sostenible: las OE integran a su cultura una mentalidad ética, valores bien definidos y los estándares más altos en el comportamiento organizativo, éstos facilitan los esfuerzos para la sostenibilidad económica, social y ecológica.

Como ya se planteó, el modelo de excelencia EFQM permite identificar fortalezas y debilidades a partir de nueve criterios divididos en dos grupos: los facilitadores y los resultados. En cuanto a los facilitadores se tienen: 1-Liderazgo: Maneja cinco sub-criterios para evaluar cómo los líderes de la organización: a) desarrollan y despliegan la estrategia y los valores de la organización, b) les hacen seguimiento, c) se comprometen con las partes interesadas, d) refuerzan la cultura de la excelencia y e) gestionan la flexibilidad y el cambio. 2- Estrategia: Aborda cuatro sub-criterios para verificar en la estrategia: a) las necesidades de las partes interesadas, b) el desempeño y las capacidades internas, c) su sostenibilidad y d) la forma en que se despliega. 3- La gente: emplea cinco sub-criterios para identificar cómo la gente en la organización: a) da soporte a la estrategia, b) desarrolla sus conocimientos y capacidades, c) se involucra y empodera, d) se comunica dentro de la organización, y e) se reconoce y estimula. 4- Alianzas y recursos: plantea cinco sub-criterios sobre cómo se administran: a) las relaciones con aliados y proveedores, b) las finanzas, c) los recursos físicos, d) la tecnología, y e) la información y el conocimiento. 5- Procesos, productos y servicios: se definen cinco sub-criterios para comprender cómo en éstos se genera valor a las partes interesadas en: a) su diseño, b) su desarrollo, c) su promoción y mercadeo, d) su producción/prestación y e) la gestión de la relaciones con el cliente. Por su parte, en los criterios que se refieren a los resultados se tienen: 6- Resultados en el cliente: hacen énfasis en el impacto de la organización en las percepciones del cliente, y cómo definen indicadores para su seguimiento. 7- Resultados en la Gente: cómo la gente percibe la efectividad de la estrategia y cómo definen indicadores para su seguimiento. 8- Resultados en la sociedad: cómo la sociedad

percibe el impacto de la organización en aspectos sociales y ambientales y cómo definen indicadores para su seguimiento. 9- Resultados Clave: Se refiere a los resultados que se derivan de la(s) estrategia(s) de la organización y cómo definen indicadores para su seguimiento.

El tercer componente de este modelo es el esquema lógico REDER (acrónimo de Resultados, Enfoque, Despliegue, Evaluación y Revisión), que se diseñó como un enfoque estructurado para evaluar el desempeño de una organización. También es usado como mecanismo de puntuación para el Premio a la Excelencia EFQM.

La puntuación se relaciona con la evidencia de la existencia o de la implantación efectiva de los criterios facilitadores y el efecto, la relevancia, la confiabilidad y la sostenibilidad en los criterios de resultado.

Dentro de los trabajos de identificación de BP utilizando el modelo EFQM se destacan los siguientes: Osseo-Asare et al (2005)¹⁹ identifican y clasifican las prácticas de liderazgo en 42 instituciones de educación del Reino Unido. Por medio de cuestionarios, entrevistas y pruebas de hipótesis exploraron los factores críticos de un liderazgo efectivo y describen las mejores prácticas de liderazgo. Para clasificar las prácticas, definen las categorías de débil, buena, mejor y excelente práctica, sobre la base de la eficiencia y la eficacia de cada una para obtener y sostener la calidad académica. McCarthy, G. (2005), indagando las diferencias de las prácticas de liderazgo entre organizaciones de Alemania y Reino Unido, analizó documentos de autoevaluación presentados a la EFQM (basados en el modelo de excelencia) y aplicó una encuesta para determinar qué prácticas eran de uso común y cuáles eran consideradas como BP. Se destaca que las prácticas que se consideraban como BP en Reino Unido no eran las más

¹⁹ OSSEO-ASARE, A. E.; LONGBOTTOM, D.; MURPHY, W. D. Leadership best practices for sustaining quality in UK higher education from the perspective of the EFQM Excellence Model, *Quality Assurance in Education* 13(2): 148–170.2005 [en línea] [citado 14 de abril de 2016] Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1108/09684880510594391>.

habituales. Vouzas y Gotzamani (2005)²⁰, investigan en 10 organizaciones que consideran representativas de Grecia, todas ellas ganadoras del premio de excelencia EFQM. Además de historias exitosas en la implementación del modelo, encuentran áreas problemáticas que podrían documentarse como malas prácticas y como tal, también serían fuente de aprendizaje.

2.5.1.1.2. Los criterios del Programa BALDRIGE para un desempeño de Excelencia: Este programa es una iniciativa público-privada en los EE. UU., dedicada al fomento de la excelencia en el desempeño organizativo. Busca crear conciencia sobre la importancia de la excelencia en el desempeño en la conducción de los EE.UU. y la economía global. Desarrolla herramientas y criterios para la evaluación de organizaciones y programas de capacitación sobre las mejores prácticas organizativas. Para reconocer los esfuerzos en excelencia organizativa, entrega el premio nacional de calidad Malcolm Baldrige. Los criterios para entregar ese premio se constituyen en un modelo de evaluación para organizaciones y pueden ser utilizados para identificar y clasificar buenas prácticas. Existen tres versiones de estos criterios, para negocios y organizaciones sin ánimo de lucro (NIST, 2011a), para instituciones de educación (NIST, 2011b) y para organizaciones para el cuidado de la salud (NIST, 2011c). Por ser el más general y aplicable a un mayor número de organizaciones se describirá sólo el primero.

Este marco de trabajo, que contempla siete categorías, permite realizar una evaluación cuantitativa de la excelencia en una organización con una puntuación máxima de 1000 repartidos en cada categoría como sigue: 1-Liderazgo (120 puntos), 2- Planificación Estratégica (85 puntos), 3- Enfoque al cliente (85 puntos), 4- Medición, Análisis y Gestión del conocimiento (90 puntos), 5- Enfoque en la

²⁰ VOUZAS, F. K.; GOTZAMANI, K. D. Best practices of selected Greek organizations on their road to business excellence: the contribution of the new ISO 9000:2000 series of standards, The TQM Magazine 17(3): 259–266.[on line] [citado 10 de abril de 2016] Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1108/09544780510594225>. 2005

fuerza de trabajo (85 puntos), 6- Enfoque en las operaciones (85 puntos) y 7- Resultados (450 puntos).

En la categoría 'liderazgo' se contempla el liderazgo de alta dirección, al igual que la gobernanza y la responsabilidad social. Por su parte, en planeación estratégica se tiene en cuenta el desarrollo y la implementación de la estrategia. El enfoque al cliente se refiere a cómo se escucha la voz del cliente y cómo se construyen relaciones con él. En cuanto a gestión del conocimiento, se relaciona a cómo la organización mejora su desempeño a través del uso de datos e información en todos los niveles y partes de ella y a cómo desarrolla y administra sus activos de conocimiento. El enfoque en la fuerza de trabajo comprende cómo se crea un entorno de soporte efectivo para la fuerza de trabajo y cómo se compromete a la fuerza de trabajo para alcanzar el éxito organizativo y personal. El enfoque en las operaciones se concibe hacia cómo se diseñan, administran y mejoran los sistemas de trabajo y los procesos clave. En los resultados se evalúan cinco aspectos: el desempeño de los productos y la efectividad de los procesos; el desempeño en el enfoque al cliente (satisfacción y relaciones con el cliente); el desempeño en el enfoque en la fuerza de trabajo (competencias, capacidades, clima, compromiso, satisfacción y liderazgo); el desempeño de la alta dirección y gobernanza; y el desempeño financiero y de mercados.

Con este enfoque sólo se pudo ubicar el estudio para identificar BP en el despliegue de estrategia desarrollado por Saunders et al (2007)²¹ donde fueron analizadas siete organizaciones en Nueva Zelanda que se encontraban desarrollando un programa de mejoramiento basado en el modelo BALDRIGE. La unidad de análisis fue la iniciativa estratégica que la organización había desarrollado, donde aseguran haber encontrado más de 50 BP, a partir de las

²¹ SAUNDERS, M.; MANN, R.; SMITH, R. Benchmarking strategy deployment practices, *Benchmarking: an International Journal* 14 (5): 609–623.2007. [en línea] [citado 15 de abril de 2016] disponible en: <http://dx.doi.org/10.1108/14635770710819281>

cuales desarrollaron un marco de trabajo para el despliegue de la estrategia en organizaciones.

2.5.1.2. Taxonomías de clasificación de procesos como soporte a la identificación de BP: Los Marcos de Trabajo para la clasificación de Procesos APQC-PCF y PWC-PCF: A partir de un origen común alrededor de 1992 (O’Leary, 2007)²², estos dos marcos de trabajo fueron evolucionando cada uno por separado. Por ello comparten similitudes en los diferentes niveles de clasificación, siendo más notoria en el primer nivel, donde clasifican los procesos como operativos (en ambas) y como procesos de gestión (PWC, 2011) o procesos de gestión y soporte (APQC, 2010).

2.5.1.2.1. El Marco de Trabajo para la clasificación de Procesos del Centro Americano de Productividad y Calidad (APQC-PCF): Originalmente fue diseñado (1992) como una taxonomía y un lenguaje común para que las organizaciones miembros de la APQC pudieran realizar comparaciones y contrastar puntos de vista sobre procesos entre diferentes industrias. Desde entonces, ha sido probado durante más de 15 años por miles de organizaciones en diferentes lugares del mundo (APQC, 2010). En 2008, en conjunto con IBM, el APQC actualizó el modelo genérico y desarrolló algunas adaptaciones para once industrias específicas: Aeroespacial y defensa, automotriz, banca, radiodifusión, productos de consumo, educación, utilidades eléctricas, petróleo downstream, petróleo upstream, farmacéuticos y telecomunicaciones.

A continuación se detalla el marco de trabajo genérico. En este, se plantea una taxonomía con una jerarquía descendiente así:

Categoría > Grupo de procesos > Proceso > Actividad

²² O’LEARY, D. E. Empirical analysis of the evolution of a taxonomy for best practices. Decision Support Systems 43(4): 1650-1663. doi:10.1016/j.dss.2006.09.004. 2007

Categoría: se indican mediante números enteros. Del 1.0 al 5.0 se tienen los procesos operativos y del 6.0 al 12.0 los procesos de gestión y de soporte. Los procesos operativos son: 1.0 Desarrollar la visión y la estrategia, 2.0 Desarrollar y gestionar productos y servicios, 3.0 Mercadear y vender productos y servicios, 4.0 Entregar productos y servicios, 5.0 Gestionar el servicio al cliente. Los procesos de gestión y soporte corresponden a: 6.0 Desarrollar y gestionar el capital humano, 7.0 Gestionar las TI, 8.0 Gestionar los recursos financieros, 9.0 Adquirir, construir y gestionar las propiedades, 10.0 Gestión ambiental, de la salud y la seguridad, 11.0 Gestión de las relaciones externas, 12.0 Gestión del conocimiento, del mejoramiento y del cambio.

Grupo de Procesos: se indican con una numeración decimal. Por ejemplo, 1.1 Definir el concepto del negocio y la visión a largo plazo, corresponde a un grupo de procesos dentro de la categoría 1.0 Desarrollar la visión y la estrategia.

Proceso: se indican con dos numeraciones decimales. Por ejemplo, 1.1.3 Realizar un análisis interno es un proceso dentro del grupo 1.1 Definir el concepto del negocio y la visión a largo plazo.

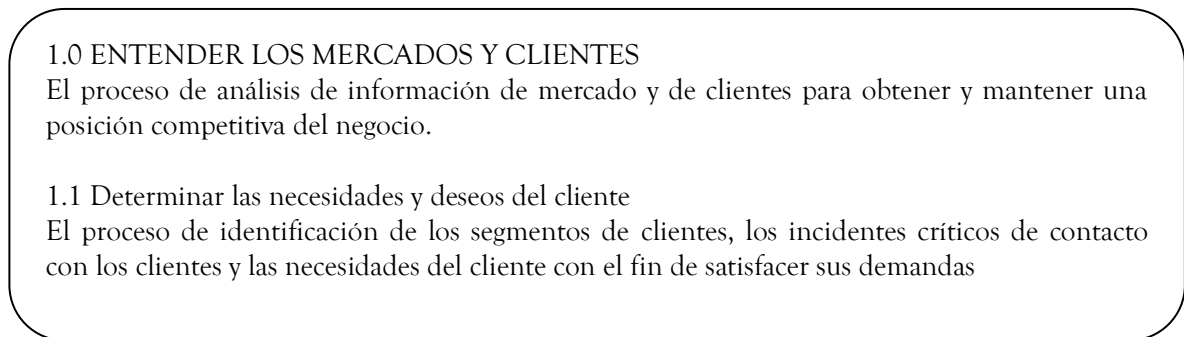
Actividad: se indican con tres numeraciones decimales. Por ejemplo, 1.1.3.1 Analizar las características de la organización se considera una actividad dentro del proceso 1.1.3 Realizar un análisis interno.

2.5.1.2.2. El Marco de trabajo para la clasificación de Procesos de PriceWaterhouseCoopers (PWC-PCF): Es usado para organizar herramientas e información relativa a BP; contiene 13 procesos de negocio que aplican a casi cualquier organización. Siete corresponden a los procesos operativos que las compañías usan para desarrollar y llevar productos al mercado, mientras que los

otros seis son los procesos de gestión y de soporte que hacen posible que una organización opere efectivamente (PWC, 2011)²³.

El PWC-PCF no distingue jerarquías entre los procesos que describe, aunque utiliza dos posiciones decimales para definir procesos más específicos. Por ejemplo, en el cuadro 1 puede observarse que a pesar de estar unos procesos contenidos dentro de otros, a todos se les considera procesos, no haciendo distinciones como grupos de procesos, macro-procesos etc.

Figura 1. Tres niveles del proceso entender los mercados y los clientes en el PWC-PCF



Fuente: Basada en (PWC, 2011).

Los siete procesos operativos de este marco de trabajo son los siguientes: 1.0 ENTENDER LOS MERCADOS Y CLIENTES: El proceso de análisis de información de mercado y de clientes para obtener y mantener una posición competitiva del negocio. 2.0 DESARROLLO DE LA VISIÓN Y LA ESTRATEGIA: El proceso de prepararse exitosamente para el futuro por medio de planes estratégicos que hagan frente a los objetivos empresariales en el corto y largo plazo. 3.0 DISEÑAR PRODUCTOS Y SERVICIOS: El proceso de concebir, diseñar y entregar productos y servicios competitivos. 4.0 COMERCIALIZAR Y VENDER: El proceso de elaboración de estrategias y procedimientos para

²³ PRICE WATERHOUSE COOPERS (PWC). Process classification framework. 2011. Retrieved from <http://globalbestpractices.pwc.com/Home/ProcessFrameworks.aspx?FW= Process+classification+framework>

posicionar los productos y servicios en el mercado y alcanzar altos niveles de participación en el mismo. 5.0 PRODUCIR Y ENTREGAR PRODUCTOS Y SERVICIOS: El proceso de gestión del proceso de producción, desde la gestión de recursos y proyectos, inventario y almacenamiento, hasta la entrega y servicios de soporte. 6.0 PRODUCIR Y ENTREGAR (ORGANIZACIONES ORIENTADAS A SERVICIOS): gestión del proceso de prestación de servicios, desde la gestión de recursos y de proyectos, empleados de apoyo, las relaciones de atención al cliente, hasta la entrega y garantía de calidad. 7.0 FACTURACIÓN Y SERVICIO AL CLIENTE: El proceso de facturación de bienes y servicios prestados como también suministrar soporte post-venta y la resolución de problemas para retener clientes y construir lealtad.

En cuanto a los procesos de gestión y de soporte se tienen: 8.0 DESARROLLAR Y GESTIONAR RECURSOS HUMANOS: El proceso de planificación y vigilancia de las cuestiones relacionadas con la fuerza de trabajo, incluido el reclutamiento, contratación, compensación, administración de beneficios, y la formación de los empleados. 9.0 GESTIÓN DE RECURSOS DE INFORMACIÓN Y TECNOLOGÍA: El proceso de garantizar el acceso oportuno y adecuado a las herramientas de información y tecnologías más avanzadas. 10.0 GESTIÓN DE RECURSOS FINANCIEROS Y MATERIALES: El proceso de protección de los recursos y sistemas fundamentales para la viabilidad del negocio. 11.0 GESTIÓN DEL AMBIENTE, LA SALUD Y SEGURIDAD OCUPACIONALES: El proceso de fomento, en todos los niveles, de una conciencia activa en estos aspectos y la gestión para mejorar el desempeño con la buena voluntad de las partes interesadas. 12.0 GESTIÓN DE LAS RELACIONES EXTERNAS: El proceso de garantizar el apoyo y la lealtad de las principales partes interesadas a través de la gestión de relaciones eficaces. 13.0 GESTIÓN DE LA MEJORA Y EL CAMBIO: El proceso de garantizar que los cambios necesarios en el entorno de trabajo y en los procesos de negocio estén bien comprendidos y soportados en sólidos planes de transición.

Una vez revisados estos cuatro marcos de trabajo, se procede a hacer un análisis comparativo de los mismos.

2.5.2. Una propuesta para clasificar estos marcos de trabajo

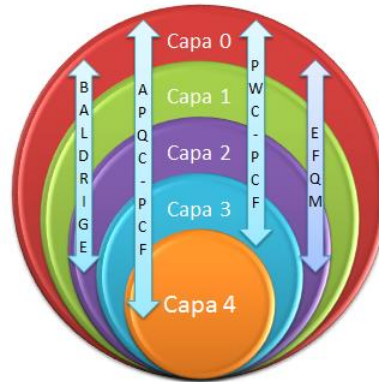
2.5.2.1. Complejidad de los marcos de trabajo: Basándose en métricas de complejidad computacional, como la profundidad (medida en el número de capas o niveles) y el ancho de la capa más profunda (medido como el máximo número de elementos en dicha capa), se podrían clasificar los marcos de trabajo estudiados. Dentro de lo que se han denominado capas, se tiene la capa 0 (cero) como dicotomía inicial de cada uno de los marcos de trabajo, tres de ellos la tienen explícita EFQM (facilitadores y resultados), APQC-PCF (procesos operativos y procesos de gestión), PWC-PCF (procesos operativos y procesos de gestión y soporte); para el caso BALDRIGE, donde no es explícita capa cero, se proponen las categorías de procesos y resultados.

De acuerdo a las métricas propuestas se tiene el siguiente orden descendente en complejidad:

$$\text{APQC-PCF} > \text{PWC-PCF} > \text{EFQM} > \text{BALDRIGE}$$

Se considera más complejo al APQC-PCF debido a que cuenta con cinco capas y en su capa más profunda (Capa 4) se encuentran 14 elementos para clasificar actividades en una organización. Para el caso del PWC-PCF, se tienen cuatro capas y seis procesos tipo en su capa más profunda (capa 3). En cuanto a EFQM y BALDRIGE, ambos cuentan con tres capas y en su capa más profunda (capa 2) ambos cuentan con máximo cinco elementos; de los dos, se considera más complejo EFQM, debido a que en la capa superior (capa 1) cuenta con nueve elementos mientras que el otro cuenta con siete elementos.

Figura 2. La Profundidad como dimensión de la Complejidad en los marcos de trabajo analizados.



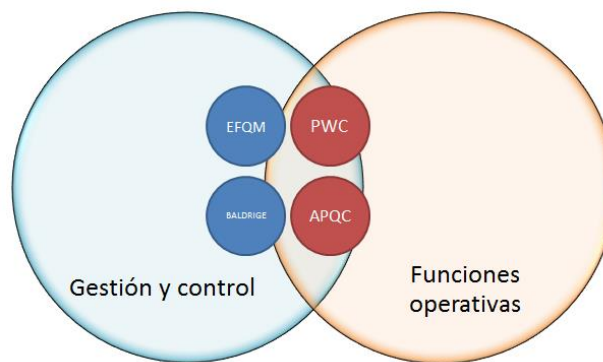
Este ordenamiento en complejidad puede ser útil para definir el alcance de iniciativas para identificar BP. En la Figura 2, puede observarse gráficamente parte del análisis descrito.

2.5.2.2. La orientación predominante: La gestión y el control o las operaciones: Todos los marcos de trabajo revisados contemplan procesos y actividades que se refieren tanto a la gestión y el control como a las cuestiones funcionales y operativas. Sin embargo, al analizar cada uno de ellos se encuentran marcadas orientaciones hacia alguno de los dos. (Ver Figura 3). Los procesos y actividades analizados pueden ser consultados en los anexos los anexos 2-3, 2-4, 2-5 y 2-6.

Como modelos que apuntan a desarrollar o evaluar la excelencia organizativa, EFQM y BALDRIGE concentran sus criterios en la gestión y el control. Ambos privilegian aspectos como liderazgo, estrategia, la gente o fuerza de trabajo, las alianzas, las relaciones con el cliente pero sobre todo los resultados, su medición y control. En un tercer plano ubican las operaciones o procesos operativos.

PWC-PCF y APQC-PCF, si bien guardan proporciones relativamente iguales para la gestión y el control y las operaciones en la capa uno, su fortaleza se ve en la profundidad y detalle con que abordan los procesos operativos, esto como consecuencia de exhibir más capas y elementos en cada capa en este tipo de procesos que los exhibidos por EFQM y BALDRIGE. La utilidad de esta acotación se refiere a procesos de identificación de BP en uno de los dos aspectos que la determinan.

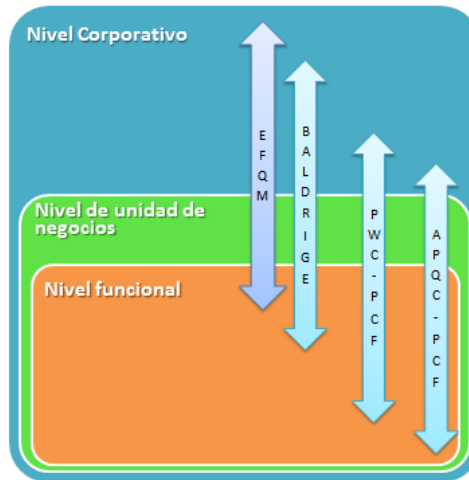
Figura 3. Orientación predominante de los marcos de trabajo estudiados.



2.5.2.3. El nivel dentro de la organización: En términos generales, se pueden identificar tres niveles en una organización: el nivel corporativo, la unidad de negocios, y el nivel funcional u operacional (Verweire et al, 2004)²⁴. Los marcos de trabajo estudiados se concentran principalmente en el nivel corporativo o en el nivel funcional, y con menor incidencia se ubican elementos en el nivel de la unidad de negocios. La Figura 4 muestra la concentración de elementos de cada marco de trabajo en los diferentes niveles de una organización.

²⁴ VERWEIRE, K.; VAN DEN BERGHE, L. (Eds.). Integrated performance management: a guide to strategy implementation. London, UK: Sage Publications Ltd. 2004

Figura 4. Concentración de elementos de cada marco de trabajo en los diferentes niveles de una organización.



Se pueden vincular al nivel corporativo a EFQM y a BALDRIGE debido a que ambos hacen mayor énfasis en aspectos como el liderazgo, la estrategia y el proceso de planearla, la gente o fuerza de trabajo, las alianzas, y el enfoque al cliente. Comparativamente, es muy poco lo que exploran alrededor de los procesos, productos y servicios en EFQM y en el enfoque de operaciones en BALDRIGE, por lo que se les ha asociado poca concentración en el nivel de unidad de negocio y en el nivel funcional u operativo.

Caso opuesto se tiene para PWC-PCF y APQC-PCF que, como se observa en la figura 3, tienen mayores concentraciones en el nivel funcional, debido a que ambos enfatizan en aspectos como comercializar y vender productos y servicios, producir y entregar productos y servicios, facturación y soporte al cliente, gestión de recursos financieros y de las propiedades, gestión de los recursos informáticos y de la tecnología, entre otros. Ambos tienen en cuenta, aunque con mucha menor concentración, aspectos como el desarrollo de la visión y la estrategia, la gestión del conocimiento, la mejora y el cambio.

Esta clasificación en cuanto al nivel dentro de la organización, puede ser útil para hacer delimitaciones en cuanto a qué tipo de BP se quiere identificar, en términos de lo estratégico, lo táctico, o lo operativo.

2.6. PARQUES CIENTÍFICOS Y TECNOLÓGICOS (PCTS) Y LOS FACTORES ASOCIADOS A SU GESTIÓN Y DESEMPEÑO

No existe una definición universalmente aceptada sobre PCTs (Hansson et al, 2005)²⁵. De acuerdo a la IASP (2002) (International Association of Science Park, por sus siglas en inglés) un PCT es una organización gestionada por profesionales especializados, cuyo objetivo fundamental es incrementar la riqueza de su comunidad promoviendo la cultura de la innovación y la competitividad de las empresas e instituciones generadoras de saber instaladas en el parque o asociadas a él. A tal fin, un PCT estimula y gestiona el flujo de conocimiento y tecnología entre universidades, instituciones de investigación, empresas y mercados; impulsa la creación y el crecimiento de empresas innovadoras* mediante mecanismos de incubación y de generación centrífuga (spin-off), y proporciona otros servicios de valor añadido así como espacio e instalaciones de gran calidad.

Para la APTE (2003) un PCT es un proyecto, generalmente asociado a un espacio físico, que: a) Mantiene relaciones formales y operativas con las universidades, centros de investigación y otras instituciones de educación superior; b) Está diseñado para alentar la formación y el crecimiento de empresas basadas en el

²⁵ HANSSON, F., HUSTED, K., & VESTERGAARD, J. Second generation science parks: from structural holes jockeys to social capital catalysts of the knowledge society. *Technovation*, 25(9), 1039-1049. doi:10.1016/j.technovation.2004.03.003. 2005

*En este trabajo se sigue la definición de "empresa innovadora", planteada en la Encuesta sobre Innovación en las Empresas (2015) del Instituto Nacional de Estadística de España, donde se considera empresa innovadora a la que realiza, durante el periodo analizado, innovaciones tecnológicas y no tecnológicas, esto es, innovaciones de producto, de proceso, de marketing o de organización. Disponible en: <http://www.ine.es/dynt3/metadatos/es/RespuestaDatos.htm?oe=30061>

conocimiento y de otras organizaciones de alto valor añadido pertenecientes al sector terciario, normalmente residentes en el propio Parque; y c) Posee un organismo estable de gestión que impulsa la transferencia de tecnología y fomenta la innovación entre las empresas y organizaciones usuarias del Parque.

Por su parte para la UKSPA (2011) un PCT es esencialmente un aglomerado de negocios basados en el conocimiento, donde se les suministran apoyo y asesoramiento para ayudar en el crecimiento de las empresas. En la mayoría de los casos, los parques científicos están asociados con un centro de tecnología como una universidad o instituto de investigación. Un PCT típico ofrece servicios de propiedad, tecnología y negocios, estos puede ser 'en casa' o a través de una red de expertos. Destacan las siguientes características de un PCT: la flexibilidad de los términos del arrendamiento; el apoyo en tecnología a través de una universidad u organización asociada de investigación; servicios de negocios básicos (recepción, telecomunicaciones de banda ancha, fotocopiado, limpieza, seguridad, servicio de secretariado y de alquiler de salas de conferencias) que permitan a una empresa operar desde el primer día; y servicios avanzados (transferencia de tecnología, asesoramiento en propiedad intelectual, acceso a préstamos y capital de riesgo, prácticas de estudiantes, consejos de marketing, etc).

La AURP (2011)²⁶ define un PCT como una iniciativa basada en la propiedad, que:

- a) Desarrolla planes maestros de propiedad diseñados para la investigación y comercialización;
- b) Crea alianzas con universidades e instituciones de investigación;
- c) Estimula el crecimiento de nuevas empresas;
- d) Transfiere tecnología;
- e) Conduce al desarrollo económico basado en tecnología.

²⁶ AURP. Association of University Research Parks. what is a research park? Retrieved October 11, 2011, from <http://www.aurp.net/what-is-a-research-park>

Para Castells y Hall (1994)²⁷ un PCT es un área empresarial de alta tecnología deliberadamente establecida como resultado de iniciativas gubernamentales o relacionadas con las universidades. Plantean que un PCT aspira a inducir un nuevo crecimiento industrial, en términos de empleo y producción, intentando atraer empresas de producción de alta tecnología hacia un espacio privilegiado.

Como puede verse en las definiciones revisadas, existen al menos tres elementos indispensables para la conformación de un PCT: 1) Espacios físicos disponibles en venta o arriendo para el establecimiento de empresas; 2) La presencia o vínculos estrechos con universidades u otros centros de innovación y producción de conocimiento; y 3) Una administración que gestiona el flujo de conocimientos y tecnología, fomenta la creación y el crecimiento de empresas innovadoras, proporciona servicios de valor añadido, entre otras funciones, con el objetivo de propiciar el desarrollo económico en el territorio de influencia del PCT. En mérito de lo anterior, el presente trabajo adopta como referente la definición de PCT planteada por la IASP (2002). Especial atención merece dentro de este trabajo el concepto de gestión: en términos prácticos para la presente tesis se adopta la definición de la RAE (2014) donde la gestión comprende llevar adelante una iniciativa o un proyecto, como también, ocuparse de la administración, organización y funcionamiento de una empresa, actividad económica u organismo. Para el presente trabajo la gestión implica el ejercicio de responsabilidades sobre un proceso (conjunto de actividades) destinando los recursos y estructuras, y coordinando las actividades para que el proceso se ejecute. En sentido general el proceso es la gestión de PCTs, y este se da mediante la ejecución de prácticas de gestión en procesos específicos.

2.6.1. La gestión y desempeño de los PCTs. En los últimos años se ha estado estudiando el desempeño de los PCTs en diversos países. En Suecia, Lindelöf y

²⁷ CASTELLS, M., & HALL, P. *Technopoles of the world: the making of twenty-first-century industrial complexes* (1st ed., p. 363). New York: Routledge.1994

Löfsten (2002, 2003, 2004), Löfsten y Lindelöf (2002, 2003, 2005), Ferguson y Olofsson (2004), Dettwiler et al (2006); en Taiwan, Chen et al (2006), Yang et al (2009) y Sun (2011); en Reino Unido, Siegel et al (2003, 2003b), UKSPA (2003) y Hansson et al (2005); en China, Tan (2006) y Hu (2007); en Italia, Colombo y Delmastro (2002) y Bigliardi et al (2006); en Dinamarca, Hansson et al (2005); en Finlandia, Squicciarini (2009); en Japón, Fukugawa (2006); en EUA, Link y Link (2003) y Link y Scott (2003); en Grecia, Bakouros et al (2002). Evaluar el desempeño de PCTs puede ser una tarea más que compleja y se caracteriza por enfoques que no son infalibles (Bigliardi et al, 2006)²⁸. El enfoque predominante para evaluar el desempeño ha sido la estimación del valor agregado por los PCTs a las firmas hospedadas mediante el estudio de bases de datos o la aplicación de encuestas para recolectar, analizar y contrastar información de firmas dentro o fuera de PCTs para verificar diferencias que confirmen dicho valor agregado. Los estudios cuyo objetivo estaba asociado a la evaluación del desempeño de los PCTs o de las firmas ubicadas en ellos, lo hacían considerando variables que se pueden clasificar en dos categorías: el desempeño en términos de la actividad innovadora y el desempeño en términos de desarrollo económico. En el mismo sentido, las métricas utilizadas para estimar este valor agregado son de dos tipos: las relacionados con crecimiento económico (e.g. supervivencia, crecimiento en empleo, crecimiento en ventas) y las relacionados con la actividad innovadora (e.g. número de patentes, derechos de autor, creación de nuevos productos). A continuación se describen los trabajos representativos de cada categoría.

2.6.1.1. El desempeño de PCTs en términos de crecimiento económico:

Diez de los 81 trabajos analizados tienen como meta específica el estudio del desempeño de los PCTs desde una perspectiva económica. Nueve trabajos son abordados con un enfoque cuantitativo (siete inferenciales y dos descriptivos) el restante corresponde a un estudio de caso múltiple que investiga la eficacia de los

²⁸ BIGLIARDI, B., DORMIO, A., NOSELLA, A., & PETRONI, G. Assessing science parks' performances: directions from selected Italian case studies. *Technovation*, 26(4), 489-505. doi:10.1016/j.technovation.2005.01.002. 2006

PCTs e incubadoras de empresas como herramientas de crecimiento económico en una economía convergente como lo es Portugal (Ratinho y Henriques; 2010)²⁹. Los dos estudios descriptivos exploran características en PCTs de Suecia: los motivos para ubicarse en ellos (Lindelöf y Löfsten; 2003) y la gestión de las instalaciones en PCTs (Dettwiler et al., 2006) como también la relación que éstas características podrían tener con el desempeño económico. En cuanto a los estudios inferenciales, tres de ellos examinan el efecto en el desempeño económico que tiene la localización en PCTs (Löfsten y Lindelöf, 2003; Ferguson, 2004; Wright et al., 2008). Dos trabajos evalúan la efectividad de los PCTs en el ámbito local: (Zhang y Sonobe, 2011) mediante la creación de nuevos empleos y (Salvador y Rolfo, 2011) por medio de la generación de Spin-offs. (Xu et al., 2008; Yao y Chen, 2008) estiman la contribución del intercambio de conocimiento y otras formas de interacción con universidades en el valor económico agregado por las firmas ubicadas en diferentes PCTs de China.

Link y Link (2003)³⁰ basados en entrevistas a 50 directores de PCTs en EUA, encuentran que estos miden el desempeño de su parque de una variedad de maneras, incluyendo la rentabilidad, las contribuciones a la economía local y regional, y la capacidad de interactuar con las universidades. A pesar de la diversidad de medidas que los directores mencionan, todas están atadas de una u otra forma a la habilidad del parque para crecer en términos de empresas o de empleados. Link y Scott (2003)³¹ argumentan que el Research Triangle Park es el más notable y exitoso de todos los parques científicos en los EUA, con un crecimiento sostenido desde finales de la década de 1950, en términos de empresas y empleos de investigación.

²⁹ RATINHO, T., & HENRIQUES, E. The role of science parks and business incubators in converging countries: Evidence from Portugal. *Technovation*, 30(4), 278-290. Elsevier. doi:10.1016/j.technovation.2009.09.002. 2010

³⁰ LINK, A. N., & LINK, K. R. On the Growth of U.S. Science Parks. *The Journal of Technology Transfer*, 28(1), 81-85. Springer Netherlands. doi:10.1023/A:1021634904546. 2003

³¹ LINK, A. N., & SCOTT, J. T. The Growth of Research Triangle Park. *Small Business Economics*, 20(2), 167-175. Springer Netherlands. doi:10.1023/A:1022216116063 2003

Ferguson y Olofsson (2004)³², estudian firmas dentro y fuera de PCTs en Suecia y encuentran que las empresas localizadas en PCTs tuvieron una mejor tasa de supervivencia que las empresas localizadas fuera de los mismos durante el período 1995 y 2002. En cuanto al crecimiento en el empleo y las ventas durante 1991-2000, si bien las firmas dentro de PCTs presentan promedios y medianas superiores que las que se encuentra fuera, la alta desviación estándar en ambas métricas hace concluir que no existen diferencias estadísticamente significativas entre las firmas de ambos grupos. Estos resultados son consistentes con lo afirmado por Siegel (2003) que al revisar la literatura, encuentra que Westhead y Storey (1994) y Westhead (1997) calculan las diferencias en los valores medios de los indicadores de desempeño para varias firmas dentro y fuera de PCTs y no encuentran diferencias estadísticamente significativas en la probabilidad de supervivencia y en la creación de empleo.

Löfsten y Lindelöf (2005)³³ analizan 134 firmas ubicadas en PCTs para comparar el rendimiento de spin-offs universitarios y spin-offs corporativos utilizando como métricas el crecimiento en ventas y la rentabilidad en ambos grupos, no encontrando diferencias estadísticamente significativas. Sun (2011) intenta medir el desempeño de seis industrias de alta tecnología en el Hsin Chu Industrial Science Park en Taiwán para el periodo 2000–2006; para ello utiliza las que considera dos bien conocidas medidas del desempeño total: el número de patentes y las ventas anuales.

Como puede observarse, es posible utilizar estos indicadores para comparar tanto el desempeño de las firmas ubicadas en PCTs, como también el desempeño del parque como unidad de análisis. La

³² FERGUSON, R., & OLOFSSON, C. Science Parks and the Development of NTBFs— Location, Survival and Growth. *The Journal of Technology Transfer*, 29(1), 5-17. Springer Netherlands. doi:10.1023/B:JOTT.0000011178.44095.cd 2004

³³ LÖFSTEN, H., & LINDELÖF, P. R&D networks and product innovation patterns?academic and non-academic new technology-based firms on Science Parks. *Technovation*, 25(9), 1025-1037. doi:10.1016/j.technovation.2004.02.007 2005

Tabla 1 resume los trabajos realizados con el objetivo de analizar el desempeño de los PCTs en términos económicos. En ella se especifica en el enfoque abordado (cuantitativo, cualitativo) la variable y las métricas utilizadas para el análisis, y los autores del estudio.

Tabla 1. Enfoque, Variables y métricas utilizadas en estudios del desempeño económico en PCTs.

Enfoque	Variable (métrica)	Referencias
Cuantitativo	Empleo generado (#)	(Siegel, Westhead, y Wright; 2003), (Wright et al., 2008), (Löfsten y Lindelöf; 2003), (Ferguson y Olofsson; 2004), (Link y Link; 2003), (Link y Scott; 2003),
	Tasa de empresas cerradas (%)	(Siegel, Westhead, y Wright; 2003)
	Tasa de empresas sobrevivientes (#)	(Siegel, Westhead, y Wright; 2003), (Ferguson y Olofsson; 2004)
	Crecimiento (%)	(Lindelöf y Löfsten; 2003)
	Crecimiento ventas (%)	(Löfsten y Lindelöf; 2003), (Sun; 2011), (Löfsten y Lindelöf; 2005), (Ferguson y Olofsson; 2004)
	Crecimiento rentabilidad (%)	(Löfsten y Lindelöf; 2003), Löfsten y Lindelöf (2005), (Link y Link; 2003),
	Productividad I+D (%)	(Yang, Motohashi y Chen; 2009)
	Valor agregado por trabajador (\$)	(Zhang y Sonobe; 2011).
	Trabajadores por firma (#)	(Zhang y Sonobe; 2011).
	Firmas en el PCT (#)	(Zhang y Sonobe; 2011).
	Empresas generadas (#)	(Salvador y Rolfo 2011), (Link y Link; 2003), (Link y Scott; 2003)
	Valor agregado por industria (\$)	(Xu et al., 2008)
	Valor agregado por firma (\$)	(Yao y Chen; 2008)
	Ingreso bruto (\$)	(Shi, Liu y Zheng; 2007)
	Ingreso promedio por empleado (\$)	(Shi, Liu y Zheng; 2007)
	Ingreso promedio por hectárea ocupada (\$)	(Shi, Liu y Zheng; 2007)
	Contribución economía local	(Link y Link; 2003)
	Impuestos y tasas pagadas (\$)	(Shi, Liu y Zheng; 2007)
Cualitativo	Percepción del gerente sobre el desempeño de la firma (Escala)	(Wright et al., 2008)

2.6.1.2. El desempeño de PCTs en términos de la actividad innovadora:

Diez de los 81 trabajos analizados se plantean como objetivo la evaluación del desempeño de los PCTs en términos de la actividad innovadora, todos ellos bajo

desde un enfoque cuantitativo. Es importante resaltar que los trabajos en esta categoría utilizan variables y métricas para medir el desempeño innovador que también son utilizadas para evaluar las capacidades y habilidades internas de los PCTs y de las firmas hospedadas. Esto genera confusión ya que son utilizadas tanto para medir insumos-entradas, como resultados-salidas del proceso de innovación. Dentro de las variables utilizadas para medir el desempeño innovador se encontraron: la producción innovadora, la productividad de la I+D, la venta de innovaciones y el alcance de las innovaciones. La producción innovadora en un periodo de tiempo, se mide principalmente a través del número de patentes (solicitadas u otorgadas) (Siegel et al., 2003; 2003b), (Squicciarini, 2007; 2009; Filatotchev et al., 2011; Hu, 2008) número de derechos reservados y nuevos productos (Siegel et al., 2003; 2003b). En su trabajo, (Yang et al., 2009)³⁴ calculan y evalúan la productividad de los recursos invertidos en I+D; el trabajo de (Chan et al., 2011) propone evaluar el desempeño innovador mediante las ventas de innovaciones y el alcance de las innovaciones desarrolladas. Las ventas de productos/servicios innovadores son medidas por medio de las ventas de productos / servicios que fueron desarrollados usando tecnologías nuevas a la empresa en un año como porcentaje de las ventas totales y las ventas de productos / servicios que fueron tecnológicamente mejorados para la empresa en un año como porcentaje de las ventas totales; por otra parte, el alcance de la innovaciones lo miden con las siguientes métricas: innovaciones que mejoran los plazos de entrega, innovaciones que aumentan la capacidad de producción, innovaciones que mejoran de la calidad de los productos y / o servicios, innovaciones que permiten la reducción de los costes de desarrollo y mantenimiento y el rendimiento técnico debido a las innovaciones, que se construye con la consolidación de las anteriores métricas.

³⁴ YANG, C., MOTOHASHI, K., & CHEN, J. Are new technology-based firms located on science parks really more innovative? Evidence from Taiwan. *Research Policy*, 38(1), 77-85. doi:10.1016/j.respol.2008.09.001. 2009

Siegel (2003)³⁵ afirma que Westhead y Storey (1994) y Westhead (1997) para valorar el impacto de los PCTs en productividad científica, calculan diferencias en los valores medios de indicadores de desempeño tales como, inversión en I + D, el número de científicos e ingenieros, el número de patentes y derechos de autor, y la creación de nuevos productos en varias firmas, dentro y fuera de PCTs, y no encuentran diferencias estadísticamente significativas.

Para determinar si las firmas ubicadas en el Hsin Chu Industrial Science Park (HSIP) son más innovadoras que las ubicadas fuera, Yang et al (2009) comparan los siguientes indicadores para el periodo comprendido entre 1990 y 2003: inversión en I+D (en millones de nuevos dólares taiwaneses NT\$, tanto para el nivel PCT como el nivel Taiwán), intensidad de la I+D (Inversión en I+D/PIB para el nivel Taiwán, Inversión en I+D/Ventas, para el nivel PCT) y las patentes de invención (número de patentes para ambos niveles). Se encuentra que el promedio en I+D de las empresas HSIP es 5,37%, casi 2,77 veces la media I+D para todas las empresas en la muestra. En cuanto a I+D y las patentes de invención concedidas, observaron que el porcentaje que corresponde a empresas de HSIP aumentó de 4,79 % en 1990 al 20,93% en 2003 de la I+D, y de 14.04% al 35,46% en las patentes de invención. Este aumento puede ser en parte atribuido al número creciente de empresas en HSIP: alrededor de 400 empresas se encontraban en HSIP en 2003. Por lo tanto, estas estadísticas revelan que el rendimiento de las empresas HSIP es generalmente mejor que el de las de fuera del parque en términos de I+D y aplicaciones exitosa de patentes.

³⁵ SIEGEL, D. S., WESTHEAD, P., & WRIGHT, M. Science Parks and the Performance of New Technology-Based Firms: A Review of Recent U.K. Evidence and an Agenda for Future Research. *Small Business Economics*, 20(2), 177-184. Springer Netherlands. doi:10.1023/A:1022268100133. 2003

Como ya se mencionó, Sun (2011)³⁶ intenta medir el desempeño de seis industrias de alta tecnología en el Hsin Chu Industrial Science Park para ello utiliza como medidas del desempeño total: el número de patentes y las ventas anuales.

La Tabla 2 resume los trabajos realizados con el objetivo de analizar el desempeño innovador en PCTs. En ella se especifica en el enfoque abordado (cuantitativo, cualitativo) la variable y las métricas utilizadas para el análisis, y los autores del estudio.

Si bien los indicadores de actividad innovadora son utilizados para medir el desempeño de firmas, industrias y de PCTs, en el presente trabajo se privilegiarán los indicadores relacionados con el crecimiento económico (sin dejar de lado los indicadores de actividad innovadora), con el fin de tener un marco de comparación con los PCTs en países en vías de desarrollo, donde la baja o inexistente documentación y seguimiento de indicadores de actividad innovadora, podrían dificultar su análisis, discusión y comparación.

³⁶ SUN, C. C. Evaluating and benchmarking productive performances of six industries in Taiwan Hsin Chu Industrial Science Park. *Expert Systems with Applications*, 38(3), 2195-2205. doi:10.1016/j.eswa.2010.08.007. 2011

Tabla 2. Enfoque, Variables y métricas utilizadas en estudios del desempeño innovador en PCTs.

Enfoque	Variable (métrica)	Referencias
Cuantitativo	Patentes (#)	(Siegel, Westhead, y Wright; 2003), (Siegel, Westhead, y Wright; 2003b), (Chan, Oerlemans y Pretorius; 2011), (Yang, Li y Chen; 2010), (Sun; 2011), (Yang et al; 2009), (Link y Scott; 2003)
	Nuevos Productos/Servicios (#)	(Siegel, Westhead, y Wright; 2003), (Siegel, Westhead, y Wright; 2003b), (Yang, Li y Chen; 2010)
	Derechos de autor (#)	(Siegel, Westhead, y Wright; 2003), (Siegel, Westhead, y Wright; 2003b)
	Patentes por empleado (estimación)	(Filatotchev, Liu, Lu y Wright; 2011), (Hu; 2008),
	Propensión a patentar (estimación probabilística)	(Squicciarini; 2007)
	Tasa de riesgo de patentar (estimación probabilística)	(Squicciarini; 2009)
	Innovaciones (#)	(Montoro-Sánchez, Ortiz-de-Urbina-Criado y Mora-Valentín; 2011).
	Innovaciones de producto (#)	(Montoro-Sánchez, Ortiz-de-Urbina-Criado y Mora-Valentín; 2011).
	Innovaciones de proceso (#)	(Montoro-Sánchez, Ortiz-de-Urbina-Criado y Mora-Valentín; 2011).
	Innovaciones organizativas (#)	(Montoro-Sánchez, Ortiz-de-Urbina-Criado y Mora-Valentín; 2011).
	Innovaciones de comercialización (#)	(Montoro-Sánchez, Ortiz-de-Urbina-Criado y Mora-Valentín; 2011).
	Ventas por concepto de innovación incremental (\$)	(Yang, Li y Chen; 2010)
	Ventas por concepto de innovaciones (\$)	(Yang, Li y Chen; 2010)
	Innovaciones por alcance (radical, incremental) (#)	(Yang, Li y Chen; 2010)
	Inversión en I+D (\$)	(Yang et al; 2009)
	Intensidad de I+D (\$)	(Yang et al; 2009)
Cualitativo	Desempeño innovador	(Fazlzadeh y Moshiri; 2010), (Chan, Oerlemans y Pretorius; 2009), (Chan y

2.6.2. Factores asociados al desempeño de PCTs. A partir de las funciones, categorías de procesos, grupos de procesos, procesos o actividades enunciadas en los marcos de trabajo descritos anteriormente y de la revisión de la literatura relacionada con el desempeño o rendimiento de PCTs, se han destacado los siguientes seis factores sobre los cuales se pretenden estudiar sus prácticas de

gestión: 1) Liderazgo, 2) Estrategia, 3) Vinculación con instituciones de educación superior u otros centros generadores de conocimiento, 4) el entendimiento y conocimiento de la firma hospedada, 5) gestión de las instalaciones, y 6) el personal y la estructura organizativa. A continuación se detallan cada uno de ellos. En la tabla 3 se resumen los factores asociados al desempeño de PCTs: efectos estudiados empíricamente y sus autores. En el anexo 10 pueden observarse más detalles de los efectos estudiados.

A continuación se describen cada uno de los factores identificados.

Tabla 3. Factores asociados al desempeño de PCTs: efectos estudiados empíricamente y sus autores.

Factor	Efecto encontrado				Cuenta	Autores
	-	+	o	x		
Liderazgo		6	7	7	20	(Link y Scott; 2003), (Wessner; 2009), (Bigliardi et al.; 2006), (Siegel et al.; 2003), (Westhead y Batstone; 1999), (Colombo y Delmastro; 2002), (Hansson et al. 2005), (Fukugawa; 2006), (Wright et al., 2008), (Lindelöf y Löfsten; 2002), (Ratinho y Henriques; 2010)
Estrategia		2		18	20	(Link y Link; 2003), (Hansson et. Al, 2005), (Yang et. al, 2009), (Chen et al, 2006), (Bakouros et al., 2002), (Lindelöf y Löfsten, 2002), (Colombo y Delmastro, 2002), (Siegel et. Al; 2003), (Grayson; 1993); (Carter; 1989), (Colombo y Delmastro; 2002), (Bigliardi et al.; 2006).
Vinculación IES	2	11	6	18	37	(Bakouros et al.; 2002), (Chan, Oerlemans y Pretorius; 2011), (Ferguson y Olofsson; 2004), (Fukugawa; 2006), (Hanson et al.; 2005) , (Lindelöf y Löfsten; 2003), (Lindelöf y Löfsten; 2004), (Link y Scott; 2003), (Löfsten y Lindelöf; 2002), (Löfsten y Lindelöf; 2005), (Xu et al., 2008), (Yao y Chen; 2008).

Factor	Efecto encontrado				Cuenta	Autores
	-	+	o	x		
Entendimiento del Huésped		19	4	2	25	(Link y Link; 2003), (Colombo y Delmastro; 2002), (Lai y Shyu; 2005), (Lindelöf y Löfsten; 2003), (Hansson et. Al, 2005), (Yang et. al, 2009), (Chen et al, 2006), (Tan; 2006).
Gestión de Instalaciones		2		6	8	(Dettwiler et al.; 2006), (Lai y Shyu; 2005), (UKSPA, 2003).
Personal y estructura organizativa		2	1	5	8	(Colombo y Delmastro; 2002), (Hansson et al.; 2005), (Salvador; 2011), (Siegel, Westhead, y Wright; 2003), (Storey y Tether; 1998).
Total general	2	42	18	56	118	

(-): efecto negativo. (+): efecto positivo. (o): efecto nulo. (x): estudio cualitativo

2.6.2.1. Liderazgo. El liderazgo es uno de los componentes facilitadores de la excelencia organizativa dentro del modelo EFQM (2009a, 2009b, 2009c, 2009d) y uno de los criterios del modelo de evaluación de organizaciones del programa BALDRIGE (NIST, 2011a) (NIST, 2011b) (NIST, 2011c). Los otros dos marcos de trabajo revisados previamente APQC (2010) y PWC (2011) no contemplan explícitamente el liderazgo.

Específicamente en la literatura de PCTs, Lindelöf y Löfsten (2002)³⁷ encuentran variados perfiles en los gerentes de los PCTs con énfasis en mercadeo, administración, investigación y tecnología, pero muy pocos son los gerentes que tienen una sólida formación y experiencia en finanzas y contabilidad, lo que limita su perfil de actuación y por ende el desempeño de la organización. Hansson et al (2005) examinan los parámetros que tienen efecto sobre el desempeño de PCTs e incluyen como uno de ellos el que el PCT sea o no sea administrado. Colombo y Delmastro (2002) exploran y comparten con Westhead y Batstone (1999) los beneficios que recibe una firma al ubicarse en un PCT administrado tiempo

³⁷ LÖFSTEN, H., & LINDELÖF, P. Science Parks and the growth of new technology-based firms—academic-industry links, innovation and markets. *Research Policy*, 31(6), 859-876. doi:10.1016/S0048-7333(01)00153-6. 2002

completo - como lo define Siegel et al (2003)- y verifican que el impacto de una proactiva función de administración es generalmente positivo. Para Bigliardi et al (2006), los gerentes desempeñan un papel fundamental en la conciliación de las diversas expectativas de las partes interesadas en la constitución de PCTs (e.g. gobiernos locales, universidades, asociaciones profesionales, empresas, cámaras de comercio, bancos) con marcadas diferencias misionales. Como ya se mencionó, Link y Scott (2003) argumentan que Research Triangle Park es el más notable y exitoso de todos los parques científicos en los Estados Unidos, y explican su éxito en una serie de ventajas evidentes, como las tres universidades vinculadas, un instituto de investigación de clase mundial, y una ubicación geográfica y clima favorables. Pero resaltan que gran parte del éxito se basó en la continuidad del liderazgo empresarial de Archie Davis.

Por las razones expuestas, se considerará el liderazgo como uno de los factores a estudiar, más específicamente las prácticas relacionadas con la forma como se seleccionan y se forman los líderes en los PCTs y cómo estos ejercen su liderazgo.

2.6.2.2. Estrategia. La estrategia es uno de los componentes facilitadores de la excelencia organizativa dentro del modelo EFQM (2009a, 2009b, 2009c, 2009d); bajo la forma de “Planificación estratégica” es una de las categorías / criterios del modelo de evaluación de organizaciones del programa BALDRIGE (NIST, 2011a) (NIST, 2011b) (NIST, 2011c); aparece como la categoría de procesos denominada “Desarrollar la visión y la estrategia” en el marco de trabajo APQC-PCF (APQC, 2010); y es contemplada por el marco de trabajo PWC-PCF (PWC, 2011) dentro de los procesos operativos como “desarrollo de la visión y la estrategia.

En la literatura que se refiere al desempeño de PCTs, se destaca que según Bigliardi et al (2006)³⁸ las declaraciones oficiales a menudo no son un punto de referencia útil para la identificación de la actual "misión" y los objetivos de un PCT. En la mayoría de los casos el modelo de negocio y la conducta estratégica de un PCT se ve influenciada por las estrategias implícitas que no coinciden necesariamente con las misiones y los objetivos que se han declarado formalmente. La misión y, en consecuencia, la "verdadera estrategia" sólo surgen después de que el parque científico ha existido durante un período determinado de tiempo durante el cual se ha aprovechado de las oportunidades que se le ha ofrecido, ha creado su propio "espacio vital", y ha consolidado sus estructuras.

Motivado por lo expuesto en cuanto a la estrategia, se considerará la misma como uno de los factores a estudiar; más específicamente las prácticas relacionadas con la identificación de las necesidades de las partes interesadas y de las capacidades internas, al igual que las prácticas relacionadas con el desarrollo, implementación y sostenibilidad de la estrategia.

2.6.2.3. Gestión de la Vinculación con instituciones de educación superior (IES) u otros centros generadores de conocimiento (CGC): Ya se planteó anteriormente que la presencia o vínculos estrechos con universidades u otros centros de innovación y producción de conocimiento son uno de los tres elementos indispensables para la conformación de un PCT (IASP, 2002), (APTE, 2003), (UKSPA, 2011), (AURP, 2011), (Castells y Hall, 1994)³⁹. Por lo anterior no debería haber resistencia en contemplar la gestión de la vinculación con IES y otros CGCs como uno de los factores a revisar en la identificación de prácticas que han conducido a un desempeño de referencia. Sin embargo, a continuación se adicionan otros argumentos.

³⁸ BIGLIARDI, B., DORMIO, A., NOSELLA, A., & PETRONI, G. Assessing science parks' performances: directions from selected Italian case studies. *Technovation*, 26(4), 489-505. doi:10.1016/j.technovation.2005.01.002. 2006

³⁹ CASTELLS, M., & HALL, P. *Technopoles of the world: the making of twenty-first-century industrial complexes* (1st ed., p. 363). New York: Routledge.1994

El modelo EFQM (2009a, 2009b, 2009c, 2009d) plantea dentro de sus ocho conceptos fundamentales para ser una Organización de Excelencia (OE), que las OE buscan, desarrollan y mantienen relaciones de confianza con diversos socios para el mutuo beneficio. En consecuencia plantea como cuarto criterio facilitador, el denominado “Alianzas y recursos” dentro del cual se plantea una evaluación sobre cómo se administran las relaciones con aliados y proveedores.

Los marcos de trabajo APQC-PCF (APQC, 2010) y PWC-PCF (PWC, 2011) incluyen ambos la denominación “Gestión de las relaciones externas” dentro de los procesos de soporte. El PWC-PCF define a la “Gestión de las relaciones externas” como el proceso de garantizar el apoyo y la lealtad de las principales partes interesadas a través de la gestión de relaciones eficaces. Por su parte, el programa BALDRIGE (NIST, 2011a) (NIST, 2011b), (NIST, 2011c) no contempla las alianzas ni la gestión de las relaciones externas dentro de sus criterios de excelencia.

Revisando la literatura relacionada con PCTs se encuentran estudios sobre la evaluación de su desempeño en términos de interacción con IES u otros CGCs.

Los resultados de Bakouros et al (2002)⁴⁰ muestran que la situación de los tres PCTs existentes en Grecia en ese momento, no era la misma en términos de vinculación. En todos los PCTs se han desarrollado vínculos informales entre las empresas y la universidad local, en tanto que vínculos formales sólo se han desarrollado para las empresas localizadas en uno de los parques. Las sinergias entre las empresas localizadas en parques están limitadas a transacciones comerciales e interacciones sociales. Las sinergias de investigación están completamente ausentes en los tres parques. Explican sus resultados como consecuencia de tres factores: el tamaño reducido, la escasa edad y la negligencia

⁴⁰ BAKOUIROS, Y. L., MARDAS, D. C., & VARSAKELIS, N. C. Science park, a high tech fantasy?: an analysis of the science parks of Greece. *Technovation*, 22(2), 123-128. doi:10.1016/S0166-4972(00)00087-0. 2002

en política de PCTs. Löfsten y Lindelöf (2002) examinan los vínculos universidad-industria de PCTs en Suecia, en especial los relacionados con investigación y los de base tecnológica. Encuentran que las firmas localizadas en parques son más propensas a establecer vínculos con IES y plantean que los directivos de los PCTs no sólo tienen un importante papel en el establecimiento de estos vínculos sino también en fomentar, en todo momento, el desarrollo de más vínculos formales. Resaltan que las empresas ubicadas en PCTs tienen un interés marcado en el acceso a los equipos, a los resultados de I+D, y al personal calificado de las IES, con el propósito de lanzar nuevos productos y servicios.

Ferguson y Olofsson (2004)⁴¹ estudian 66 firmas en Suecia, 30 dentro y 36 fuera de PCTs en el periodo 1995-2000. Encuentran que las empresas ubicadas en parques tienen tasas más altas de supervivencia. Tanto la percepción de los empresarios, como los datos analizados asocian la cooperación con IES positivamente con el crecimiento de las firmas en términos de empleo y ventas. Lindelöf y Löfsten (2004) encuentran en Suecia que la cooperación en el proceso innovador entre empresas ubicadas en PCTs e IES cercanas es generalmente baja pero más alta que la de las empresas fuera de PCTs. También argumentan que las empresas que trabajan con universidades cercanas logran ciertas ventajas (e.g. la transferencia de conocimiento, procesamiento de la información, equipo para I + D) que incrementarían potencialmente su rendimiento en términos de desarrollo de nuevos productos y de innovaciones.

Hanson et al (2005) plantean que la función especial de los PCTs ha sido proporcionar la proximidad entre los investigadores que trabajan en diferentes instituciones y empresas, aumentando así la interacción y la transferencia de conocimientos científicos valiosos en el contexto comercial. Sin embargo reconocen que los PCTs no han logrado desempeñar una función notable en el

⁴¹ FERGUSON, R., & OLOFSSON, C. Science Parks and the Development of NTBFs— Location, Survival and Growth. The Journal of Technology Transfer, 29(1), 5-17. Springer Netherlands. doi:10.1023/B:JOTT.0000011178.44095.cd. 2004

establecimiento de relaciones en red entre los investigadores universitarios y empresas ubicadas en ellos. Esto ya lo habían verificado en Grecia, Bakouros et al (2002). Resultado diferente encuentran Löfsten y Lindelöf (2005) explorando los vínculos formales (redes de I + D) establecidos por empresas (Spin off universitarios y Spin off corporativos) ubicadas en PCTs, las cuales tienen un interés en la cooperación Universidad-PCT. En este estudio se destaca que la proporción de Spin off universitarios y Spin off corporativos en los PCTs con vínculos con las universidades es relativamente alta y que estas empresas son significativamente propensas a establecer un vínculo con una universidad local.

En mérito de lo ya descrito respecto a la vinculación de los PCTs con IES y otros CGCs, se considerará la gestión por parte de los PCTs en esta materia, como un factor a explorar, específicamente las prácticas relacionadas con el aseguramiento de la participación y soporte de las IES y otros CGCs en el cumplimiento de su misión.

2.6.2.4. El entendimiento y conocimiento de la firma hospedada: Todos los marcos de trabajo identificados previamente contemplan la importancia del cliente dentro de sus criterios y referentes. El modelo EFQM (2009a, 2009b, 2009c, 2009d) plantea dentro de sus ocho conceptos fundamentales para ser una Organización de Excelencia (OE), que las OE saben que los clientes son su razón primaria de ser y se esfuerzan por innovar y crear valor para ellos comprendiendo y anticipando sus necesidades y expectativas. EFQM también posee un criterio de resultados denominado “Resultados en el cliente”, que hace énfasis en el impacto de la organización en las percepciones del cliente, y cómo definen indicadores para su seguimiento. Por su parte, el programa BALDRIGE (NIST, 2011a), (NIST, 2011b), (NIST, 2011c) plantea dentro de sus criterios de excelencia “El enfoque al cliente”, que se refiere a cómo se escucha la voz del cliente y cómo se construyen relaciones con él. El marco de trabajo APQC-PCF (APQC, 2010) contempla como una categoría de procesos operativos la denominada “Gestionar el servicio al

cliente”, que cubre desde el desarrollo de la estrategia de la atención y servicio al cliente hasta la planeación, prestación, medición y evaluación de las operaciones de servicio al cliente. El marco de trabajo PWC-PCF (PWC, 2011) establece al cliente de la organización junto con los mercados en el grupo de procesos que llama “Comprender a los mercados y a los clientes”, en donde se incluyen la determinación de las necesidades y los deseos del cliente, la medición de su satisfacción y el seguimiento de los cambios en el mercado y en las expectativas de los clientes. Para el presente trabajo la firma hospedada es el principal cliente de un PCT.

En la literatura sobre el desempeño de PCTs se encuentran aspectos relativos a la comprensión y conocimiento de las firmas hospedadas en términos de atraer o seleccionar firmas para ubicarse en ellos. Se destacan los que siguen:

Colombo y Delmastro (2002)⁴² afirman que los PCTs son un elemento importante de una política de fomento a la creación de empresas de base tecnológica, especialmente en países con un sistema de innovación débil como Italia. Plantean que los PCTs italianos lograron atraer empresarios con un mejor capital humano, medido por el nivel de estudios y la experiencia laboral previa. Además las empresas que fundaron, mostraron tasas de crecimiento superiores a sus contrapartes fuera, se desempeñan mejor en términos de adopción de tecnologías avanzadas, capacidad para participar en programas internacionales de I+D, y el establecimiento de acuerdos de colaboración, especialmente con las universidades. Por todo esto, concluyen que los PCTs italianos desempeñan un rol positivo en la selección y fortalecimiento de sus firmas hospedadas. En China, el Zhongguancun Science Park ha sido la fuerza detrás del crecimiento de las industrias intensivas mediante la atracción y consolidación del conglomerado más grande de empresas de alta tecnología en ese país (Tan, 2006).

⁴² COLOMBO, M., & DELMASTRO, M. How effective are technology incubators? Evidence from Italy. *Research Policy*, 31(7), 1103-1122. doi:10.1016/S0048-7333(01)00178-0. 2002

Link y Link (2003) clasifican en tres categorías los PCTs en Estados Unidos: parque inmobiliario (PIs), parque universitario con criterios sobre inquilinos (PUCIs), o parque universitario sin criterios sobre inquilinos (PUSCIs). De los análisis estadísticos realizados para cada una de las categorías descritas se encuentra que: a) Los PIs tienden a ser más grandes (en número de empresas y empleados) que los universitarios, y han experimentado un crecimiento desde su creación más o menos al mismo ritmo que los PUCIs pero más rápido que los PUSCIs; b) Los PUCIs tienden a estar más cerca de una universidad de investigación que los PUSCIs; c) Para los parques universitarios, los criterios sobre admisión de inquilinos parecen ser determinantes en términos de atraer más rápido empresas y por lo tanto, más empleados.

Para el gobierno de Taiwán (donde el espacio en PCTs es muy limitado) se ha convertido en un tema crítico la selección de las empresas para entrar en ellos y se opta por aquellas que tienen un mayor potencial de crecimiento y pertenecen a determinados sectores de alta tecnología (Chen et al, 2006)⁴³. Los sectores industriales son escogidos cuidadosamente. En concreto, para poder ser aceptado en el Hsinchu Science Industrial Park, un sector debe cumplir por lo menos uno de los siguientes criterios: (1) Cuenta con diversas capacidades en desarrollo y fabricación de productos, y cuenta con un plan integral para el desarrollo de productos. (2) Sus productos tienen potencial para el desarrollo y la innovación. (3) Es intensivo en I+D, o ayuda a introducir o formar científicos avanzados y técnicos durante el proceso de fabricación. (4) Está representado por un instituto de investigación bien establecido que está centrado en I+D+i (Yang et al, 2009)⁴⁴.

Atendiendo las consideraciones expuestas, se tendrá en cuenta el conocimiento y entendimiento de la firma hospedada como factor a explorar en lo que se refiere a

⁴³ CHEN, C.-J., WU, H.-L., & LIN, B.-W. Evaluating the development of high-tech industries: Taiwan's science park. *Technological Forecasting and Social Change*, 73(4), 452-465. 2006

⁴⁴ YANG, C., MOTOHASHI, K., & CHEN, J. Are new technology-based firms located on science parks really more innovative? Evidence from Taiwan. *Research Policy*, 38(1), 77-85. doi:10.1016/j.respol.2008.09.001. 2009

las prácticas que realiza la administración de un PCT para atraer, atender y retener a las firmas hospedadas, mediante la agregación de valor en la comprensión, anticipación y satisfacción de sus expectativas.

2.6.2.5. Gestión de las Instalaciones (GI): Los parques científicos atraen a un número significativamente mayor de empresas de base tecnológica (EBTs) que otras iniciativas. Los factores más importantes para atraer firmas a un PCT son los atributos físicos, por encima de la infraestructura de servicios de apoyo (UKSPA, 2003). Por su parte, Dettwiler et al (2006) plantean que la gestión de instalaciones en los PCTs son un elemento de fondo que contribuye a la mejora del entorno empresarial y que es un factor explicativo del rendimiento y crecimiento de las firmas que se encuentran en ellos. También argumentan que la GI en PCTs contribuye a la generación de escenarios para la interacción, las relaciones entre empresas y la conformación de redes. Confirman sus planteamientos a través de una encuesta aplicada a 134 firmas ubicadas dentro y fuera de 10 PCTs en Suecia.

Ni el modelo EFQM (2009a, 2009b, 2009c, 2009d) ni el programa BALDRIGE (NIST, 2011a, 2011b, 2011c) tienen explícitamente en cuenta conceptos o criterios relacionados con la Gestión de las Instalaciones. Por su parte, el marco de trabajo APQC-PCF (APQC, 2010) contempla como una categoría de procesos “Adquirir, construir y gestionar las propiedades”. No tan explícita y más genérica es la posición que toma el marco de trabajo PWC-PCF (PWC, 2011) frente a la gestión de las instalaciones, que la ubica dentro de un grupo de procesos denominado “Gestión de recursos financieros y materiales” (Los procesos de protección de los recursos y sistemas fundamentales para la viabilidad del negocio).

Como anteriormente se ha planteado el espacio físico disponible en venta o arriendo para el establecimiento de empresas es uno de los tres elementos indispensables para la conformación de un PCT (IASP, 2002), (APTE, 2003),

(UKSPA, 2011), (AURP, 2011), (Castells y Hall, 1994)⁴⁵ y teniendo en cuenta lo encontrado en la literatura, se contemplará la gestión de las instalaciones como uno de los factores a revisar en la identificación de prácticas de referencia en PCTs.

2.6.2.6. El personal y la estructura organizativa: El personal y la estructura organizativa son considerados por todos los marcos de trabajo para la identificación de buenas prácticas tenidas en cuenta en el presente trabajo. El modelo de excelencia EFQM (2009a, 2009b, 2009c, 2009d) contiene dentro de sus conceptos fundamentales para alcanzar la excelencia “Alcanzar el éxito por medio de la gente”: Las organizaciones de excelencia valoran su gente y la empoderan para alcanzar balanceadamente las metas personales y de la organización. También posee un criterio facilitador denominado “La gente”, con el que se pretende evaluar cómo la gente en la organización: a) Da soporte a la estrategia, b) Desarrolla sus conocimientos y capacidades, c) Se involucra y empodera, d) Se comunica dentro de la organización, y e) Se reconoce y estimula. El programa BALDRIGE (NIST, 2011a, 2011b, 2011c) propone la categoría “El enfoque en la fuerza de trabajo”, que comprende cómo se crea un entorno de soporte efectivo para la fuerza de trabajo y cómo se compromete a la fuerza de trabajo para alcanzar el éxito organizativo y personal. El marco de trabajo APQC-PCF (APQC, 2010) contempla dentro de sus procesos de gestión y soporte la categoría “Desarrollar y gestionar el capital humano”. De manera análoga el PWC-PCF (PWC, 2011)⁴⁶ contiene dentro de sus procesos de gestión y soporte “Desarrollar y Gestionar Recursos Humanos”, que incluye la planificación y vigilancia de los aspectos relacionados con la fuerza de trabajo, como lo son el reclutamiento, la contratación, la compensación, la administración de beneficios, y la formación de los empleados.

⁴⁵ CASTELLS, M., & HALL, P. Technopoles of the world: the making of twenty-first-century industrial complexes (1st ed., p. 363). New York: Routledge. 1994

⁴⁶ PRICE WATERHOUSE COOPERS (PWC). Process classification framework.2011 Retrieved from [http://globalbestpractices.pwc.com/Home/ProcessFrameworks.aspx?FW= Process+classification+framework](http://globalbestpractices.pwc.com/Home/ProcessFrameworks.aspx?FW=Process+classification+framework)

La literatura sobre PCTs también destaca la importancia del personal y la estructura organizativa sobre su desempeño. Colombo y Delmastro (2002) al observar la considerable heterogeneidad de los PCTs italianos y del Reino Unido en cuanto a su organización y gestión, se preguntan si existe un modelo organizativo exitoso de PCT que surja de manera natural. La evidencia que encuentran sugiere que un factor de éxito incluye una organización interna esbelta y ágil y la coordinación efectiva de los servicios prestados por terceros, poniendo énfasis en la intermediación llevada a cabo por el personal del parque. Storey y Tether (1998) y luego Hansson et al (2005) destacan los servicios de gestión prestados por el personal de PCTs, dentro de las expectativas de emprendedores y pequeñas empresas de alta tecnología que pretenden ubicarse en parques. Una función más activa propone Salvador (2011)⁴⁷ para el personal de un PCT, al considerarlo como una fuerza de trabajo dedicada a abordar los problemas de financiación y el seguimiento constante de la mejora de las competencias de gestión y el logro de la credibilidad en el mercado de las firmas hospedadas.

Por contemplarse en todos los marcos de trabajo considerados y la importancia señalada en la literatura revisada, se incluye el personal y la estructura organizativa de los PCTs como un factor de su desempeño a explorar en la identificación de prácticas de referencia. Más específicamente se revisará cómo se define y modifica la estructura organizativa, cómo se definen funciones y roles, y cómo se recluta, evalúa, forma y retiene el mejor personal

.

⁴⁷ SALVADOR, E. Are science parks and incubators good “brand names” for spin-offs? The case study of Turin. *The Journal of Technology Transfer*, 36(2), 203-232. doi:10.1007/s10961-010-9152-0. 2011

3. DISEÑO METODOLÓGICO

Como ya se comentó en la introducción, más específicamente en la estructura del documento, los capítulos del 4 al 7 documentan la experiencia y los conocimientos generados durante las actividades realizadas en el cumplimiento de cada uno de los objetivos planteados. Cada capítulo cuenta con su propio diseño metodológico. En el presente se describen las generalidades del diseño metodológico de cada capítulo.

3.1. DISEÑO METODOLÓGICO DEL CAPÍTULO 4 “EL DESEMPEÑO DE LOS PCTS: PROPUESTA DE UNA TIPOLOGÍA”

En este capítulo se analiza una muestra de 409 PCTs de todo el mundo. Los datos provienen de la información suministrada por la totalidad de los parques científicos tecnológicos presentes en el Atlas de Innovación (WAINOVA, 2009)⁴⁸ elaborado por la Alianza Mundial por la Innovación (WAINOVA, por sus siglas en inglés) que agremia 25 asociaciones internacionales de comunidades presentes en cinco continentes y que promueven el crecimiento económico y social a través de la innovación, la transferencia de conocimiento y tecnología y el establecimiento de empresas de base tecnológica. El atlas recoge información acerca de más de 600 organizaciones basadas en tecnología (Incubadoras de empresas, PCTs y asociaciones nacionales e internacionales de estos) ubicadas en 76 países. Para el caso particular de los PCTs, contiene información de 409 de estas organizaciones, en 48 países. En ellos están representados cerca de 2500 centros de investigación, más de 350.000 empresas de base tecnológica y generan

⁴⁸ WAINOVA. World Alliance for Innovation. (2009). Wainova Atlas of Innovation: Science/Technology/Research Parks and business incubators in the world. Ten Alps Publishing. Cheshire.

empleo para más de 2.5 millones de personas. Los datos presentes en el atlas corresponden a actividades realizadas durante el 2007. A 2015, el atlas Wainova se constituye en la fuente de datos más actualizada de PCTs a nivel mundial.

3.1.1. Variables. Se estudia como variable dependiente, el desempeño de los PCTs. Se han considerado tres formas diferentes para analizar el desempeño de estas organizaciones: el desempeño financiero, el desempeño innovador y el desempeño en generación de empresas. Para el análisis de los factores internos y externalidades que podían tener alguna relación con el desempeño de los PCTs se tuvieron en cuenta como variables independientes: 1) Diversidad de los sectores tecnológicos de las empresas ubicadas en el PCT, medida mediante el conteo de los diferentes sectores tecnológicos a los que pertenecen las empresas ubicadas en el PCT; 2) El tamaño de la infraestructura del PCT, medida por el área total construida en metros cuadrado; 3) La edad del parque, medida por el número de años transcurridos desde la creación del PCT hasta el año 2007; 4) La presencia de centros tecnológico y de investigación y desarrollo, medida por el número de centros de I + D presentes en el PCT; y 5) El esfuerzo en incubación de empresas, medido por dos variables, 5a) la planta de personal dedicado en la(s) incubadora(s) de empresas presente(s) en el PCT y 5b) el número de incubadoras presentes en el PCT. Como factores externos, y que se consideraron variables de control asociadas al país donde se encuentran ubicados los PCTs se tienen: 1) el total nacional de solicitudes de patentes; 2) la población del país; 3) el producto interno bruto real en miles de millones de dólares estadounidenses del 2005; y 4) el total de la fuerza laboral. Al igual que los datos de los factores internos, los valores de las variables de control corresponden al año 2007 y fueron extraídos del sistema de consulta de datos del Banco Mundial, con la excepción del producto interno bruto real que se obtuvo del Servicio de investigación económica del Departamento de agricultura de los Estados Unidos de América.

Tratamiento de los datos

Con el soporte de la herramienta informática Statgraphics Centurion XV®, se realizaron los procedimientos análisis multivariado y modelos lineales generalizados. Por medio de estos procedimientos se establecieron cuatro fases de análisis, que se detallarán seguidamente, en las que se implementaron correlaciones momento producto de Pearson, correlaciones por rango de Spearman, y 24 modelos de regresión. En la primera fase, se efectuaron correlaciones de Pearson y de Spearman, y los primeros seis modelos de regresión (uno por cada una de las mediciones de las variables dependientes) contemplando todas las variables independientes y las de control. La segunda fase fue implementada con seis modelos de regresión contando como variables independientes únicamente las variables relacionadas con las hipótesis a contrastar. En la tercera fase, se analizaron otros seis modelos de regresión teniendo en cuenta las variables cuyas hipótesis están bajo contraste con la excepción de la variable que representa a los centros de I+D que fue descartada como se explicará en el apartado de resultados y discusión. En la cuarta fase, se analizan otros seis modelos de regresión donde se consideran como variables independientes en cada modelo, aquellas que en la fase tres obtuvieron un valor p menor o igual a 0,15.

Para la caracterización de los PCTs, basándose en los datos empíricos disponibles, se utilizó el análisis de conglomerados para 30 casos completos, con el método de Ward, datos estandarizados y distancia Euclídeana Cuadrada. Las variables utilizadas para medir las tres perspectivas del desempeño de PCTs fueron: Empresas residentes, Ingresos anuales y Patentes solicitadas. Todos los análisis estadísticos se realizaron utilizando los datos disponibles de 409 PCTs distribuidos en 48 países y que fueron suministrados por WAINOVA.

3.2. DISEÑO METODOLÓGICO DEL CAPÍTULO 5 “PRÁCTICAS DE GESTIÓN EJECUTADAS EN PCTS”

La metodología se ejecutó en dos fases, a saber: la primera consistió en la identificación preliminar de prácticas en la literatura; y en la segunda se consultó en un Delphi a tres rondas a un grupo de directores de parques tecnológicos.

Para la identificación preliminar de prácticas de gestión se hizo una revisión de la literatura relacionada con PCTs ver (Angulo, et al., 2013). Para cada uno de los factores se buscó identificar los procesos, prácticas o actividades que pudieran ser desarrolladas en un parque, de acuerdo a los criterios planteados previamente en el marco teórico para cada factor y que estaban basados en los marcos de referencia de procesos (ver Angulo et al., 2015b)⁴⁹.

3.2.1. Consulta Delphi. La consulta a los directores de PCTs estuvo basada en el método Delphi a tres rondas. La técnica Delphi se encuentra vigente en la realización de estudios relacionados con la consulta a expertos, en los casos que no es posible reunirlos físicamente. Graefe y Armstrong (2011) encuentran experimentalmente que el método Delphi, en algunos aspectos es tan preciso, y en otros aspectos es superior, al tradicional encuentro cara a cara. Klenk y Hickey (2011) afirman que el enfoque anónimo del Delphi mitiga características problemáticas de las interacciones de grupo cara a cara como lo son: que algunos individuos dominen la conversación, mientras que los participantes con menos confianza permanezcan en silencio; que el grupo se polarice en torno a un tema; o que el grupo llegue a conclusiones apresuradas. Para Landeta y Barrutia (2011), la concepción clásica del método Delphi implica las siguientes características: debe ser un proceso iterativo, se debe mantener el anonimato de los participantes, la retroalimentación es controlada y se obtiene una respuesta estadística del

⁴⁹ ANGULO, G., CAMACHO J. & JAIME, A. Frameworks to identify best practices at the organization level: an analysis. *Journal of Business Economics and Management*, 16(4), 807-821. DOI:10.3846/16111699.2012.745813. 2015b

grupo. Es un proceso iterativo porque los expertos deben ser consultados al menos dos veces para que puedan reconsiderar su respuesta con la ayuda de la información que reciben sobre las opiniones del resto de los expertos; se mantiene el anonimato de los participantes porque las respuestas van directamente a la coordinación, esto significa que es posible desarrollar el proceso con un grupo de expertos que no coinciden en tiempo o espacio, y evitando las influencias negativas que las respuestas individuales puedan llegar a tener, debido a factores relacionados con la personalidad de los expertos participantes; la retroalimentación controlada consiste en que el intercambio de información entre los expertos no es libre y se lleva a cabo a través de la coordinación, de modo que toda la información que no es relevante se elimina; una respuesta estadística del grupo implica que todas las opiniones forman parte de la respuesta final y las preguntas están formuladas de manera que un tratamiento cuantitativo y estadístico de las respuestas puede ser llevado a cabo.

Para la recolección de la información, los instrumentos fueron enviados por correo electrónico y fueron respondidos por los gerentes o directores de los PCTs, partiendo del supuesto que conocían los procesos de gestión ejecutados en el parque. En el capítulo cinco se describen los detalles de cada uno de los elementos involucrados en la consulta Delphi.

3.3. DISEÑO METODOLÓGICO DEL CAPÍTULO 6 “FACTORES QUE AFECTAN EL DESEMPEÑO DE PCTS: PERSPECTIVA DE SUS LÍDERES”

La población seleccionada correspondió a 84 PCTs que habían diligenciado todos los datos solicitados por el equipo del ATLAS WAINOVA DE INNOVACIÓN (WAINOVA, 2009). A los directores de estos PCTs se les extendió una invitación por correo electrónico indicándoles el objetivo del trabajo y consultando su disposición para diligenciar el instrumento y realizar una entrevista o visita. Los

cuestionarios fueron elaborados en inglés y español utilizando la herramienta de creación de formularios de Google Docs*. A los países de habla hispana se les envió en español, mientras que al resto de países se les envió en inglés. Si bien se recibieron 21 respuestas accediendo a diligenciar el instrumento y a las visitas, luego de dos meses (marzo – abril de 2013) de recordatorios, sólo fue posible recibir doce cuestionarios completos. Sobre esta base, se procedió a concertar las visitas o reuniones vía web. Fueron visitados seis PCTs en España (SP1, SP2, SP3, SP4, SP5, SP6), uno en Países Bajos (NP1), y tres en Italia (IP1, IP2, IP3). Vía web se dieron dos citas con un director de un PCT en EUA (UP1), uno en el Reino Unido (KP1). El objetivo de las visitas/citas virtuales, fue corroborar el diligenciamiento de los instrumentos.

3.3.1. Técnicas y herramientas. Para la elaboración del capítulo se precisó de las siguientes técnicas:

- **Análisis Estructural (AE):** para clasificar por influencia y dependencia los factores que afectarían el desempeño de los PCTs.
- **Dematel:** para identificar y cuantificar las relaciones de influencia y dependencia entre los factores que afectarían el desempeño de los PCTs. Esta herramienta ya ha sido aplicada por Lin y Tzeng (2009) para derivar las relaciones entre factores que potencialmente crearían valor en PCTs, desde la perspectiva de los líderes (alta dirección e ingenieros senior).

3.3.2. Recolección y procesamiento de los datos. La recolección y procesamiento de los datos se realizó de acuerdo a los procedimientos propuestos por Godet (2006)⁵⁰, (Godet y Durance, 2009, 2010) para el análisis estructural; y al procedimiento para la aplicación de DEMATEL propuesto por Sumrit y Anuntavoranich (2013) que está basado en los desarrollos de Yu y Tseng (2006),

* Ahora conocido como Google Drive. Disponible en: <https://www.google.com/intl/es/drive/>

⁵⁰ GODET, M. Creating Futures, Scenario Building as a Strategic Management Tool (2nd ed., p. 349). Economica Ltd.2006

Liou, et al., (2007), Tzeng, et al., (2007), Yang, et al., (2008), Wu y Lee (2007) y Shieh et al., (2010)⁵¹. Todos estos trabajos fueron revisados para asegurar la correcta aplicación del procedimiento. En el capítulo seis, se dan detalles sobre cada uno de los pasos seguidos.

3.4. DISEÑO METODOLÓGICO DEL CAPÍTULO 7 “PRÁCTICAS DE GESTIÓN EJECUTADAS Y SU RELACIÓN CON EL DESEMPEÑO DE PCTS”

Para determinar la población del estudio realizado en este capítulo se tuvieron como referencia tres conjuntos poblacionales: 1) la totalidad de los parques científicos tecnológicos presentes en el Atlas de Innovación (WAINOVA, 2009); 2) los PCTs que a 30 de mayo de 2014 estaban reportados en la página⁵² web de la IASP con la categoría de miembro pleno de tal asociación; y 3) En consideración a que el primer conjunto poblacional databa de 2007, no existía certeza que todos los PCTs continuaran en operación a la fecha; para superar tal dificultad, y con el objetivo de obtener información actualizada, se decidió construir un tercer conjunto poblacional con la unión de los dos primeros conjuntos, denominado población consolidada, y conformado por los 143 PCTs comunes a los dos primeros grupos poblacionales.

3.4.1. Recolección y procesamiento de los datos. Se elaboró un cuestionario dividido en 6 secciones: 1) identificación 2) Aspectos relativos a la dirección del parque; 3) objetivos iniciales y actuales del PCT; 4) sectores industriales a los que pertenecían las empresas residentes; 5) personal dedicado y la estructura organizativa para la gestión del PCT; y 6) ejecución de prácticas de gestión y la percepción de los directivos sobre la influencia de las prácticas en los resultados

⁵¹ SHIEH, J. I., WU, H. H. AND HUANG, K. K. A DEMATEL method in identifying key success factors of hospital service quality. Knowledge-Based Systems, 23, 277-282. 2010

⁵² IASP. Our membersBy country. [en línea] [citado 10 de abril de 2016] disponible en: <http://www.iasp.ws/by-country>

del parque en materia de innovación, creación de empresas, generación de empleo o ingresos. Para el análisis inferencial que se realiza en la discusión de los resultados, dadas las características de los datos recolectados, y la confirmación obtenida de no normalidad por medio de la prueba Z de Kolmogorov-Smirnov, se hizo necesario el uso de procedimientos estadísticos no paramétricos como la **Prueba de Wilcoxon-Mann-Whitney y la Prueba de Kruskal-Wallis**. Todos los tratamientos estadísticos fueron realizados con el soporte informático de Microsoft Office Excel 2013 ®, Statgraphics Centurion XV ® e IBM SPSS Statistics 22.0 ®.

4. EL DESEMPEÑO DE LOS PCTS: PROPUESTA DE UNA TIPOLOGÍA

4.1. ESPECIFICACIÓN DEL ALCANCE

Con este capítulo se documenta y socializa la experiencia adquirida y los conocimientos generados al abordar las actividades que condujeron al logro del primer objetivo de la presente tesis doctoral: Caracterizar a los PCTs de acuerdo a su desempeño. La principal limitación de este capítulo radica en la utilización de una fuente secundaria de datos, por esta razón el análisis está restringido a la disponibilidad de las mediciones y no se cubre completamente el espectro de variables identificado en capítulos anteriores.

4.2. IMPACTO

Con los resultados preliminares del presente capítulo se produjo el artículo en revista “Estudio cuantitativo de los factores que afectan el desempeño de los Parques Científico-Tecnológicos” publicado en la Revista Universidad & Empresa, 2014, vol. 16, No. 27. La revista está indexada en Publindex categoría B, Latindex, CLASE, Ulrich's, EBSCO-México, Dialnet, RedAlyC, e-Revistas y Google Scholar. Ver Anexo 11

4.3. SINTESIS

En este capítulo se caracterizan los PCTs de acuerdo a su desempeño. Para esta caracterización se seleccionaron unos factores internos descriptivos de estas organizaciones. También se pone a prueba la relación del desempeño de PCTs con dichos factores internos. El desempeño de PCTs fue analizado desde tres

perspectivas: desempeño financiero, desempeño innovador y desempeño en generación de empresas.

Para el contraste de hipótesis, se plantean cinco familias de hipótesis que exploran la asociación de igual número de variables con el desempeño de PCTs desde las tres perspectivas ya descritas. Para la caracterización de los PCTs, se utiliza el análisis de conglomerados con el método de Ward, datos estandarizados y distancia Euclídeana Cuadrada.

Se propone categorizar a los PCTs en cinco tipos. Utilizando la tipología propuesta como variable de control, la evidencia sugiere que existe una asociación positiva entre el desempeño de los PCTs y su edad, la presencia y cantidad de centros de I+D en su campus, la diversidad de sectores tecnológicos de las firmas residentes, la comercialización de patentes, y la generación de puestos de trabajo.

Palabras clave: Parques Tecnológicos; Parques Científicos; desempeño económico; desempeño innovador.

4.4. DISEÑO METODOLÓGICO

En este trabajo se analiza una muestra de 409 PCTs de todo el mundo (ver *Tabla 1*). A continuación se dan mayores detalles sobre la muestra, las variables y el tratamiento de los datos.

Tabla 4. Distribución geográfica de la muestra analizada.

Continente	PCTs	%
África	2	0,49%
América	118	28,85%
Asia	69	16,87%
Europa	213	52,08%
Oceanía	7	1,71%
Total	409	100,00%

4.4.1. Muestra. Los datos del presente estudio empírico provienen de la información suministrada por la totalidad de los parques científicos tecnológicos presentes en el Atlas de Innovación (WAINOVA, 2009)⁵³ elaborado por la Alianza Mundial por la Innovación (WAINOVA, por sus siglas en inglés). El atlas recoge información acerca de más de 600 organizaciones basadas en tecnología (Incubadoras de empresas, PCTs y asociaciones nacionales e internacionales de estos) ubicadas en 76 países. Para el caso particular de los PCTs, contiene información de 409 de estas organizaciones, en 48 países. Los datos presentes en el atlas corresponden a actividades realizadas durante el 2007. A 2015, el atlas Wainova no ha sido actualizado, siendo entonces la versión utilizada en este trabajo, la fuente de datos más actualizada a nivel mundial con relación a información disponible sobre PCTs.

4.4.2. Variables. Este trabajo estudia como variable dependiente, el desempeño de los PCTs. Se han considerado tres formas diferentes para analizar el desempeño de estas organizaciones: el desempeño financiero, el desempeño innovador y el desempeño en generación de empresas. El desempeño financiero es representado por los ingresos anuales totales en dólares estadounidenses recibidos por el PCT. Por su parte, el desempeño innovador es representado por dos mediciones: las patentes comercializadas y las patentes solicitadas. El análisis

⁵³ WAINOVA. World Alliance for Innovation. Wainova Atlas of Innovation: Science/Technology/Research Parks and business incubators in the world. Ten Alps Publishing. Cheshire. 2009

del desempeño de los PCTs en lo que respecta a generación de empresas se hace teniendo en cuenta tres mediciones: las empresas graduadas desde la creación del PCT, las empresas incubadas y las empresas residentes. Todas las variables fueron observadas en el año 2007 (Ver Anexo 12). Para el análisis de los factores internos y externalidades que podían tener alguna relación con el desempeño de los PCTs se tuvieron en cuenta como variables independientes: 1) Diversidad de los sectores tecnológicos de las empresas ubicadas en el PCT, medida mediante el conteo de los diferentes sectores tecnológicos a los que pertenecen las empresas ubicadas en el PCT; 2) El tamaño de la infraestructura del PCT, medida por el área total construida en metros cuadrado; 3) La edad del parque, medida por el número de años transcurridos desde la creación del PCT hasta el año 2007; 4) La presencia de centros tecnológico y de investigación y desarrollo, medida por el número de centros de I + D presentes en el PCT; y 5) El esfuerzo en incubación de empresas, medido por dos variables, 5a) la planta de personal dedicado en la(s) incubadora(s) de empresas presente(s) en el PCT y 5b) el número de incubadoras presentes en el PCT. Como factores externos, y que se consideraron variables de control asociadas al país donde se encuentran ubicados los PCTs se tienen: 1) el total nacional de solicitudes de patentes; 2) la población del país; 3) el producto interno bruto real en miles de millones de dólares estadounidenses del 2005; y 4) el total de la fuerza laboral. Al igual que los datos de los factores internos, los valores de las variables de control corresponden al año 2007 y fueron extraídos del sistema de consulta de datos del Banco Mundial, con la excepción del producto interno bruto real que se obtuvo del Servicio de investigación económica del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos de América. En la Tabla 2 y en la Tabla 3 se resumen los aspectos más importantes de las variables del estudio.

Tabla 5. Resumen de los aspectos más importantes de las variables analizadas.

VARIABLE	MEDICIÓN	FUENTE
VARIABLES DEPENDIENTES		
Desempeño financiero	Ingresos anuales totales recibidos (U\$)	WAINOVA
Desempeño Innovador	Patentes comercializadas (#)	WAINOVA
	Patentes solicitadas (#)	WAINOVA
Desempeño en generación de empresas	Empresas graduadas desde la creación del PCT (#)	WAINOVA
	Empresas incubadas (#)	WAINOVA
	Empresas residentes (#)	WAINOVA
VARIABLES INDEPENDIENTES		
Diversidad de sectores tecnológicos	Diferentes sectores tecnológicos en los que operan las empresas instaladas (#)	WAINOVA
Infraestructura física	Área total construida (m2)	WAINOVA
Edad del Parque	Años transcurridos desde la creación del PCT (#)	WAINOVA
Presencia de Centros de I+D	Centros de I+D presentes en el PCT (#)	WAINOVA
Esfuerzo en incubación de empresas	Personal dedicado a Incubación (#)	WAINOVA
	Incubadoras presentes en el PCT (#)	WAINOVA
VARIABLES DE CONTROL		
Solicitudes de patentes	Total nacional de solicitudes (#)	BM
Población del país	Total nacional de habitantes (#)	BM
PIB real	U\$ 2005 (miles de millones)	ERS-USDA
Fuerza laboral del país	Total población en edad de trabajar (#)	BM

4.4.3. Tratamiento de los datos. Con el soporte de la herramienta informática Statgraphics Centurion XV®, se realizaron los procedimientos análisis multivariado y modelos lineales generalizados. Por medio de estos procedimientos se establecieron cuatro fases de análisis, que se detallarán seguidamente, en las que se implementaron correlaciones momento producto de Pearson, correlaciones por rango de Spearman, y 24 modelos de regresión. En la primera fase, se efectuaron correlaciones de Pearson y de Spearman, y los primeros seis modelos de regresión (uno por cada una de las mediciones de las variables dependientes) contemplando todas las variables independientes y de las de control. La segunda fase fue implementada con seis modelos de regresión contando como variables independientes únicamente las variables relacionadas con las hipótesis a

contrastar. En la tercera fase, se analizaron otros seis modelos de regresión teniendo en cuenta las variables cuyas hipótesis están bajo contraste con la excepción de la variable que representa a los centros de I+D que fue descartada como se explicará en el apartado de resultados y discusión. En la cuarta fase, se analizan otros seis modelos de regresión donde se consideran como variables independientes en cada modelo, aquellas que en la fase tres obtuvieron un valor p menor o igual a 0,15.

Para la caracterización de los PCTs, basándose en los datos empíricos disponibles, se utilizó el análisis de conglomerados para 30 casos completos, con el método de Ward, datos estandarizados y distancia Euclideana Cuadrada. Las variables utilizadas para medir las tres perspectivas del desempeño de PCTs fueron: Empresas residentes, Ingresos anuales y Patentes solicitadas. Todos los análisis estadísticos se realizaron utilizando los datos disponibles de 409 PCTs distribuidos en 48 países y que fueron suministrados por WAINOVA.

Tabla 6. Algunas estadísticas descriptivas de las mediciones en la muestra analizada.

VARIABLES	CUENTA	PROMEDIO	D-E	MÍNIMO	MÁXIMO
VARIABLES INDEPENDIENTES					
Sectores	378	10,7275	5,79054	1	26
Área total construida	334	1,12E+06	4,97E+06	60	7,04E+07
Edad	407	13,656	9,74652	1	67
Centros de I+D	239	9,61506	21,3947	1	200
Personal de Incubación	245	822,947	9131,02	1	130000
Incubadoras	289	3,95156	13,421	1	182
VARIABLES DEPENDIENTES					
Desempeño financiero					
Ingresos totales	83	1,11E+10	8,52E+10	3123,26	7,75E+11
Desempeño Innovador					
Patentes comercializadas	57	102,86	630,598	0	4766
Patentes solicitadas	80	198,2	1409,43	1	12632
Desempeño en generación de empresas					

VARIABLES	CUENTA	PROMEDIO	D-E	MÍNIMO	MÁXIMO
Empresas graduadas	199	40	137,831	0	1347
Empresas Incubadas	256	46,2891	126,09	1	1489
Empresas Residentes	397	175,542	807,96	1	13629

4.5. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.5.1. Prueba de hipótesis

4.5.1.1. Hipótesis: Basándose en la revisión de la literatura y en los datos empíricos disponibles, se plantearon las siguientes hipótesis:

H1: La diversidad de sectores tecnológicos de las empresas ubicadas en un PCT está asociada con el desempeño del PCT. (Chen et al, 2006)⁵⁴, (Yang et al, 2009)⁵⁵ (Link y Link, 2003)⁵⁶

H2: La infraestructura física está asociada con el desempeño del PCT. (Dettwiler et al., 2006) (IASP, 2002), (APTE, 2003), (UKSPA, 2011), (AURP, 2011), (Castells y Hall, 1994).

H3: La edad del PCT está asociada con su desempeño. (Bigliardi et al., 2006).

H4: La presencia de centros de I+D está asociada con el desempeño del PCT. (IASP, 2002), (APTE, 2003), (UKSPA, 2011), (AURP, 2011), (Castells y Hall, 1994), (Löfsten y Lindelöf, 2002), (Ferguson y Olofsson, 2004).

⁵⁴ CHEN, C.-J., WU, H.-L., & LIN, B.-W. EVALUATING the development of high-tech industries: Taiwan's science park. *Technological Forecasting and Social Change*, 73(4), 452-465. 2006

⁵⁵ YANG, C., MOTOHASHI, K., & CHEN, J. Are new technology-based firms located on science parks really more innovative? *Evidence from Taiwan. Research Policy*, 38(1), 77-85. doi:10.1016/j.respol.2008.09.001 2009

⁵⁶ LINK, A. N., & LINK, K. R. On the Growth of U.S. Science Parks. *The Journal of Technology Transfer*, 28(1), 81-85. Springer Netherlands. doi:10.1023/A:1021634904546. 2003

H5: El esfuerzo en incubación de empresas está asociado con el desempeño del PCT. (Colombo y Delmastro, 2002), (Tan, 2006), (Storey y Tether, 1998), (Hansson et al., 2005), (Salvador, 2011).

4.5.1.2. Primera fase de análisis: Comprendió tres procedimientos aplicados a todos los datos ya descritos en la metodología: a) correlaciones momento producto de Pearson; b) correlaciones ordinales de Spearman; y c) seis regresiones mediante modelos lineales generalizados (MLG).

En la Tabla 4 se pueden observar el coeficiente de correlación (coef), el número de pares de datos utilizados para calcular cada coeficiente (n), y el valor p (p-value), que prueba la significancia estadística de las correlaciones estimadas entre las diversas mediciones acerca el desempeño de PCTs y las mediciones de las variables consideradas como independientes y de control. El rango de los coeficientes de correlación momento producto de Pearson va de -1 a +1, y miden la fuerza de la relación lineal entre las mediciones. El rango de los coeficientes de correlación por rango de Spearman también va de -1 a +1, y miden la fuerza de la asociación entre las variables, a diferencia de las correlaciones de Pearson, los coeficientes de Spearman se calculan a partir del orden de los datos más que de sus valores mismos, y en consecuencia son menos sensibles a valores aberrantes que los coeficientes de Pearson. En la Tabla 4 están resaltadas aquellas combinaciones de pares de mediciones que por alguno de los dos métodos empleados tuvieron un valor p menor o igual a 0,01. Valores-P por debajo de 0,01 indican correlaciones significativamente diferentes de cero, con un nivel de confianza del 99%. Como puede observarse, en lo que respecta a las mediciones de las variables de control, que con un nivel de confianza del 99% no se encuentra evidencia significativa que indique la existencia de relación lineal o de asociación del PIB real de un país con alguna de las medidas propuestas para el desempeño de un PCT. Basados exclusivamente en el coeficiente de correlación de Spearman y con un nivel de confianza del 99%, no se encuentra evidencia significativa de

asociación entre la solicitudes de patentes, la población y la fuerza laboral de un país con cinco de las seis de las medidas propuestas para el desempeño de un PCT (Ingresos anuales, patentes comercializadas, patentes solicitadas empresas graduadas y empresas incubadas). Por su parte, la medición de empresas residentes en un PCT se mostró sensible a una correlación negativa de Spearman con la medición de solicitudes de patentes (-0,15) y la fuerza laboral de un país (-0,12). Dichas correlaciones fueron positivas (0,07) y (0,47) respectivamente por el método de Pearson, mostrando resultados contradictorios. En la literatura revisada no existe evidencia que explique relaciones directas entre estas magnitudes por lo que se procedió a revisar esta situación por medio del análisis de modelos lineales generalizados como se describe seguidamente.

La *Tabla 5* muestra los resultados de ajustar 6 modelos estadísticos lineales generales para relacionar las seis mediciones del desempeño de PCTs consideradas como variables dependientes con los diez factores predictivos considerados (variables independientes y de control). Los modelos A y B contemplan a Ingresos Anuales (Ln) y Patentes comercializadas (Ln) como variables dependientes. Teniendo en cuenta que el valor-P para ambos es mayor a 0,01 se tiene con un nivel de confianza del 99,0% que no hay una relación estadísticamente significativa entre estas dos variables dependientes y las diez variables predictoras. También puede observarse que, en todos los modelos, las mediciones consideradas como controles tienen valores-P mayores que 0,01, esto indica que estos términos no son estadísticamente significativos con un nivel de confianza del 99,0%. En consecuencia es plausible, eliminarlos del análisis y seguir explorando los restantes como se procedió en la segunda fase. Adicionalmente, en la *Tabla 5* puede observarse que los modelos C, D, E y F presentan valores-P menores o iguales a 0,01 por lo que podría existir una relación estadística significativa. Esto se explora en las fases siguientes.

4.5.1.3. Segunda fase de análisis. En esta fase se implementaron nuevamente seis modelos lineales (uno por cada medición del desempeño) sin considerar los controles propuestos y considerando exclusivamente los factores presentes en las hipótesis a contrastar. En la *Tabla 6* puede observarse que los modelos A1 y B1 correspondientes a ingresos anuales y patentes comercializadas respectivamente, obtienen valores-P por encima de 0,01 lo que indica escasa evidencia de relación estadística entre estos indicadores de desempeño de PCTs y las mediciones independientes propuestas en las hipótesis, estos resultados son consistentes con lo observado en la primera fase. También son consistentes con la primera fase, los modelos C1, D1, E1 y F1: los valores-P de éstos son todos menores a 0,01. Lo anterior indica con un nivel de confianza del 99,0% que existe una relación estadística significativa entre las variables analizadas en cada modelo. Explorando casos particulares, se desprenden de la tabla 6, los siguientes hallazgos: 1) en el modelo C1, la diversidad de sectores tecnológicos en un PCT estaría asociada a un mayor desempeño innovador medido en solicitudes de patentes (valor-P = 0,002); 2) no sorprende que la edad del PCT esté asociada positivamente con un mayor desempeño en emprendimiento, medido por medio del número de empresas graduadas desde la creación del parque (valor-P = 0,007) en el modelo D1; 3) tampoco sorprende que un mayor esfuerzo en incubación del PCT (más personal dedicado a incubación y más incubadoras presentes) esté asociado positivamente con un mayor desempeño en emprendimiento, medido por medio del número de empresas incubadas (ver modelo E1); 4) También en el modelo E1, se observa que una mayor diversidad de sectores tecnológicos está asociada positivamente con el número de empresas incubadas; 5) el modelo F1 muestra evidencia que PCTs maduros, con mayor diversidad tecnológica y con infraestructura superior están asociados con un mayor desempeño en empresas residentes; y 6) no se encontró evidencia que la cantidad de centros de I+D estuviera asociada con alguna de las medidas de desempeño de PCTs consideradas. Este último hallazgo motivó la realización de una tercera fase de análisis, donde no fue tenido en cuenta.

Tabla 7. Correlaciones de momento producto de Pearson (P) y correlaciones ordinales de Spearman (S) entre las mediciones de desempeño y las mediciones de las variables independientes y de control.

VARIABLES INDEPENDIENTES		VARIABLES DEPENDIENTES											
		Ingresos anuales		Patentes comercializ.		Patentes solicitadas		Empresas graduadas		Empresas incubadas		Empresas residentes	
		P	S	P	S	P	S	P	S	P	S	P	S
Sectores	coef	0,01	0,13	0,21	0,19	0,30	0,37	0,17	0,31	0,13	0,32	0,09	0,44
	n	76	76	55	55	76	76	185	185	242	242	371	371
	p-value	0,93	0,26	0,12	0,17	0,01	0,00	0,02	0,00	0,04	0,00	0,10	0,00
Área total construida	coef	0,01	0,24	-	0,03	0,02	0,41	0,43	0,14	0,26	0,17	0,26	0,32
	n	80	80	53	53	75	75	184	184	228	228	332	332
	p-value	0,91	0,03	0,83	0,00	0,85	0,00	0,00	0,05	0,00	0,01	0,00	0,00
Edad	coef	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	n	0,01	0,24	0,05	0,09	0,01	0,16	0,13	0,25	0,06	0,19	0,12	0,37
	p-value	83	83	57	57	80	80	198	198	255	255	395	395
Centros de I+D	coef	0,82	0,25	0,06	0,07	0,25	0,26	0,04	0,09	0,18	0,17	0,20	0,28
	n	67	67	42	42	63	63	139	139	189	189	238	238
	p-value	0,00	0,04	0,71	0,65	0,05	0,04	0,68	0,30	0,02	0,02	0,00	0,00
Personal de Incubación	coef	0,02	0,08	0,02	0,11	0,07	0,06	0,56	0,16	0,59	0,37	0,43	0,22
	n	63	63	47	47	65	65	155	155	211	211	245	245
	p-value	0,86	0,52	0,91	0,47	0,60	0,62	0,00	0,04	0,00	0,00	0,00	0,00
Incubadoras	coef	0,34	0,20	0,04	0,19	0,03	0,16	0,21	0,21	0,30	0,39	0,12	0,29
	n	64	64	48	48	66	66	164	164	228	228	286	286
	p-value	0,01	0,11	0,78	0,19	0,78	0,20	0,01	0,01	0,00	0,00	0,05	0,00
VARIABLES DE CONTROL		P	S	P	S	P	S	P	S	P	S	P	S
Solicitudes de patentes	coef	0,22	0,21	0,46	0,20	0,03	0,07	0,07	0,17	0,13	0,04	0,07	0,15
	n	76	76	51	51	74	74	188	188	242	242	373	373
	p-value	0,06	0,07	0,00	0,16	0,80	0,55	0,32	0,02	0,05	0,49	0,16	0,00
Población	coef	0,49	0,08	0,13	0,14	0,06	0,12	0,39	0,08	0,45	0,05	0,45	0,10
	n	82	82	56	56	79	79	197	197	254	254	393	393
	p-value	0,00	0,45	0,33	0,29	0,63	0,29	0,00	0,29	0,00	0,45	0,00	0,06
PIB real	coef	-	0,05	-	0,02	-	0,05	-	0,14	0,00	0,05	-	0,11
	n	83	83	57	57	80	80	199	199	256	256	397	397
	p-value	0,65	0,27	0,87	0,04	0,64	0,08	0,57	0,04	0,97	0,41	0,57	0,03
Fuerza laboral	coef	0,53	0,12	0,12	0,17	0,07	0,14	0,41	0,10	0,48	0,07	0,47	0,12
	n	82	82	56	56	79	79	197	197	254	254	393	393
	p-value	0,00	0,28	0,36	0,19	0,56	0,22	0,00	0,18	0,00	0,25	0,00	0,01

Tabla 8. Análisis de Varianza de los seis primeros modelos lineales generalizados: incluyen todas las mediciones (variables independientes y de control).

	Modelo A		Modelo B		Modelo C		Modelo D		Modelo E		Modelo F	
	Ln (Ingresos Anuales)		Ln (Patentes comercial.)		Ln (Patentes Solicitadas)		Ln (Empresas Graduadas)		Ln (Empresas Incubadas)		Ln (Empresas Residentes)	
Fuente	g.l.	P valor	g.l.	P valor	g.l.	P valor	g.l.	P valor	g.l.	P valor	g.l.	P valor
Modelo	10	0,073	10	0,470	10	0,010	10	0,000	10	0,000	10	0,000
Sectores	1	0,928	1	0,164	1	0,005	1	0,026	1	0,000	1	0,000
Área total construida	1	0,085	1	0,863	1	0,994	1	0,318	1	0,195	1	0,005
Edad	1	0,155	1	0,555	1	0,452	1	0,012	1	0,045	1	0,002
Centros de I+D	1	0,845	1	0,318	1	0,482	1	0,580	1	0,500	1	0,263
Personal de Incubación	1	0,096	1	0,748	1	0,463	1	0,064	1	0,006	1	0,005
Incubadoras	1	0,720	1	0,400	1	0,597	1	0,285	1	0,004	1	0,194
Ln(Solicit. de patente)	1	0,816	1	0,948	1	0,795	1	0,129	1	0,549	1	0,903
Ln(Población)	1	0,748	1	0,588	1	0,349	1	0,875	1	0,357	1	0,261
Ln(PIB real)	1	0,590	1	0,179	1	0,035	1	0,032	1	0,109	1	0,585
Ln(Fuerza laboral)	1	0,767	1	0,687	1	0,436	1	0,920	1	0,319	1	0,178
Residuo	35		14		34		95		132		144	
Total	45		24		44		105		142		154	

Tabla 9. Análisis de Varianza de los seis modelos lineales generalizados sin incluir las mediciones de control.

	Modelo A1		Modelo B1		Modelo C1		Modelo D1		Modelo E1		Modelo F1	
	Ln (Ingresos Anuales)		Ln (Patentes comercial.)		Ln (Patentes Solicitadas)		Ln (Empresas Graduadas)		Ln (Empresas Incubadas)		Ln (Empresas Residentes)	
Fuente	g.l.	P valor	g.l.	P valor	g.l.	P valor	g.l.	P valor	g.l.	P valor	g.l.	P valor
Modelo	6	0,031	6	0,588	6	0,007	6	0,000	6	0,000	6	0,000
Sectores	1	0,808	1	0,369	1	0,002	1	0,073	1	0,000	1	0,000
Área total construida	1	0,023	1	0,717	1	0,989	1	0,550	1	0,106	1	0,002
Edad	1	0,042	1	0,283	1	0,711	1	0,007	1	0,054	1	0,001
Centros de I+D	1	0,661	1	0,230	1	0,122	1	0,481	1	0,605	1	0,251
Personal de Incubación	1	0,117	1	0,680	1	0,366	1	0,015	1	0,000	1	0,019
Incubadoras	1	0,461	1	0,212	1	0,321	1	0,129	1	0,002	1	0,144
Residuo	42		21		42		103		14		155	
Total	48		27		48		109		147		161	

4.5.1.4.Tercera fase de análisis: La tercera fase de análisis consistió en evaluar la posible asociación entre las mediciones presentes en las hipótesis con la excepción de la medición del número de centros de I+D presentes en cada PCT. Lo anterior motivado al verificarse que no existía evidencia de asociación entre dicha medición con alguna de las mediciones propuestas para el desempeño de parques. La *Tabla 7* resume los resultados de esta fase de análisis. Con un nivel de confianza del 99,0% se pueden considerar los siguientes hallazgos: 1) en concordancia con los resultados de fases anteriores de análisis, en los modelos A2 y B2, no se encuentra evidencia que relacione las mediciones consideradas en las hipótesis, con el desempeño financiero de PCTs medido por ingresos anuales, ni con el desempeño innovador medido mediante patentes comercializadas. En el modelo B2 se encuentra un valor-P de 0,006 entre la edad del PCT y las patentes comercializadas por el mismo lo que indicaría una posible asociación entre ellas: en la cuarta fase se sigue explorando esta relación. 2) también en concordancia con las anteriores fases, los modelos C2, D2, E2 y F2 muestran valores-P muy inferiores a 0,01 denotando significancia estadística en las asociaciones que se dan entre las mediciones de desempeño y las mediciones de las variables presentes en las hipótesis. 3) el modelo C2 presenta un valor-P de 0,003 y dentro de las fuentes de variación que explican este modelo, aparece que la diversidad sectores tecnológicos que operan en el PCT es la única medición que presenta una asociación estadísticamente significativa con el desempeño innovador medido por las patentes solicitadas. 4) el modelo D2 presenta un valor-P muy cercano a cero, lo que indicaría suficiente evidencia de asociación entre el desempeño en generación de empresas y las mediciones de diversidad de sectores tecnológicos, la edad del PCT y el personal dedicado a actividades de incubación de empresas. 5) los resultados del modelo E2 son consistentes con los del modelo E1 de la fase dos: soportan una asociación estadística significativa entre la diversidad de sectores y el esfuerzo en incubación (en sus dos mediciones) con el desempeño de PCTs medido por el número de empresas incubadas. En este modelo no se encuentra evidencia de asociación de la edad del parque con el número de

empresas incubadas en él. 6) el modelo F2 confirma la asociación estadísticamente significativa del desempeño de PCTs medido por el número de empresas residentes con la diversidad de sectores tecnológicos, la infraestructura y la edad del PCT, que se había detectado en el modelo F1 de la fase dos. Además de lo anterior detecta la asociación entre el esfuerzo en incubación (personal dedicado a la incubación) con el número de empresas residentes.

Tabla 10. Análisis de Varianza de los seis modelos lineales generalizados sin incluir las mediciones de control ni a los centros de I+D.

	Modelo A2		Modelo B2		Modelo C2		Modelo D2		Modelo E2		Modelo F2	
	Ln (Ingresos Anuales)		Ln (Patentes Comercial)		Ln (Patentes Solicitadas)		Ln (Empresas Graduadas)		Ln (Empresas Incubadas)		Ln (Empresas Residentes)	
Fuente	g.l.	P valor	g.l.	P valor	g.l.	P valor	g.l.	P valor	g.l.	P valor	g.l.	P valor
Modelo	5	0,067	5	0,048	5	0,003	5	0,000	5	0,000	5	0,000
Sectores	1	0,584	1	0,314	1	0,000	1	0,008	1	0,000	1	0,000
Área	1	0,042	1	0,795	1	0,930	1	0,239	1	0,187	1	0,000
construida	1	0,023	1	0,006	1	0,362	1	0,002	1	0,126	1	0,000
Edad	1	0,105	1	0,766	1	0,403	1	0,001	1	0,008	1	0,010
Personal	1	0,647	1	0,258	1	0,354	1	0,066	1	0,001	1	0,195
Incubación												
Incubadoras												
Residuo	51		28		51		12		17		20	
Total	56		33		56		9		8		6	
							13		18		21	
							4		3		1	

4.5.1.5. Cuarta fase de análisis: Con el interés de confirmar la fuerza y significancia de las asociaciones que se habían detectado en las tres primeras fases, se decidió realizar un último análisis de los seis modelos contemplados, teniendo en consideración sólo aquellas mediciones que hubieran arrojado valores-P inferiores a 0,15 en la fase tres. En la *Tabla 8* se resumen los resultados encontrados. Los resultados encontrados en esta fase son consistentes con los de las fases anteriores y con un nivel de confianza del 99,0% se tienen los siguientes hallazgos: 1) no se encuentra evidencia alguna que soporte una asociación estadísticamente significativa entre las mediciones de las variables independientes consideradas en las hipótesis con el desempeño financiero

(ingresos anuales, Modelo A3) ni con el desempeño innovador (patentes comercializadas, modelo B3). 2) existe una asociación estadísticamente significativa entre el número de diversos sectores tecnológicos en un PCT y el desempeño innovador (patentes solicitadas, modelo C3). 3) el número de empresas graduadas desde la creación de un PCT está asociado con la diversidad de sectores tecnológicos, con la edad del parque, con el personal de incubación y con el número de incubadoras que operan el parque (modelo D3). 4) el número actual de empresas incubadas en un PCT está asociado con la diversidad de sectores tecnológicos, con el personal de incubación y con el número de incubadoras que operan el parque (modelo E3). 5) el número de empresas residentes en un PCT está asociado con la diversidad de sectores tecnológicos, con el área construida, con la edad, con el personal de incubación y con el número de incubadoras que operan el parque (modelo F3).

Tabla 11. Análisis de Varianza de los seis modelos lineales generalizados incluyendo exclusivamente las mediciones con valores-P inferiores a 0,15 en la fase 3.

	Modelo A3		Modelo B3		Modelo C3		Modelo D3		Modelo E3		Modelo F3	
	Ln (Ingresos Anuales)		Ln (Patentes Comercial)		Ln (Patentes Solicitadas)		Ln (Empresas Graduadas)		Ln (Empresas Incubadas)		Ln (Empresas Residentes)	
Fuente	g.l.	P valor	g.l.	P valor	g.l.	P valor	g.l.	P valor	g.l.	P valor	g.l.	P valor
Modelo	3	0,021	1	0,042	1	0,000	4	0,000	4	0,000	4	0,000
Sectores					1	0,000	1	0,004	1	0,000	1	0,000
Área total construida	1	0,052									1	0,000
Edad	1	0,027	1	0,042			1	0,001	1	0,044	1	0,000
Personal de Incubación	1	0,088					1	0,002	1	0,001	1	0,008
Incubadoras							1	0,000	1	0,000		
Residuo							13		19		21	
Total	58		47		74		8		3		0	
	61		48		75		14		19		21	
							2		7		4	

4.5.2. Caracterización los PCTs de acuerdo a su desempeño. En este apartado se presentan y se discuten los resultados del análisis de conglomerados en términos generales y se realiza una caracterización de cada grupo con base en los tres indicadores de desempeño utilizados. Se utilizó el procedimiento análisis de conglomerados de la herramienta informática *STATGRAPHICS Centurion XV®*, con las especificaciones descritas en la *Tabla 12*. Este procedimiento ha creado 5 conglomerados a partir de 30 observaciones proporcionadas. Los conglomerados son grupos de observaciones con características similares. Para formar los conglomerados, el procedimiento comienza con cada observación en grupos separados. Después, combina las dos observaciones que estuvieron más cerca para formar un nuevo grupo. Después de recalcular la distancia entre grupos, se combinan los dos grupos ahora más cercanos. Este proceso se repitió hasta que quedaron solamente 5 grupos cuya distribución porcentual puede observarse en la *Tabla 9*.

Tabla 12. Resumen de Conglomeración

Variables:			<i>Empresas residentes</i>
			<i>Ingresos Anuales</i>
			<i>Patentes solicitadas</i>
Número de casos completos:			30
Método de Conglomeración:			Ward
Métrica de Distancia:			Euclideana Cuadrada
Datos estandarizados:			Si
Conglomerado	# Miembros	Porcentaje	Detalle de Miembros (ID)
1	19	63,33	256, 23, 18, 131, 294, 286, 361, 181, 160, 376, 170, 177, 46, 248, 11, 319, 127, 355, 308
2	6	20,00	356, 282, 20, 396, 136, 155
3	1	3,33	164
4	1	3,33	175
5	3	10,00	358, 284, 304
Total	30	100,00	-

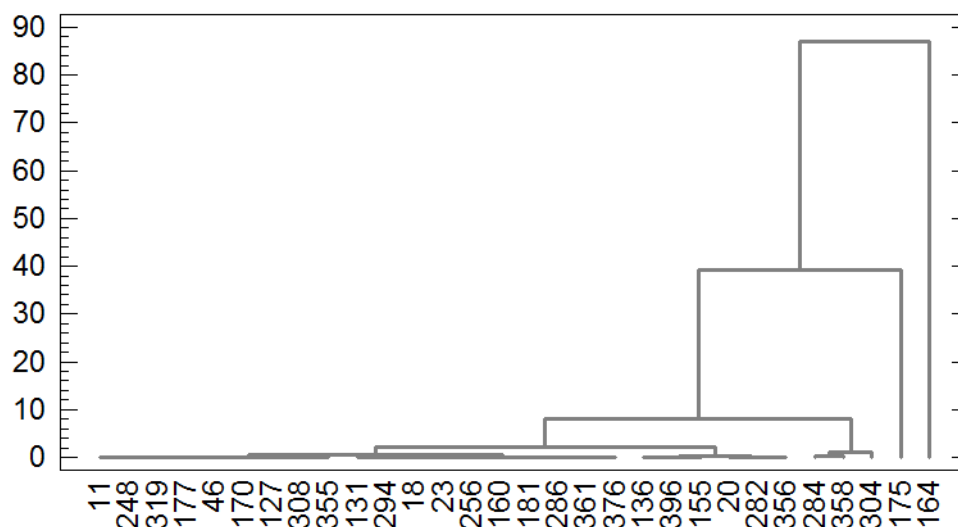
Los promedios de cada una de las variables de desempeño analizadas para cada uno de los grupos, y el promedio de los 30 individuos pueden observarse en la Tabla 13.

Tabla 13. Promedio variables de desempeño por conglomerado y de los 30 individuos

Variable	Promedio					
	G1	G2	G3	G4	G5	30 individuos
Empresas Residentes	45,05	127,00	977	58	353,67	123,80
Patentes Solicitadas	49,5	40,67	47.031	12.632	61	2.034,37
Ingreso Anual (U\$ Millones)	83,3	472,6	6.684,22	775.000	24,01	26.205,81

En la *Figura 5* puede observarse un dendograma de los 30 PCTs, para un conglomerado mediante el método de Ward y utilizando la distancia Euclídeana Cuadrada (ver eje de las abscisas).

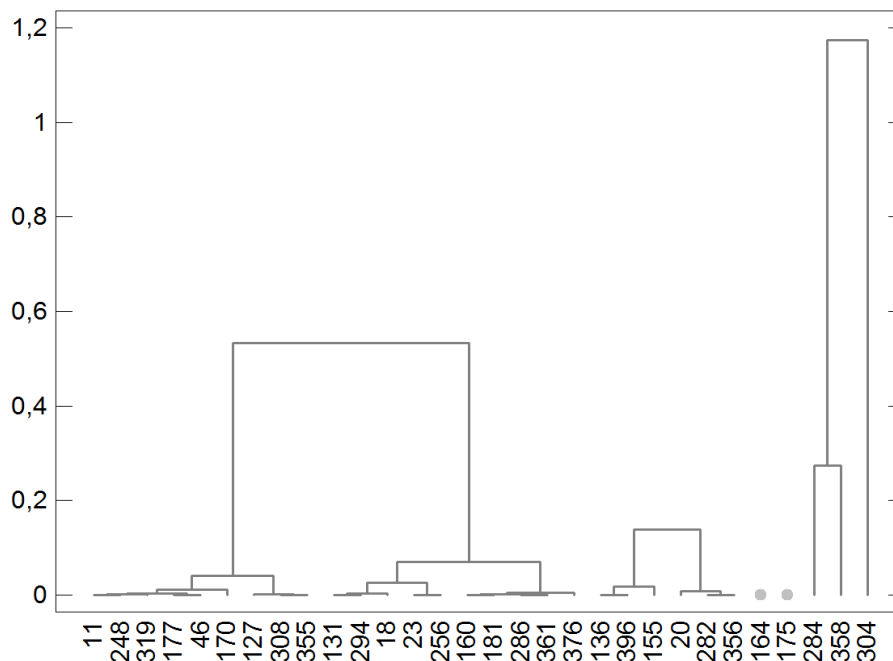
Figura 5. Dendograma de PCTs para un conglomerado de acuerdo a las especificaciones descritas en Tabla 12-



Fuente: Usando STATGRAPHICS Centurion XV®.

Allí se observa claramente que los PCTs identificados como 164 y 175 son los más alejados de los demás. Para estos dos PCTs en particular se destaca el 164 que se encuentra alejado de los demás en aproximadamente 90 unidades de distancia. En segundo orden se tiene el PCT 175, cuya distancia con el resto del grupo es de aproximadamente 40 unidades. Como consecuencia de lo anterior, podría establecerse, que para el conjunto analizado, como mínimo proponer tres conglomerados: uno para el PCT 164 (el más alejado), otro para PCT 175, y un conglomerado más poblado con el resto de PCTs. Sin embargo, al revisar internamente este último conglomerado propuesto, es posible distinguir tres grupos de individuos cuya distancia intragrupo es menor a 1,2 unidades. Debido a lo anterior, se propone segmentar el conglomerado más poblado en tres partes, lo que llevaría a la proposición de cinco conglomerados en total. La *Figura 6* ilustra un dendograma para cinco conglomerados mediante el método de Ward y utilizando la distancia Euclideana Cuadrada (ver eje de las abscisas).

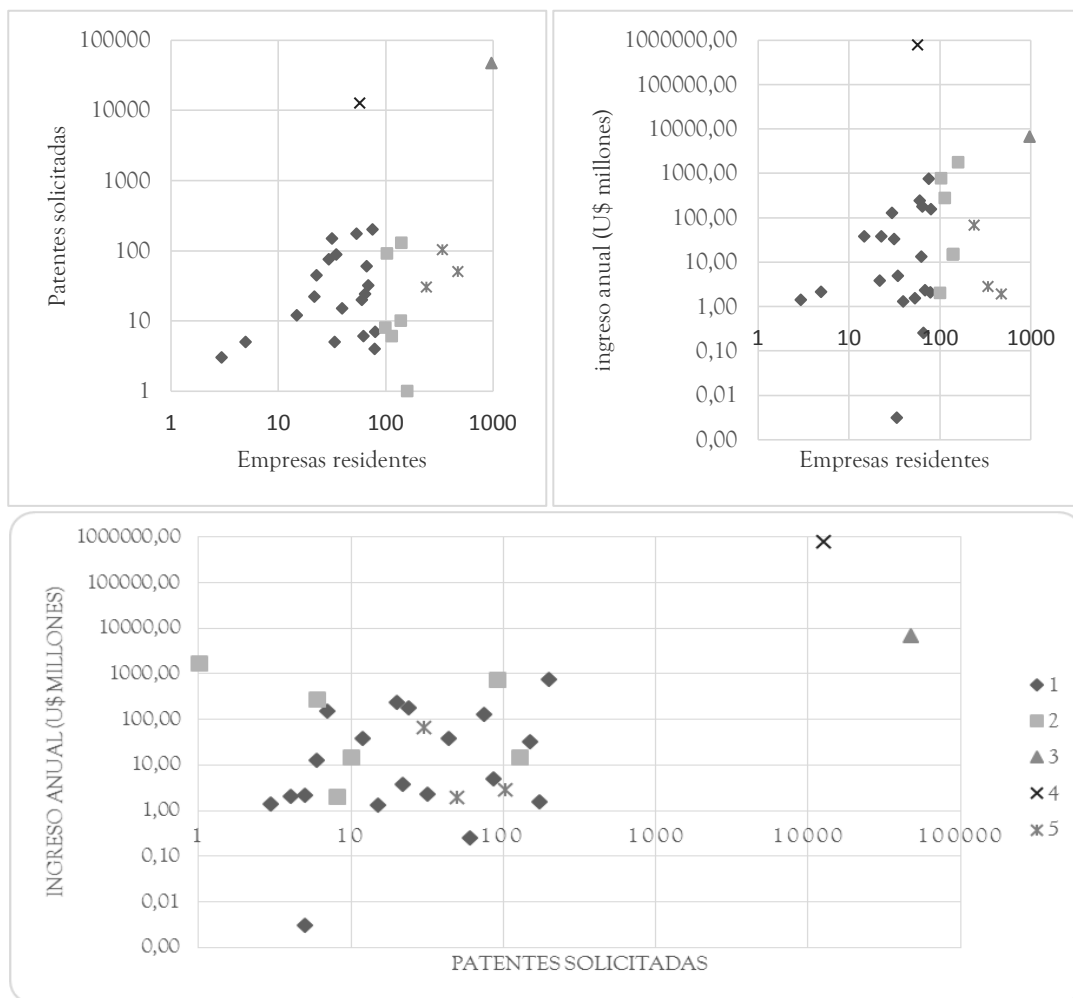
Figura 6. Dendograma de PCTs para cinco conglomerados de acuerdo a las especificaciones descritas en Tabla 12-



Fuente: Usando STATGRAPHICS Centurion XV®.

En el dendograma de la *Figura 6*, se ilustran de manera más clara los cinco conglomerados propuestos: en primer lugar se encuentran los PCTs 164 y 175, representados por dos puntos en gris claro; éste par se encuentra desconectado del resto del grupo debido a que se encuentran alejados de ellos en una cantidad superior a 1,2 unidades de distancia (la máxima mostrada en el gráfico). En segunda instancia se tienen otros tres conglomerados, que se encuentran desconectados entre si, por las razones ya descritas (alejamiento mayor a 1,2 unidades de distancia).

Figura 7. Gráficos de dispersión de los PCTs por conglomerado propuesto y variables analizadas.



La *Figura 7* muestra tres gráficos de dispersión donde se analizan las tres variables indicativas del desempeño de los PCTs y haciendo distinción de la pertenencia de cada PCT a los conglomerados propuestos. El primer conglomerado (G1) se distingue con un rombo gris oscuro, el segundo (G2) con un cuadrado gris claro, el tercero (G3) con un triángulo gris oscuro, el cuarto (G4) con una equis gris oscura, y por último, el quinto grupo con un asterisco gris claro.

A partir de los resultados mostrados se procede a caracterizar los grupos identificados.

4.5.2.1. Grupo 1: Está conformado por 19 PCTs que equivalen a cerca del 63% de la población. Se caracteriza por tener en promedio el menor número de empresas residentes. De igual manera ostenta los segundos promedios más bajos en ingresos anuales y en patentes solicitadas. Debido a lo anterior a este grupo se le ha denominado de **Bajo Desempeño (D⁻)**.

4.5.2.2. Grupo 2: Lo conforman 6 PCTs equivalentes al 20% de los PCTs en evaluación. Se caracterizan por tener el promedio más bajo en solicitudes de patentes. El promedio de ingreso anual de este grupo es la mediana de los promedios, pero equivale al 2% del promedio de todos los PCTs y se ubica 0,18 desviaciones típicas por debajo del mismo, lo que indica que está muy alejado de los ingresos más altos casi en la misma magnitud en que se aleja de los ingresos más bajos, por lo que el ingreso promedio de los PCTs de este grupo puede considerarse como mediano. En cuanto a las empresas residentes, el promedio se encuentra ligeramente por encima del promedio de todos los 30 casos analizados y también corresponde a la mediana de los los promedio grupales. Teniendo en cuenta lo anterior, se propone denominar a este grupo de PCTs como de **Bajo desempeño innovador (I⁻)**.

4.5.2.3. Grupo 3: Corresponde al PCT identificado con la etiqueta 164. Este PCT tiene el mayor número de residentes y también registra el mayor número de solicitudes de patentes. El ingreso anual de este PCT es el segundo más alto, pero equivale al 26% del promedio de todos los PCTs y se ubica 0,14 desviaciones típicas por debajo del mismo, lo que indica que está muy alejado de los ingresos más altos casi en la misma magnitud en que se aleja de los ingresos más bajos, por lo que el ingreso de este PCT puede considerarse como mediano. Partiendo de lo anterior, se propone catalogar a este grupo como de **Muchos residentes y alto desempeño innovador (R^+I^+)**

4.5.2.4. Grupo 4: Corresponde al PCT identificado con la etiqueta 175. Este PCT registra en promedio el segundo puesto con menor número de residentes y también registra el segundo lugar con mayor número de solicitudes de patentes. El ingreso anual de este PCT es el más alto, equivale a 30 veces el promedio de todos los PCTs y se ubica 5,29 desviaciones típicas por encima del mismo, lo que indica que está muy alejado de los ingresos más bajos aproximadamente, en 11 desviaciones típicas, por lo que el ingreso de este PCT puede considerarse muy alto. En mérito de lo anterior se propone para este conglomerado el nombre de **Pocos residentes y alto desempeño económico (R^-E^+)**.

4.5.2.5. Grupo 5: Este grupo lo conforman los tres PCTs identificados con las etiquetas 358, 284 y 304, corresponden al 10% de los casos completos con indicadores de las variables de desempeño de PCTs. En promedio es el segundo lugar dentro de los grupos con más residentes casi triplicando el valor promedio de los residentes para todos los casos. En cuanto a solicitudes de patente, el promedio del grupo es la mediana de todos los grupos, y se ubica 0,19 desviaciones típicas por debajo del mismo, lo que indica que está muy alejado de los PCTs con más solicitudes de patentes casi en la misma magnitud en que se aleja de los PCTs con menos solicitudes, por lo que el desempeño innovador de este grupo puede considerarse como mediano. En cuanto a los ingresos anuales,

el promedio de ingreso anual de este grupo es el más bajo de todos los grupos, equivale al 0,09% del promedio de todos los PCTs y se ubica 0,185 desviaciones típicas por debajo del mismo, lo que indica que está muy alejado de los ingresos más altos casi en la misma magnitud en que se aleja de los ingresos más bajos, por lo que el ingreso promedio de los PCTs de este grupo puede considerarse como mediano. Por todo lo expuesto se propone nombrar a este grupo como de **Muchos residentes y mediano desempeño (R⁺D^o)**.

4.5.3. Posibles explicaciones al desempeño exhibido por cada grupo. A continuación se presenta un análisis de algunas características presentes en los PCTs estudiados. Se utilizará como variable de contraste el grupo obtenido en el análisis de conglomerados. En la *Tabla 11* se presenta la distribución porcentual de los PCTs en cada grupo por diversas variables a saber: Edad del PCT en años, número de centros de investigación y desarrollo instalados, la diversidad de sectores tecnológicos medida por el número de los mismos, el número de patentes comercializadas, el número de puestos de trabajo, y el área construida.

Tabla 14. Distribución Porcentual de los PCTs en cada grupo por diversas variables

Edad	D ⁻	I ⁻	R+I+	R ⁻ E+	R+D ^o
2- 5 años	10,5%	16,7%	-	-	-
6-10 años	57,9%	33,3%	-	-	33,3%
11-15 años	10,5%	-	-	100,0%	33,3%
Más de 15 años	21,1%	50,0%	100,0%	-	33,3%

Centros de I+D	D ⁻	I ⁻	R+I+	R ⁻ E+	R+D ^o
1-5	47,4%	50,0%	-	-	33,3%
6-25	36,8%	50,0%	-	-	33,3%
26-40	5,3%	-	100,0%	-	33,3%
NR	10,5%	-	-	100,0%	-

# Sectores	D ⁻	I ⁻	R+I+	R ⁻ E+	R+D ^o
4-5	10,5%	-	-	-	-
6-10	31,6%	16,7%	-	-	-
11-20	42,1%	50,0%	-	-	33,3%
Más de 20	15,8%	33,3%	-	-	66,7%
NR	-	-	100,0%	100,0%	-
	-	-	-	-	-

Patentes comercializ.	D ⁻	I ⁻	R+I+	R ⁻ E+	R+D ^o
0-10	42,1%	66,7%	-	-	-
11-100	21,1%	-	-	-	33,3%
101-1K	5,3%	-	-	-	-
1K-10K	-	-	-	100,0%	-
10K-12K	-	-	100,0%	-	-
NR	31,6%	33,3%	-	-	66,7%

Puestos de trabajo	D~	I~	R+I+	R~E+	R+D°
14-100	5,3%	-	-	-	33,3%
101-500	15,8%	16,7%	-	-	-
501-1K	15,8%	-	-	-	-
1K-5K	31,6%	66,7%	-	-	33,3%
5K-10K	10,5%	16,7%	-	100,0%	-
10K-50K	5,3%	-	100,0%	-	33,3%
NR	15,8%	-	-	-	-

Area construida	D~	I~	R+I+	R~E+	R+D°
580-10K	15,8%	-	-	-	-
10K-100K	26,3%	33,3%	-	100,0%	33,3%
100K-1 M	52,6%	33,3%	-	-	33,3%
1M-10M	5,3%	16,7%	-	-	33,3%
10M-71M	-	-	100,0%	-	-
NR	-	16,7%	-	-	-

4.5.3.1. La edad del PCT: Puede observar en la *Tabla 11*, que en el grupo de **Bajo Desempeño (D~)** se encuentran PCTs en todos los rangos de edad. Sin embargo, es notable que el 68,4% de ellos tiene menos de 10 años de haberse constituido. Situación contraria ocurre con los PCTs con alto desempeño: el PCT con **alto desempeño innovador (R⁺I⁺)** tiene más de 35 años de constitución; y el PCT con **alto desempeño económico (R~E⁺)** tiene 13 años de edad. Lo anterior sugiere que el desempeño está relacionado con la edad o madurez del PCT, y que a mayor edad, el PCT tiende a tener un desempeño superior. Soportando lo anterior, también se observa que el 66,6% de los PCTs del grupo con **mediano desempeño (R⁺D°)** tienen edades que oscilan en el rango de 6-15 años que corresponden al rango alrededor de la mediana de la edad, es decir los datos de edad que se distribuyen en su entorno cercano.

4.5.3.2. La presencia y cantidad de centros de investigación y desarrollo: En la *Tabla 11* puede observarse, que el 84,2% de los PCTs en el grupo de **Bajo Desempeño (D~)**, el 100% de los PCTs en el grupo de **Bajo desempeño innovador (I~)** y el 66,6% en el grupo de **mediano desempeño (R⁺D°)** tienen menos de 25 centros de I+D instalados en su campus. Mientras por el contrario, el PCT que representa al grupo de **alto desempeño innovador (R⁺I⁺)** aparte de poseer el desempeño innovador más alto y el segundo desempeño económico más alto de todos los PCTs que reportaron estos indicadores, tiene instalado en su campus 28 centros de I+D. Por otra parte, analizando internamente los PCTs que conforman el grupo con **mediano desempeño (R⁺D°)** se encuentra una

asociación positiva entre el número de Centros de I+D y el desempeño innovador. Todo lo anterior sugiere que el desempeño está relacionado con la presencia y cantidad de centros de investigación y desarrollo ubicados en PCT, y que a mayor cantidad de centros de investigación y desarrollo ubicados, los PCTs tienden a tener un desempeño superior.

4.5.3.3. La diversidad de sectores tecnológicos de las firmas ubicadas en el PCT: En lo que se refiere a la diversidad de sectores tecnológicos en que operan las firmas instaladas en los PCTs analizados, la información contenida en la *Tabla 11* sugiere que a mayor diversidad de sectores tecnológicos, mayor es el desempeño de los PCTs. Lo anterior se sustenta en que el 82,4% de los PCTs presentes en el grupo de **Bajo Desempeño (D^-)** y el 66,7% de los PCTs del grupo de **Bajo desempeño innovador (I^-)** sus firmas operan en menos de 20 sectores tecnológicos diferentes. Situación contraria ocurre en los PCTs con mejores desempeños y que conforman el grupo de **mediano desempeño (R^+D^o)** cuyas firmas residentes operan en más de 20 sectores tecnológicos. No fue posible hacer un análisis con los PCTs de los grupos con **alto desempeño innovador (R^+I^+)** y con **alto desempeño económico (R^-E^+)** debido a que no reportaron este indicador de diversidad.

4.5.3.4. Patentes comercializadas: Este indicador combina el desempeño innovador con el desempeño económico. Los datos presentes en la *Tabla 11* sugieren que a mayor cantidad de patentes comercializadas, los PCTs presentan desempeños superiores. Lo anterior se sustenta en que el 42,1% de los PCTs del grupo **Bajo Desempeño (D^-)** y el 66,7% de los PCTs del grupo de **Bajo desempeño innovador (I^-)** comercializaron menos de 10 patentes durante el 2007. En oposición a lo anterior los dos PCTs con alto desempeño, comercializaron 4.766 y 11.095 patentes respectivamente. En concordancia con todo lo anterior, los PCTs del grupo de **mediano desempeño (R^+D^o)** reportaron la comercialización de 20 patentes durante el año de observación.

4.5.3.5. Puestos de trabajo: Los datos presentes en la *Tabla 11* sugieren que existe una asociación positiva entre los puestos de trabajo generados en los PCTs y el desempeño. Se encontró que el 68,4% de los PCTs del grupo **Bajo Desempeño (D⁻)** y el 83,3% de los PCTs del grupo de **Bajo desempeño innovador (I⁻)** generaron menos de 3.200 y menos de 4.000 puestos de trabajo respectivamente durante el 2007. Por el contrario los dos PCTs con alto desempeño, generaron 7.587 y 45.306 puestos de trabajo respectivamente. La evidencia sugiere que a mayor cantidad de puestos de trabajo, los PCTs presentan desempeños superiores.

4.5.3.6. Área construida: Los datos presentes en la *Tabla 11* sugieren que no existe una asociación entre el área construida disponible en los PCTs y el desempeño.

4.6. EPÍTOME

El objetivo del presente capítulo fue caracterizar a los PCTs de acuerdo a su desempeño. Para esta caracterización se seleccionaron unos factores internos descriptivos de estas organizaciones. De igual forma, se verificó la existencia de posible relación del desempeño de PCTs con dichos factores internos, y para ello se trabajó con el enfoque de contraste de hipótesis. El desempeño de PCTs fue analizado desde tres perspectivas: desempeño financiero, desempeño innovador y desempeño en generación de empresas.

Para el contraste de hipótesis, basándose en la revisión de la literatura y en los datos empíricos disponibles, se plantearon cinco familias de hipótesis que exploraban la asociación de igual número de variables con el desempeño de PCTs desde las tres perspectivas ya descritas. Se hizo necesaria la implementación del análisis de correlaciones y 24 modelos de regresión mediante modelos lineales

generalizados. Para la caracterización de los PCTs, basándose en los datos empíricos disponibles, se utilizó el análisis de conglomerados para 30 casos completos, con el método de Ward, datos estandarizados y distancia Euclidiana Cuadrada. Las variables utilizadas para medir las tres perspectivas del desempeño de PCTs fueron: Empresas residentes, Ingresos anuales y Patentes solicitadas. Todos los análisis estadísticos se realizaron utilizando los datos disponibles de 409 PCTs distribuidos en 48 países y que fueron suministrados por WAINOVA.

No se encontró evidencia de que las mediciones de las variables de control asociadas al país donde se ubica el PCT estuvieran asociadas con alguna de las mediciones del desempeño. Los resultados sugieren que la medición del desempeño de PCTs desde la perspectiva de la generación de empresas es la más sensible a los factores internos explorados, en especial a la diversidad de sectores tecnológicos y a los esfuerzos en incubación. Lo anterior permitiría a los directivos de PCTs implementar estrategias y acciones relacionadas con estas variables, existiendo una alta probabilidad que tengan una incidencia en el desempeño del PCT en generación de empresas.

Como resultado del análisis de conglomerados, se propone categorizar a los PCTs en cinco tipos: PCTs con Bajo Desempeño (D^-), PCTs con Bajo desempeño innovador (I^-), PCTs con Muchos residentes y alto desempeño innovador (R^+I^+), PCTs con Pocos residentes y alto desempeño económico (R^-E^+) y PCTs con Muchos residentes y mediano desempeño (R^+D^o). Utilizando la tipología propuesta como variable de control, y luego de un análisis de tablas de contingencia de algunos factores internos, la evidencia sugiere que existe una asociación positiva entre el desempeño de los PCTs y su edad, la presencia y cantidad de centros de I+D en su campus, la diversidad de sectores tecnológicos de las firmas residentes, la comercialización de patentes, y la generación de puestos de trabajo.

Como principales limitaciones se tienen: a) No se identifican las relaciones causa efecto, y únicamente se describen asociaciones entre variables y b) Si bien el indicador de desempeño 'compañías residentes' es el que mejor absorbe los factores internos, tiene como límite superior el área total del PCT lo que impediría evaluar de manera adecuada a los PCTs que hayan agotado su área disponible y ya no pueden crecer más.

Como futuras investigaciones se propone que a partir de los datos disponibles es posible analizar qué sectores tecnológicos están asociados a un mejor desempeño. También puede ser interesante considerar como variable de control la existencia de una estrategia explícita de la administración del PCT para focalizar esfuerzos en alguna de las variables independientes analizadas en el presente trabajo.

5. PRÁCTICAS DE GESTIÓN EJECUTADAS EN PCTS.

5.1. ESPECIFICACIÓN DEL ALCANCE

Con este capítulo se documenta y socializa la experiencia adquirida y los conocimientos generados al abordar las actividades que condujeron al logro del segundo objetivo de la presente tesis doctoral: Identificar las prácticas ejecutadas en PCTs en los seis factores identificados en la literatura.

5.2. IMPACTO

Con los resultados preliminares del presente estudio fue elaborada y presentada la ponencia: “Prácticas de gestión en parques tecnológicos: un análisis comparativo entre Colombia y otros países” (Angulo et. al, 2014b)⁵⁷ en el IV Congreso Internacional de Gestión tecnológica e Innovación 2014 en Cartagena de Indias, Noviembre 27 y 28 de 2014 (Ver Anexo 13). Igualmente, se produjo el artículo en revista “Análisis del desarrollo de los parques científico-tecnológicos (PCTs) en Colombia” (Angulo et. al, 2015a)⁵⁸ Publicado en la Revista GTI, 2015, Vol. 13, No. 36. Indexada Publindex Categoría B (Ver Anexo 14)

5.3. SINTESIS

El propósito de este capítulo es describir y valorar el efecto de las prácticas de gestión implantadas en seis factores, que según la literatura identificada, influyen

⁵⁷ ANGULO, G., CAMACHO J., CHARRIS, M. & ROMERO, E. . Prácticas de gestión en parques tecnológicos: un análisis comparativo entre Colombia y otros países. IV Congreso Internacional de Gestión tecnológica e Innovación 2014 en Cartagena de Indias, Noviembre 27 y 28 de 2014.

⁵⁸ ANGULO, G., CAMACHO J. & ROMERO, E. Análisis del desarrollo de los parques científico-tecnológicos (PCTs) en colombia. REVISTA GTI, 2015, vol. 13, no 36.

en el rendimiento de los PCTs. Como ya se ha planteado estos factores son: Liderazgo, Estrategia, Vínculos con Universidades, el entendimiento y conocimiento de la empresa hospedada, gestión de instalaciones, y el personal y la estructura organizativa. La metodología estuvo basada en una identificación preliminar en la literatura y una consulta Delphi a directores de PCTs a tres rondas. El resultado más importante del presente capítulo consiste en la identificación de un total de 39 prácticas, sobre las cuales los directores consultados han llegado a un nivel de acuerdo superior al 70% calificando desde su percepción, el efecto que éstas tienen sobre el desempeño del PCT que dirigen.

5.4. DISEÑO METODOLÓGICO

La metodología se ejecutó en dos fases, a saber: la primera consistió en la identificación preliminar de prácticas en la literatura; y en la segunda se consultó en un Delphi a tres rondas a un grupo de directores de parques tecnológicos.

5.4.1. Identificación de prácticas en la literatura. Para la identificación preliminar de prácticas de gestión se hizo una revisión de la literatura relacionada con PCTs ver (Angulo, et al., 2013). Para cada uno de los factores se buscó identificar los procesos, prácticas o actividades que pudieran ser desarrolladas en un parque, de acuerdo a los criterios planteados previamente en el marco teórico para cada factor y que estaban basados en los marcos de referencia de procesos (ver Angulo et al., 2015b)⁵⁹.

5.4.2. Consulta Delphi. La consulta a los directores de PCTs estuvo basada en el método Delphi a tres rondas. La técnica Delphi se encuentra vigente en la

⁵⁹ ANGULO, G., CAMACHO J. & JAIME, A.. Frameworks to identify best practices at the organization level: an analysis. Journal of Business Economics and Management, 16(4), 807-821. DOI:10.3846/16111699.2012.745813. 2015

realización de estudios relacionados con la consulta a expertos, en los casos que no es posible reunirlos físicamente. Graefe y Armstrong (2011) encuentran experimentalmente que el método Delphi, en algunos aspectos es tan preciso, y en otros aspectos es superior, al tradicional encuentro cara a cara. Klenk y Hickey (2011) afirman que el enfoque anónimo del Delphi mitiga características problemáticas de las interacciones de grupo cara a cara como lo son: que algunos individuos dominen la conversación, mientras que los participantes con menos confianza permanezcan en silencio; que el grupo se polarice en torno a un tema; o que el grupo llegue a conclusiones apresuradas. Para Landeta y Barrutia (2011), la concepción clásica del método Delphi implica las siguientes características: debe ser un proceso iterativo, se debe mantener el anonimato de los participantes, la retroalimentación es controlada y se obtiene una respuesta estadística del grupo. Es un proceso iterativo porque los expertos deben ser consultados al menos dos veces para que puedan reconsiderar su respuesta con la ayuda de la información que reciben sobre las opiniones del resto de los expertos; se mantiene el anonimato de los participantes porque las respuestas van directamente a la coordinación, esto significa que es posible desarrollar el proceso con un grupo de expertos que no coinciden en tiempo o espacio, y evitando las influencias negativas que las respuestas individuales puedan llegar a tener, debido a factores relacionados con la personalidad de los expertos participantes; la retroalimentación controlada consiste en que el intercambio de información entre los expertos no es libre y se lleva a cabo a través de la coordinación, de modo que toda la información que no es relevante se elimina; una respuesta estadística del grupo implica que todas las opiniones forman parte de la respuesta final y las preguntas están formuladas de manera que un tratamiento cuantitativo y estadístico de las respuestas puede ser llevado a cabo.

Para la recolección de la información, los instrumentos fueron enviados por correo electrónico y fueron respondidos por los gerentes o directores de los PCTs, partiendo del supuesto que conocían los procesos de gestión ejecutados en el

parque. A continuación se describen detalles de cada uno de los elementos involucrados en la consulta Delphi.

5.4.2.1. Instrumentos: Para cada una de las tres rondas de la consulta Delphi se construyeron cuestionarios. Los cuestionarios fueron elaborados en inglés y español utilizando la herramienta de creación de formularios de Google Docs*. A los países de habla hispana se les envió en español, mientras que al resto de países se les envió en inglés. Para la puesta a punto de los instrumentos se contó con la colaboración del Doctor Malcolm Parry, Director del Surrey Research Park.

Tanto en la invitación a participar, como en los recordatorios, a los participantes se les garantizó la confidencialidad de su identidad y la del parque con el ánimo de que se expresaran libremente. Por esta razón los resultados se muestran de manera agregada principalmente y utilizando codificaciones en donde se haga mención específica de un parque.

Tabla 15. Número de parques participantes por país y por ronda.

País	Participantes			
	Invitaciones	1ª Ronda	2ª Ronda	3ª Ronda
España	14	6	6	6
Estados Unidos	6	3	3	2
Brasil	6	1	1	-
Corea del Sur	6	1	1	-
Suecia	6	1	1	-
Reino Unido	5	2	2	1
China	4	1	-	-
Italia	3	3	3	3
Malasia	2	1	-	-
Canadá	1	1	1	-
Países Bajos	1	1	1	1
Venezuela	1	1	1	1
Otros	28	-	-	-
Solicitudes enviadas	83	47	47	47
Respuestas recibidas	47	22	20	14
Tasa de respuesta sobre invitaciones	56.60%	26.50%	24.10%	16.87%
Tasa de respuesta sobre solicitudes	56.60%	46.80%	42.60%	29.79%

* Ahora conocido como Google Drive. Disponible en: <https://www.google.com/intl/es/drive/>

País	Participantes			
	Invitaciones	1ª Ronda	2ª Ronda	3ª Ronda
enviadas				
Margen de error sobre invitaciones (NC: 95%)	9.47%	18.02%	19.20%	24.03%
Margen de error sobre solicitudes enviadas (NC: 95%)	9.47%	15.4%	16.79%	22.18%

5.4.2.2. Nivel de acuerdo entre los participantes: Se define como estricto acuerdo cuando las calificaciones otorgadas por todos los respondientes se encuentran en una misma región de puntuación. Un amplio acuerdo se llega cuando mínimo el 70% de las calificaciones de los respondientes se encuentran en una misma región de puntuación. (Meshkat et al., 2014)⁶⁰, (Von der Gracht, 2012).

En el presente trabajo se considera que el nivel de acuerdo de los participantes y el margen de error presente en cada una de las rondas se encuentran interrelacionados. En cuanto al nivel de acuerdo para declarar que existe consenso entre los participantes de un estudio basado en Delphi, Von der Gracht, H. a. (2012) encuentra que ha sido declarado consenso con niveles mínimos de acuerdo de 51% (Loughlin y Moore, 1979) como también otro más estricto que lo establece con un mínimo de 95% (Stewart et al., 1999). En la

Tabla 15 puede observarse que el margen de error para la primera ronda es del 18% y para la segunda es del 19,2%. Teniendo en cuenta lo anterior, se establece como consenso un nivel de acuerdo de al menos el 70% de los participantes. Esto se explica, en que el peor de los casos, al descontar el margen de error se obtendría un nivel de acuerdo de al menos un 50,8%, que sería consistente con Loughlin y Moore, (1979).

⁶⁰ MESHKAT, B., COWMAN, S., GETHIN, G., RYAN, K., WILEY, M., BRICK, A., MULLIGAN, E. Using an e-Delphi technique in achieving consensus across disciplines for developing best practice in day surgery in Ireland. 2014

5.4.2.3. Tasa de respuesta: Como puede observarse en la *Tabla 12*, la tasa de respuesta para la primera y segunda ronda fue del 26.5% y 24.1% respectivamente. Baruch y Holtom (2008) manifiestan que la tasa media de respuesta en encuestas en las que se solicita información relativa a organizaciones es de 35% (D-E = 18,2%), encontrándose estudios publicados en revistas arbitradas de alto impacto con tasas de respuesta del 10%. Para el caso particular donde se solicita la información vía web, la tasa media de respuesta es de 38,9% (D-E = 15,1%), hallándose que la mínima tasa de respuesta reportada en estudios publicados por revistas arbitradas de alto impacto fue de 10,8%. Debido a lo anterior se considera que la tasa de respuesta del presente estudio es aceptable.

5.4.2.4. Invitación a participar en el estudio Delphi: Para seleccionar a los directores que participaron en el estudio, fueron tenidos en cuenta los 409 PCTs que se encontraban registrados en el ATLAS WAINOVA DE INNOVACIÓN editado por la Alianza mundial por la innovación (Wainova, 2009). El Atlas solicitó a los PCTs reportar 18 campos: 1) Año de creación, 2) Dirección web, 3) Dirección postal, 4) Persona de contacto y Posición, 5) Teléfono, 6) Correo electrónico, 7) Número de compañías residentes, 8) Número de compañías incubadas, 9) Números de compañías graduadas, 10) Número de incubadoras, 11) personal en la incubadora, 12) Número de Centros de I+D, 13) Aceptación de otro tipos diferentes de residentes, 14) área total, 15) ingresos anuales, 16) total de empleados, 17) tipo de oferta de espacios (e.g. venta o arriendo, oficinas o tierra), y 18) Total de sectores de tecnología presentes. Tomando como referencia los anteriores campos, se optó por seleccionar aquellos PCTs que cumplieran las siguientes dos condiciones: primera, que hubiesen reportado como persona de contacto al director general, presidente o CEO y el correo electrónico del mismo. Como segunda condición se tuvo, que dentro de los 16 campos diferentes a la persona y correo de contacto, hubieran reportado al menos diez de ellos. Lo

anterior con el fin de contactar PCTs con voluntad de participación y disponibilidad de información. Así se obtuvo un total de 83 posibles respondientes (ver *Tabla 12*).

La invitación a participar se realizó el primero de marzo de 2012. Se realizaron dos recordatorios: el 8 y el 12 de marzo de 2012. Se definió como fecha límite para aceptar respuestas el 14 de marzo de 2012, fecha hasta la cual se recibieron 47 respuestas positivas de aceptación de participar en el estudio (ver *Tabla 13*). Como puede observarse en la *Tabla 12*, la tasa de respuesta fue del 56.6% para un margen de error 9.47% (NC: 95%).

5.4.2.5. Primera ronda: En esta ronda fueron convocados a participar los 47 individuos que respondieron afirmativamente a participar en el estudio. A cada participante se le suministró el listado de prácticas identificadas en la literatura y propuestas por el autor. De la misma manera se les invitó a proponer algunas prácticas desarrolladas en su organización, para ser incorporadas en el listado de prácticas de referencia en la gestión de PCTs (Cf. Meshkat et al., 2014)⁶¹. En esta primera ronda se tuvo una tasa de respuesta de 46.80% si se calcula sobre las solicitudes enviadas y 26.50% si se calcula sobre las invitaciones enviadas. Sobre la base de las invitaciones enviadas se tendría un margen de error del 18.02% (NC: 95%), el cual descendería a 15.4% (NC: 95%) si se calcula sobre las solicitudes enviadas, que para esta ronda corresponden a los individuos que confirmaron su interés en participar en el estudio.

En el instrumento enviado se les suministró un conjunto de prácticas identificadas en la literatura para que determinaran si eran o no ejecutadas en su parque. También se les solicitó que, basándose en las prácticas propuestas en el instrumento, hicieran propuestas de prácticas que estuvieran ejecutando en su

⁶¹ MESHKAT, B., COWMAN, S., GETHIN, G., RYAN, K., WILEY, M., BRICK, A., MULLIGAN, E. Using an e-Delphi technique in achieving consensus across disciplines for developing best practice in day surgery in Ireland. *Journal of Hospital Administration*, 3(4), 1–8. doi:10.5430/jha.v3n4p1. 2014

parque y que a su juicio, tuvieran influencia en los resultados de desempeño del parque.

El resultado de esta ronda fue un listado de prácticas ejecutadas en PCTs. El primer conjunto de prácticas corresponde a aquellas que de acuerdo a los respondientes, son ejecutadas en al menos un PCT de los consultados. El segundo conjunto de prácticas presentes en el listado, corresponde a aquellas que fueron propuestas por los respondientes.

5.4.2.6. Segunda ronda: Con el listado de prácticas obtenidas en la primera ronda se procedió a consultar a los 47 individuos que respondieron afirmativamente la invitación a participar en el estudio. A cada participante se le solicitó que calificara en una escala de nueve puntos el efecto que tendría cada práctica sobre los resultados de desempeño del PCT.

En dicha escala, la región de 1-3 corresponde a la calificación de aquellas prácticas que no tendrían o tendrían un bajo efecto sobre los resultados de desempeño del PCT; las calificaciones de 4-6 representan aquellas prácticas que tendrían un efecto moderado; mientras que las calificaciones de 7-9 representan aquellas prácticas que a juicio de los respondientes tienen un alto efecto sobre los resultados de un PCT.

En esta segunda ronda se tuvo una tasa de respuesta de 42.60% si se calcula sobre las solicitudes enviadas y 24.10% si se calcula sobre las invitaciones enviadas. Sobre la base de la invitaciones enviadas se tendría un margen de error del 19.2% (NC: 95%), el cual descendería a 16.79% (NC: 95%) si se calcula sobre las solicitudes enviadas, que para esta ronda corresponden a los individuos que confirmaron su interés en participar en el estudio. Dados los objetivos de la presente tesis, aquellas prácticas en las cuales el 70% de los respondientes no las calificaron en la región con un alto efecto (7-9) fueron eliminadas. Los resultados

de esta ronda fueron enviados nuevamente a los respondientes para recibir su realimentación en tercera ronda.

5.4.2.7. Tercera ronda: En esta ronda, los respondientes calificaron nuevamente las prácticas utilizando la misma escala de la segunda ronda. Sin embargo, en esta ocasión tuvieron conocimiento de los resultados de la segunda ronda, donde resaltan los ítems que fueron eliminados por no alcanzar un mínimo de 70% de calificaciones en la región de alto efecto. Con la información recibida, los respondientes tenían la posibilidad de reconsiderar sus calificaciones manteniendo el anonimato y así respetando las características positivas del Delphi, descritas por Landeta y Barrutia (2011).

En esta tercera ronda se tuvo una tasa de respuesta de 29.79% si se calcula sobre las solicitudes enviadas y 16.87% si se calcula sobre las invitaciones enviadas. Sobre la base de las invitaciones enviadas se tendría un margen de error del 24.03% (NC: 95%), el cual descendería a 22.18% (NC: 95%) si se calcula sobre las solicitudes enviadas, que para esta ronda corresponden a los individuos que confirmaron su interés en participar en el estudio. El resultado de esta tercera ronda fue un listado de prácticas de gestión ejecutadas en PCTs, agrupadas en los seis factores estudiados y ordenadas de acuerdo a las calificaciones obtenidas en las rondas Delphi.

La *Tabla 16* resume las fechas en que fueron convocadas y los recordatorios a participar que se hicieron para cada una de las rondas.

Tabla 16. Detalle de las fechas de las convocatorias y recordatorios de cada uno de los momentos del estudio delphi.

	Convocatoria	Recordatorio 1	Recordatorio 2	Recordatorio 3	Cierre
Invitación	01 de marzo de 2012	08 de marzo de 2012	12 de marzo de 2012	N/A	14 de marzo de 2012
1era Ronda	15 de marzo de 2012	29 de marzo de 2012	12 de abril de 2012	26 de abril de 2012	10 de mayo de 2012
2da Ronda	24 de mayo de 2012	07 de junio de 2012	21 de junio de 2012	05 de julio de 2012	19 de julio de 2012
3era Ronda	02 de agosto de 2012	16 de agosto de 2012	30 de agosto de 2012	07 de septiembre de 2012	21 de septiembre de 2012

5.5. RESULTADOS

Los resultados del este capítulo se presentan en dos partes: la primera de ellas corresponde al conjunto de prácticas identificadas en la literatura y se encuentran organizadas de acuerdo a los seis factores ya descritos. La segunda parte de los resultados corresponde a la ejecución de estudio Delphi y éstos se encuentran organizados de acuerdo al orden de ejecución de cada una de las rondas.

5.5.1. Prácticas identificadas en la literatura. Para la identificación preliminar de prácticas de gestión se hizo una revisión de la literatura relacionada con PCTs ver (Angulo, et al., 2013). Para cada uno de los factores se buscó identificar los procesos, prácticas o actividades que pudieran ser desarrolladas en un parque de acuerdo a los criterios planteados previamente en el marco teórico para cada factor y que estaban basados en los marcos de referencia de procesos. A continuación se describen las prácticas identificadas en la literatura, agrupadas de acuerdo a los factores Liderazgo, Estrategia, Vínculos con Universidades, el entendimiento y el conocimiento de la empresa hospedada, gestión de instalaciones, y el personal y la estructura organizativa.

5.5.1.1. Prácticas propuestas en el factor Liderazgo: Como se planteó en el marco teórico, en este ítem se pretendía identificar específicamente las prácticas relacionadas con la forma como se escogen y se forman los líderes en los PCTs y cómo estos ejercen su liderazgo.

En primera instancia se encuentra Fukugawa, (2006) que destaca las características del director dentro los muchos factores que podrían afectar la variación en el desempeño de los parques. Para Wessner (2009) directores bien capacitados facilitan la creación de redes entre investigadores, emprendedores, inversionistas, y otros agentes clave del ecosistema de innovación relacionado con el parque. Por su parte, Lindelöf y Löfsten (2002)⁶² plantean que los diversos objetivos de los PCTs están reflejados en el currículo profesional de sus directores. Según estos autores, los directores han sido reclutados directamente desde la industria u organismos gubernamentales y universidades, con perfiles que varían entre marketing, gestión, finanzas, investigación y tecnología. Sin embargo, encuentran que pocos directores de PCTs cuentan con un fuerte currículo en finanzas y contabilidad. Lo anterior es una limitación para responder a las demandas de las firmas hospedadas en los parques, que según los autores requieren soporte para actividades de marketing y ventas. En una conferencia ofrecida por el Banco Europeo de Inversiones, como resultado de las mesas de trabajo de los directores de parques asistentes, se señaló el rol crítico de la dirección desde las fases previas a la operación del parque (EIB, 2006). Con respecto a lo anterior, Ratinho y Henriques (2010) señalan que dada su perspectiva desde la práctica profesional como directores, afirman que es necesario que un director combine los perfiles de un científico, un político, y de un hombre de negocios. Estos múltiples perfiles le permitirían a un director comunicarse efectivamente con los diferentes actores del sistema territorial de innovación donde se ubica el parque. En la misma línea apuntan Bigliardi et al.

⁶² LINDELÖF, P., & LÖFSTEN, H. Growth, management and financing of new technology-based firms—assessing value-added contributions of firms located on and off Science Parks. *Omega*, 30(3), 143-154. doi:10.1016/S0305-0483(02)00023-3 2002

(2006, p. 491), al encontrar que en las versiones recientes y comunes de parques, sus directores efectúan un rol de pivote en reconciliar las expectativas de las partes interesadas, que difieren de acuerdo a la gran diversidad de misiones correspondientes a la organización de donde provienen o a la que representan, debido a que por lo menos en el contexto europeo, el nacimiento de los parques es usualmente favorecido por los gobiernos locales, universidades, asociaciones de profesionales, cámaras de comercio, o bancos, entre otros. Para estos autores está claro que estos actores tienen diferentes expectativas, así que el director del parque debe mediar con éstas y priorizarlas de manera tal que pueda trabajar coordinadamente con todos ellos, esto es, actuar como interfaz y enfrentar las demandas particulares de las partes interesadas más influyentes en el parque. Como resultado de este complejo proceso de conciliación, surgirán la verdadera misión del parque y las estrategias derivadas de ella. En una investigación propia (Angulo, Camacho, y Jaime, 2012)⁶³, encuentran también importante el rol del líder de la iniciativa de parque frente a la conciliación de las partes involucradas en él. En el parque analizado existen formalmente vinculados tres organismos de gobierno territorial (uno regional y dos locales), dos universidades (una pública y otra privada) y dos empresas privadas. Dentro de las expectativas a conciliar que han enfrentado el líder de este parque de destacan: 1) el apremio de los entes gubernamentales territoriales en la obtención de resultados inmediatos en términos de generación de empleo y riqueza, b) los sectores tecnológicos de interés, 3) proyección regional del parque versus una iniciativa de instituciones, 4) el control y la dirección del parque.

A partir de los anteriores aspectos discutidos en la literatura, podrían proponerse el siguiente conjunto de prácticas de referencia en lo que respecta al sector de procedencia del director: PPL1: el director del parque es escogido por contar con

⁶³ ANGULO, G., JAIME ARIAS, A., & CAMACHO, J. Conciliación de expectativas y diferencias misionales de las partes involucradas en un parque tecnológico: la experiencia de la UIS. In Conference: III Congreso Internacional de Gestión Tecnológica e Innovación 2012. Medellín (Colombia). DOI:10.13140/RG.2.1.1146.7927. 2012

experiencia previa en cargos directivos en la industria. PPL2: el director del parque es escogido por contar con experiencia previa en cargos directivos en el sector público/gobierno. PPL3: el director del parque es escogido por contar con experiencia previa en cargos directivos en universidades. Como una alternativa que represente aquellas decisiones de selección de directores que no estén cargadas hacia ninguna de las tres prácticas previamente enunciadas, se propone: PPL4: el director del parque es escogido por contar con experiencia previa balanceada en cargos directivos en la industria, sector publico/gobierno y universidades.

En lo que respecta a la formación profesional de los directores, se podrían proponer una familia de prácticas con la siguiente estructura genérica: PPL5: el director del parque es escogido por contar con formación de educación superior en áreas específicas. En la consulta a los directores encuestados se pusieron a consideración las áreas propuestas por Lindelöf y Löfsten (2002)⁶⁴: marketing, gestión, finanzas, investigación, gestión de la tecnología, contabilidad y gestión comercial (ventas). De acuerdo a lo anterior esta familia estaría compuesta por siete prácticas.

El currículo de los directores también comprendería la experiencia profesional en determinadas áreas. Atendiendo esto se propone la siguiente práctica, PPL6: el director del parque es escogido por contar con experiencia profesional en áreas específicas. Para proponer las prácticas en este sentido se tuvieron en cuenta las mismas utilizadas para la educación superior y que provienen de Lindelöf y Löfsten (2002). Esta familia de prácticas también contaría con siete elementos.

Analizando los PCTs de Italia, Colombo y Delmastro (2002) se preguntan si existe un modelo exitoso para estas organizaciones; dentro de la diversidad estudiada, plantean que uno de los aspectos a estudiar en la evaluación de modelos exitosos

⁶⁴ LINDELÖF, P., & LÖFSTEN, H. Op cit.

de parque, es el concerniente a la presencia de un director dedicado. De acuerdo a Siegel, et al. (2003) basándose en Grayson (1993) y Carter (1989), existen tres tipos de acuerdo para la administración de un parque al que llegan sus partes interesadas: el primero consiste en no tener alguien dedicado a la dirección y repartirse las tareas de administración entre las partes interesadas. El segundo tipo de acuerdo consiste en una única persona dedicada a la administración del parque, ésta desarrollaría una experticia en las necesidades específicas de las firmas instaladas y para este fin, su formación y experiencia serían importantes, especialmente el balance de habilidades técnicas, financieras y de marketing. El tercer tipo de acuerdo planteado para la administración de un parque, consistiría en un grupo de personas ubicadas físicamente en el sitio del parque, esto implicaría una estructura de gestión formalmente integrada que otorgaría una base para el desarrollo a largo plazo. Westhead y Batstone (1999)⁶⁵ encuentran que la función proactiva de la dirección, en parques que cuentan con un director de tiempo completo (Westhead y Storey, 1994)⁶⁶, es generalmente positiva para las firmas ubicadas en ellos. Para Siegel, et al. (2003), un director de tiempo completo puede: a) legitimar las actividades de emprendedores y aumentar sus redes comerciales, profesionales y sociales; b) reducir la incertidumbre y los costos fijos para los dueños de las firmas hospedadas; c) mejorar la reputación de empresas de reciente creación y con limitadas redes sociales y de negocios y así atraer capital adicional y mejores empleados; d) fomentar la transferencia de tecnología por medio de la promoción de los vínculos entre instituciones de educación superior –IES- locales y firmas hospedadas; e) desarrollar un ambiente que genere confianza entre firmas hospedadas, IES locales y otras firmas fuera del parque. Löfsten y Lindelöf (2005) también se preguntan si las diferencias de producción de innovaciones de las firmas ubicadas en parques pueden deberse a las actividades desarrolladas por los directores de estas entidades. Dadas las

⁶⁵ WESTHEAD, P., BATSTONE, S. Perceived benefits of a managed science park location. *Entrepreneurship and Regional Development* 11, 129–154. 1999

⁶⁶ WESTHEAD, P., STOREY, D.J. *An Assessment of Firms Located On and Off Science Parks in the United Kingdom*. HMSO, London. 1994

anteriores argumentaciones, se propone como posible práctica de referencia: PPL7: El parque cuenta con un director dedicado de tiempo completo a la gestión del mismo.

Los parques que han tenido éxito por lo general han contado con un impulsor comprometido y con visión de largo plazo, esto se hace evidente en el rol desempeñado por el senador Bingaman en el crecimiento del 'Sandia Science and Technology Park' en Nuevo México (EUA) (Wessner, 2009, pp. 36 -37)⁶⁷. Para Link y Scott (2003)⁶⁸ también es importante el liderazgo guiado principalmente por Archie Davis en 'Research Triangle Park' cuya visión y energías han influido en el crecimiento del parque por más de 30 años. Esta situación también se corrobora en el caso colombiano, específicamente en el Parque Tecnológico de Guatiguará, cuyo crecimiento en el periodo 2000-2012 fue posible debido a la continuidad del equipo directivo del parque y de la universidad gestora (Angulo, Camacho, y Jaime, 2012)⁶⁹. Por las anteriores razones se postula como una posible práctica de referencia la continuidad del director, más específicamente se propone: PPL8: El director del PCT es escogido para periodos de cinco años o más”.

Por otra parte, Link y Scott (2003)⁷⁰ afirman que los enfoques contemporáneos reconocen al emprendedor como un factor de producción independiente tan importante como lo son la tierra, el trabajo y el capital. Apoyados en esa línea de argumentación y basándose en la documentación de parques tecnológicos destacados, concluyen preliminarmente que la mayoría de los PCTs más exitosos se han visto beneficiados por el carácter emprendedor de su director. Debido a lo

⁶⁷ WESSNER, C. W. Understanding Research, Science and Technology Parks: Global Best Practices (Report of a Symposium) , National Research Council of The National Academies, The National Academies Press, Washington, DC. 2009

⁶⁸ LINK, A. N., & SCOTT, J. T. The Growth of Research Triangle Park. Small Business Economics, 20(2), 167-175. Springer Netherlands. doi:10.1023/A:1022216116063. 2003

⁶⁹ ANGULO, G., JAIME ARIAS, A., & CAMACHO, J. Conciliación de expectativas y diferencias misionales de las partes involucradas en un parque tecnológico: la experiencia de la UIS. In Conference: III Congreso Internacional de Gestión Tecnológica e Innovación 2012. Medellín (Colombia). DOI:10.13140/RG.2.1.1146.7927. 2012

⁷⁰ LINK, A. N., & SCOTT, J. T. The Growth of Research Triangle Park. Small Business Economics, 20(2), 167-175. Springer Netherlands. doi:10.1023/A:1022216116063. 2003

anterior se propone la práctica asociada al liderazgo PPL9: el director del parque es escogido por contar con experiencia en emprendimiento.

En la *Tabla 17* se resumen las prácticas propuestas a partir de la literatura, en lo que se refiere al factor liderazgo.

Tabla 17. Prácticas propuestas en el factor liderazgo a partir de la literatura.

ID.	Prácticas propuestas
PPL1	El director del parque es escogido por contar con experiencia previa en cargos directivos en la industria.
PPL2	El director del parque es escogido por contar con experiencia previa en cargos directivos en el sector público/gobierno.
PPL3	El director del parque es escogido por contar con experiencia previa en cargos directivos en universidades.
PPL4	El director del parque es escogido por contar con experiencia previa balanceada en cargos directivos en la industria, sector público/gobierno y universidades.
PPL5	El director del parque es escogido por contar con formación de educación superior en áreas específicas.
PPL5.1	El director del parque es escogido por contar con formación de educación superior en marketing.
PPL5.2	El director del parque es escogido por contar con formación de educación superior en gestión.
PPL5.3	El director del parque es escogido por contar con formación de educación superior en finanzas.
PPL5.4	El director del parque es escogido por contar con formación de educación superior en investigación.
PPL5.5	El director del parque es escogido por contar con formación de educación superior en gestión de la tecnología.
PPL5.6	El director del parque es escogido por contar con formación de educación superior en contabilidad.
PPL5.7	El director del parque es escogido por contar con formación de educación superior en gestión comercial (ventas).
PPL6	El director del parque es escogido por contar con experiencia profesional en áreas específicas.
PPL6.1	El director del parque es escogido por contar con experiencia profesional en marketing.
PPL6.2	El director del parque es escogido por contar con experiencia profesional en gestión.
PPL6.3	El director del parque es escogido por contar con experiencia profesional en finanzas.
PPL6.4	El director del parque es escogido por contar con experiencia profesional en investigación.
PPL6.5	El director del parque es escogido por contar con experiencia profesional en gestión de la tecnología.
PPL6.6	El director del parque es escogido por contar con experiencia profesional en contabilidad.
PPL6.7	El director del parque es escogido por contar con experiencia profesional en gestión comercial (ventas).
PPL7	El parque cuenta con un director dedicado de tiempo completo a la gestión del mismo.
PPL8	El director del PCT es escogido para periodos de cinco años o más.
PPL9	El director del parque es escogido por contar con experiencia en emprendimiento.

Fuente: A partir de la literatura revisada.

5.5.1.2. Prácticas propuestas en el factor Estrategia: Como ya se ha planteado en el marco teórico de la presente investigación, en esta sección se documentan los criterios tenidos en cuenta para la identificación de prácticas en lo

que se refiere al factor estrategia. Los criterios iniciales contemplaban las prácticas relacionadas con la identificación de las necesidades de las partes interesadas y de las capacidades internas; como también las prácticas relacionadas con el desarrollo, implementación y sostenibilidad de la estrategia. A continuación se presentan las prácticas identificadas y los elementos de la literatura que permitieron su identificación.

Bigliardi et al. (2006)⁷¹ partiendo del hecho que la real estrategia del parque determina su desempeño, analizan en la literatura, los factores que determinan la misión y la consecuente estrategia que un PCT adopta. Los factores que identifican corresponden a: las condiciones del contexto en que operan los parques*, los intereses de las partes involucradas y el ciclo de vida del parque. Al estudiar empíricamente estas condiciones en cuatro parques italianos comprueban parcialmente sus suposiciones y añaden un nuevo elemento determinante de la estrategia: la forma de constitución legal del parque.

En cuanto a la naturaleza de las instituciones fundadoras y patrocinadoras de parques, Colombo y Delmastro (2002)⁷² afirman que los parques europeos son frecuentemente establecidos por una alianza entre gobiernos nacionales y locales, compañías privadas y universidades con la intención de replicar el éxito de previas experiencias en los EUA. Siegel, et al. (2003), basándose en los resultados de Carter (1989), identifica que existen tres tipos de estrategias para la creación de un parque en el Reino Unido:

⁷¹ BIGLIARDI, B., DORMIO, A., NOSELLA, A., & PETRONI, G. Assessing science parks' performances: directions from selected Italian case studies. *Technovation*, 26(4), 489-505. doi:10.1016/j.technovation.2005.01.002 2006

* En la identificación de prácticas del presente trabajo no se tendrán en cuenta los aspectos del contexto geográfico y en los posteriores análisis estadísticos se controlará este efecto teniendo en cuenta variables agregadas de cada país en donde operan los PCTs y que podrían estar relacionadas sus resultados.

⁷² COLOMBO, M., & DELMASTRO, M. How effective are technology incubators? Evidence from Italy. *Research Policy*, 31(7), 1103-1122. doi:10.1016/S0048-7333(01)00178-0 2002

La primera y menos común consiste en un parque fundado y gestionado por una universidad. La segunda consiste en una alianza entre una universidad o IES e inversores privados; bajo este enfoque se constituye una entidad legal diferente para que administre el parque. La tercera estrategia es la más común y consiste en una alianza entre varios socios que trabajan juntos dentro de un marco flexible e informal; bajo este enfoque se da un limitado involucramiento de la universidad y sus académicos en las operaciones de la unidad gestora del parque.

Teniendo en cuenta los anteriores aspectos relacionados con la estrategia de creación del parque se proponen las siguientes prácticas: PPE1: El parque fue creado por una base muy reducida de fundadores (máximo dos). Como práctica alternativa se propuso PPE2: el parque fue creado por una base amplia de fundadores (más de dos).

También, al momento de crear un parque se define la estrategia acordada por los fundadores para su administración. De acuerdo a Siegel et. Al (2003)⁷³, Grayson, (1993) y Carter (1989), en Reino Unido los parques efectúan sus operaciones bajo tres formas de estrategia de administración. La primera es un equipo flexible e informal, las entidades fundadoras se dividen las tareas de administración entre ellas y no existe presencia física, ni dedicación de tiempo completo de funcionario alguno en las instalaciones del parque. La segunda forma consiste en una persona única dedicada a la administración del parque y que se ubica en las instalaciones del mismo, tal y como se describió en el apartado relativo a las prácticas de liderazgo. El tercer tipo de estrategia de administración consiste en la conformación de una entidad legal separada o independiente como unidad gestora y que se encuentra ubicada en las instalaciones del parque. Lo anterior implica una estructura de gestión y un personal que puede proveer una base para el desarrollo a largo plazo del PCT. Con base a las anteriores consideraciones se

⁷³ SIEGEL, D. S., WESTHEAD, P., & WRIGHT, M. Science Parks and the Performance of New Technology-Based Firms: A Review of Recent U.K. Evidence and an Agenda for Future Research. *Small Business Economics*, 20(2), 177-184. Springer Netherlands. doi:10.1023/A:1022268100133.2003

propusieron las siguientes prácticas alternativas, PPE3: Al tiempo de crear el parque, también se creó una entidad legal separada y autónoma de los fundadores para que se ocupara de su administración; y PPE4: Al tiempo de crear el parque, mediante un acuerdo informal y flexible, se repartieron entre los fundadores las tareas de su administración, no existiendo una persona dedicada de tiempo completo para estas actividades.

Otra decisión estratégica que se toma al momento de la creación del parque tiene que ver con el tipo de residentes que se van a recibir (Colombo y Delmastro, 2002, p. 1128). Existen parques que cuentan con políticas restrictivas para recibir residentes (Hansson et. Al, 2005, p. 1143)⁷⁴, (Yang et. al, 2009, p. 78), (Bakouros et al., 2002, p. 125), otros parques cuentan con políticas abiertas para seleccionar residentes, orientadas a una mayor diversidad de empresas (Bakouros et al., 2002, p. 125) o con el objeto de mantener los ingresos por renta (Lindelöf y Löfsten, 2002, p. 148). Las políticas de admisión de residentes tienen sus criterios fundamentalmente orientados por el nivel o sector tecnológico de las compañías aspirantes. Por ejemplo, para obtener apoyo en el Parque Científico Symbion (el primero creado en Dinamarca) se debe cumplir una serie de criterios entre los que se destacan, que la compañía esté basada en investigación o sea intensiva en tecnología, que esta tecnología sea de punta (esto es, no deben existir competidores directos ni indirectos en el plano internacional) y que sus productos sean susceptibles de patentar (Hansson et. Al, 2005, p. 1043). También se da el caso que las políticas restrictivas obedezcan a la orientación de sectores específicos de la industria. Para el gobierno de Taiwán (donde el espacio en PCTs es muy limitado) se ha convertido en un tema crítico la selección de las empresas para entrar en ellos y se opta por aquellas que tienen un mayor potencial de crecimiento y pertenecen a determinados sectores de alta tecnología (computación, semiconductores, comunicaciones, fotoelectrónica, equipo de

⁷⁴ HANSSON, F., HUSTED, K., & VESTERGAARD, J. Second generation science parks: from structural holes jockeys to social capital catalysts of the knowledge society. *Technovation*, 25(9), 1039-1049. doi:10.1016/j.technovation.2004.03.003. 2005

precisión y biotecnología). Para el 2006, el gobierno y el sector privado de Taiwán llevaban dos décadas dedicando la mayoría de sus recursos a los sectores de computación y semiconductores (Chen et al, 2006, p. 463)⁷⁵. Un caso específico de una política estricta para la admisión de inquilinos se encuentra en el estatuto del Parque Científico e industrial de Hsinchu (Yang et. al, 2009, p. 78); de acuerdo a éste, para que una industria sea aceptada en el parque se debe cumplir al menos uno de los siguientes criterios: (1) Contar con diversas capacidades en desarrollo y fabricación de productos, y contar con un plan integral para el desarrollo de productos. (2) Sus productos deben tener potencial para el desarrollo y la innovación. (3) Ser intensivo en I+D, o ayudar a introducir o formar científicos avanzados y técnicos durante el proceso de fabricación. (4) Estar representado por un instituto de investigación bien establecido que está centrado en I+D+i. Con base a las anteriores consideraciones se propusieron las siguientes cuatro prácticas, PPE5: Al momento de crear el parque, se definieron unos estrictos criterios para admitir inquilinos. Como práctica alternativa se tiene, PPE6: Al momento de crear el parque, no se definieron unos estrictos criterios para admitir inquilinos, y cualquier tipo de empresa puede ser admitida en el parque. Partiendo de los criterios de admisión basados en los sectores industriales o tecnológicos a los que pertenecen las firmas candidatas a ser admitidas en un parque, se proponen las siguientes prácticas, PPE7: El parque admite residentes pertenecientes a una base reducida (pocos) de sectores industriales o tecnológicos. Como práctica alternativa se propone PPE8: El parque admite residentes pertenecientes a una base amplia (muchos) de sectores industriales o tecnológicos.

En la *Tabla 18* se resumen las prácticas propuestas a partir de la literatura, en lo que se refiere al factor estrategia.

⁷⁵ CHEN, C.-J., WU, H.-L., & LIN, B.-W. Evaluating the development of high-tech industries: Taiwan's science park. *Technological Forecasting and Social Change*, 73(4), 452-465.2006

Tabla 18. Prácticas propuestas en el factor estrategia a partir de la literatura.

ID.	Prácticas propuestas
PPE1	El parque fue creado por una base muy reducida de fundadores (máximo dos)
PPE2	El parque fue creado por una base amplia de fundadores (más de dos).
PPE3	Al tiempo de crear el parque, también se creó una entidad legal separada y autónoma de los fundadores para que se ocupara de su administración;
PPE4	Al tiempo de crear el parque, mediante un acuerdo informal y flexible, se repartieron entre los fundadores las tareas de su administración, no existiendo una persona dedicada tiempo completo para estas actividades.
PPE5	Al momento de crear el parque, se definieron unos estrictos criterios para admitir inquilinos.
PPE6	Al momento de crear el parque, no se definieron unos estrictos criterios para admitir inquilinos, cualquier tipo de empresa puede ser admitida en el parque.
PPE7	El parque admite residentes pertenecientes a una base reducida (pocos) de sectores industriales o tecnológicos
PPE8	El parque admite residentes pertenecientes a una base amplia (muchos) de sectores industriales o tecnológicos.

Fuente: a partir de la literatura revisada.

5.5.1.3. Prácticas Propuestas en la gestión de los vínculos con Universidades: En el marco teórico de la presente propuesta se planteó que en lo referido a la gestión de los vínculos con universidades, específicamente se explorarían aquellas prácticas relacionadas con el aseguramiento de la participación y soporte de las Universidades en el cumplimiento de la misión del parque.

El vínculo entre universidades y nuevas empresas basadas en tecnología es un elemento fundamental en el concepto de PCTs (Löfsten y Lindelöf, 2002, p. 870).⁷⁶ La mayoría de estudios empíricos confirman que los PCTs favorecen los vínculos de las empresas instaladas con universidades locales. En Suecia y Reino Unido,

⁷⁶ LÖFSTEN, H., & LINDELÖF, P. Science Parks and the growth of new technology-based firms—academic-industry links, innovation and markets. *Research Policy*, 31(6), 859-876. doi:10.1016/S0048-7333(01)00153-6. 2002

los PCTs favorecerían los vínculos informales (e.g. contactos personales entre empresarios y académicos o el intercambio de literatura especializada) con IES pero no se ha encontrado evidencia de que favorecerían los vínculos formales, como por ejemplo los contratos de investigación o la investigación conjunta (Löfsten y Lindelöf, 2002, p. 871), (Vedovello, 1997, p. 501). En contraparte Colombo y Delmastro (2002, p. 1180) en Italia y Fukugawa (2006, p. 393) en Japón encuentran que los PCTs tienden a favorecer los vínculos formales. Debido a lo anterior en este estudio no se hará énfasis en la formalidad de los vínculos sino en las prácticas que favorecen los vínculos con independencia de su formalidad. Para Storey y Tether (1998), los PCTs realizan una gestión orientada a asegurar la transferencia de tecnología y habilidades de negocio entre las firmas en el parque e IES locales. Estos autores plantean que la razón para desarrollar parques radica, en que éstos pueden desempeñar los siguientes roles: a) permitir que los académicos de las universidades locales comercialicen sus investigaciones en una ubicación conveniente; b) proveer acomodamiento para empresas bien establecidas cerca o dentro del campus universitario y así facilitar vínculos de investigación con individuos o departamentos dentro de la universidad; y c) proveer acomodamiento a pequeñas empresas que están usando y desarrollando tecnologías sofisticadas, con el ánimo que obtengan beneficios de la cercanía con la universidad y otras empresas similares ubicadas en el parque, como también para que reciban los servicios ofrecidos por el personal del parque. A partir de los argumentos descritos anteriormente se propone la siguiente práctica: PPV1: Establecer incentivos para que los científicos más productivos de la universidad local se ubiquen en el parque a comercializar sus investigaciones.

McAdam y McAdam (2008) plantean que un parque puede atraer firmas para ubicarse en sus instalaciones, incorporando mecanismos que promuevan las alianzas entre universidades, firmas instaladas y otras partes, para así facilitar la transferencia de conocimiento y experticia desde las universidades hacia las empresas. Para Lalkaka y Shaffer (1999) y Lalkaka (2001), del estudio de parques

en Brasil y la experiencia en China, se concluye que desarrollar relaciones con universidades e institutos de investigación ha traído efectos positivos en la economía local del área de influencia del parque. El vínculo con las universidades provee una de las principales fuentes de tecnología, experticia, estudiantes graduados, documentación y soporte de laboratorios. Para los autores mencionados, estas relaciones deben ser estructuradas mediante acuerdos formales entre las universidades y las firmas residentes. Queda claro que los vínculos se darían directamente entre las universidades y las firmas residentes, por lo que la administración del parque cumple su función al favorecer y promover esos vínculos. A partir de los anteriores argumentos se propone analizar el rol que desarrollarían las siguientes prácticas propuestas. PPV2: El parque cuenta con al menos una persona dedicada a gestionar y promover los vínculos de las empresas inquilinas con universidades. Como una práctica que involucraría una acción más formal del parque se tendría, PPV3: El parque cuenta con una estructura organizativa formal dedicada a la gestión de la colaboración de las empresas inquilinas con universidades. Como puede verse estas dos últimas prácticas propuestas se comparten con el factor relativo al personal y la estructura organizativa, que se discutirá más adelante.

En la *Tabla 19* se resumen las prácticas propuestas a partir de la literatura, en lo que se refiere al factor gestión de los vínculos con universidades.

Tabla 19. Prácticas propuestas en el factor gestión de los vínculos con universidades, a partir de la literatura.

ID.	Prácticas propuestas
PPV 1	Establecer incentivos para que los científicos más productivos de la universidad local se ubiquen en el parque a comercializar sus investigaciones.
PPV 2	El parque cuenta con al menos una persona dedicada a gestionar y promover los vínculos de las empresas inquilinas con universidades.
PPV 3	El parque cuenta con una estructura organizativa formal dedicada a la gestión de la colaboración de las empresas inquilinas con universidades.

Fuente: a partir de la literatura revisada.

5.5.1.4. Prácticas propuestas en el factor entendimiento y conocimiento de la firma hospedada: En el marco teórico se planteó que en este factor se iban a explorar las prácticas que realizaría la administración de un PCT para atraer, atender y retener a las firmas hospedadas mediante la comprensión, anticipación y satisfacción de sus expectativas.

Fukugawa (2006, p. 397)⁷⁷ plantea que dentro de los diferentes factores que pueden afectar el desempeño de parques tecnológicos se encuentran los servicios de infraestructura y administrativos ofrecidos a las firmas residentes. Para Monck et al (1988), los servicios de soporte administrativo y consultoría son cruciales en los primeros años de las compañías residentes. Lalkaka (2001) encuentra en Brasil, que el acceso a servicios de valor agregado mucho más allá de los tradicionales servicios de infraestructura física repercutiría positivamente en las firmas residentes. Teniendo en cuenta lo anterior, se propone la siguiente práctica, PPH1: el parque cuenta con consejeros en múltiples disciplinas con dedicación suficiente para dar soporte a las empresas residentes, incubadas y start-ups.

Por su parte, Lindelöf y Löfsten (2002) encuentran que los parques suecos, en la búsqueda del establecimiento y crecimiento de sus firmas residentes, enfrentan que dichas firmas demandan con mucha intensidad los servicios de consultoría en contabilidad, asesoría bancaria y asesoría legal prestada por abogados; sin embargo, estos autores señalan que en Suecia son pocos los parques que pueden prestar estos servicios directamente, es decir con el personal del parque. McAdam y McAdam (2008, p. 286) señalan que las firmas poseen grandes expectativas sobre los servicios que pueden recibir por parte del equipo del parque, tales como la identificación de fuentes de financiación, el arreglo de reuniones con consejeros de negocios y la selección del personal. Atendiendo a los hallazgos de estos autores, se proponen las siguientes prácticas, PPH2: el personal del parque brinda

⁷⁷ FUKUGAWA, N. Science parks in Japan and their value-added contributions to new technology-based firms. *International Journal of Industrial Organization*, 24(2), 381-400. doi:10.1016/j.ijindorg.2005.07.005. 2006

asesoría a las compañías residentes en la selección de equipo directivo; y PPH3: el personal del parque brinda asesoría a las compañías residentes en la consecución de financiación.

Para Chan, Oerlemans y Pretorius (2011, p. 367) el conocimiento puede ser transferido entre organizaciones mediante bases no contractuales, como lo son los lazos informales. El conocimiento sobre la creación de nuevos productos y otras ideas innovadoras pueden ser compartidos durante conversaciones sociales. En línea con lo anterior, McAdam y McAdam (2008, p. 286) identifican que una forma de promover mayor interacción entre las firmas residentes en un parque consiste en generar espacios sociales como los desayunos de trabajo. A partir de estos dos referentes se propone la siguiente práctica, PPH4: el personal del parque promueve reuniones y actividades sociales (almuerzos, cenas, juegos y otras actividades recreativas) entre emprendedores y personal de las empresas residentes y del parque.

La evidencia recolectada por Colombo y Delmastro (2002, p. 1120)⁷⁸ sugiere que uno de los factores de éxito para los PCTs comprende la coordinación efectiva de los servicios por terceras partes, haciendo énfasis en la función intermediadora del personal administrativo del parque. Estos autores afirman que a pesar de la evidencia recolectada en los PCTs italianos, no han podido determinar si el valor agregado por la localización en parques es atribuible a la calidad de los servicios prestados a las firmas residentes por intermedio del parque. Con el interés de obtener alguna evidencia sobre este respecto, se propone la siguiente práctica, PPH5: el parque periódicamente evalúa la calidad y pertinencia de los servicios ofrecidos directamente y de los consejeros contratados.

⁷⁸ COLOMBO, M., & DELMASTRO, M. How effective are technology incubators? Evidence from Italy. *Research Policy*, 31(7), 1103-1122. doi:10.1016/S0048-7333(01)00178-0. 2002

Ferguson y Olofsson (2004, p. 16) encuentran en Suecia que las firmas ubicadas en PCTs poseen una alta variabilidad en términos de sus tasas de crecimiento y de supervivencia. Su evidencia sugiere que las firmas ubicadas en parques se encuentran en un amplio rango de fases de desarrollo y por lo tanto tendrían diferentes necesidades. Los autores destacan que las altas tasas de supervivencia de las firmas ubicadas en parques, sugieren que las necesidades están siendo identificadas y atendidas satisfactoriamente por la administración del parque. Lo anterior se lograría mediante el monitoreo del comportamiento de los residentes, que de acuerdo a Chan, Oerlemans y Pretorius (2009, p. 63) es una tarea de suma importancia de la administración del parque. Atendiendo a los hallazgos de estos autores se propuso la siguiente práctica, PPH6: el personal del parque ejecuta permanentemente actividades de monitoreo e identificación de las necesidades de las empresas residentes.

Colombo y Delmastro (2002, p. 1120) también plantean que promover la instalación de empresas grandes que cuenten con laboratorios de I+D, sobre todo en los periodos iniciales del parque, promueve el atractivo para que otras empresas se ubiquen en el parque, sin embargo no encuentran suficiente evidencia al respecto. Roure et al (2005, p. 13)⁷⁹ recomiendan a las autoridades políticas, que al momento de estudiar la financiación de iniciativas de parques, se prioricen aquellas que cuenten con alguna gran empresa que pueda promover y liderar el proceso de atracción de ocupantes. Para Lalkaka (2001, pp. 18, 20) la experiencia en China y en Brasil sugiere que la presencia de empresas líderes (también llamadas ancla), permiten incrementar los ingresos y disminuir la dependencia de los subsidios por parte del estado. Atendiendo a estos argumentos señalados, se propuso la siguiente práctica, PPH7: el parque cuenta con al menos una empresa bien establecida con altas capacidades y necesidades en innovación, tecnología, conocimiento y empleo.

⁷⁹ ROURE, J., CONDOM, P., RUBIRALTA, M., Y VENDRELL, M. Benchmarking sobre Parques Científicos. 2005. Retrieved from http://www.gen-es.org/12_publicaciones/docs/pub_47_d.pdf

Para Lalkaka y Shaffer (1999) y Lalkaka (2001), una de las lecciones que se puede extraer de la experiencia en PCTs de Brasil consiste en entender que las personas con conceptos innovadores, capacidad de análisis y fuerte potencial de crecimiento no son fáciles de encontrar. Por esta razón, es de primer nivel de importancia la selección de buenos inquilinos empresariales. Una correcta aplicación de este concepto comprendería un proceso transparente y estricto para dicha selección. Por ya haber sido propuestas dos prácticas en este sentido dentro del factor estrategia (PPE5 y PPE7) en el presente factor no se proponen prácticas al respecto.

En la *Tabla 20* se resumen las prácticas propuestas a partir de la literatura, en lo que se refiere al factor entendimiento y conocimiento de la firma hospedada.

Tabla 20. Prácticas propuestas en el factor entendimiento y conocimiento de la firma hospedada a partir de la literatura.

ID.	Prácticas propuestas
PPH1	El parque cuenta con consejeros en múltiples disciplinas con dedicación suficiente para dar soporte a las empresas residentes, incubadas y start-ups.
PPH2	El personal del parque brinda asesoría a las compañías residentes en la selección de equipo directivo
PPH3	El personal del parque brinda asesoría a las compañías residentes en la consecución de financiación
PPH4	El personal del parque promueve reuniones y actividades sociales (almuerzos, cenas, juegos y otras actividades recreativas) entre emprendedores y personal de las empresas residentes y del parque.
PPH5	El parque periódicamente evalúa la calidad y pertinencia de los servicios ofrecidos directamente y de los consejeros contratados.
PPH6	El personal del parque ejecuta permanentemente actividades de monitoreo e identificación de las necesidades de las empresas residentes.
PPH7	El parque cuenta con al menos una empresa bien establecida con altas capacidades y necesidades en innovación, tecnología, conocimiento y empleo.

Fuente: a partir de la literatura revisada.

5.5.1.5. Prácticas Propuestas en el factor Gestión de las Instalaciones. En el marco teórico se planteó que el espacio físico disponible en venta o arriendo para el establecimiento de empresas es uno de los tres elementos indispensables para la conformación de un PCT. También se planteó que la administración del

parque fomentaría la creación y el crecimiento de empresas innovadoras en el parque y que gestionaría el flujo de conocimientos y tecnología con el objetivo de propiciar el desarrollo económico en el territorio de influencia del PCT. En el presente apartado se muestran los referentes teóricos que permitieron proponer prácticas relacionadas con las acciones que ejecuta la administración de un parque al gestionar sus instalaciones.

Dettwiler et al (2006)⁸⁰ plantean que la gestión de instalaciones en los PCTs es un elemento de fondo que contribuye a la mejora del entorno empresarial y que es un factor explicativo del rendimiento y crecimiento de las firmas que se encuentran en ellos. También argumentan que la gestión de instalaciones en PCTs contribuye a la generación de escenarios para la interacción, las relaciones entre empresas y la conformación de redes. Dettwiler et al (2006, p. 512) encuentran que, si bien el principal interés de las firmas para ubicarse en parques es la proximidad con universidades, no es despreciable su interés de ubicarse cerca de sus competidores en el mismo sector de negocios, como tampoco lo es ubicarse cerca de otras firmas del mismo tipo. Por esta última razón se propone como práctica la siguiente, PPI1: la distribución física dentro del parque, contempla que las empresas de una misma industria o sector tecnológico deban estar ubicadas juntas en un área específica del parque. En contraposición a la anterior práctica, Chan, Oerleman y Pretorius (2009) advierten y concluyen que las redes interorganizativas pueden tener tanto efectos positivos como negativos para las firmas ubicadas en PCTs. Uno de los efectos negativos estaría relacionado con la cercanía física de las firmas dentro del parque, dicha cercanía permitiría que las firmas vecinas se vigilaran, permitiendo así la posibilidad de la imitación de las actividades innovadoras, desestimulando la colaboración entre firmas, y así disminuyendo el desempeño innovador del parque como un todo. Para tratar con este efecto negativo Chan, Oerleman y Pretorius (2009, p. 63) proponen la

⁸⁰ DETTWILER, P., LINDELÖF, P., & LÖFSTEN, H. Utility of location: A comparative survey between small new technology-based firms located on and off Science Parks—Implications for facilities management. *Technovation*, 26(4), 506-517. doi:10.1016/j.technovation.2005.05.008. 2006

relocalización de las firmas tan lejos como sea posible de aquellas con perfiles tecnológicos similares o que operen en sectores industriales similares. Atendiendo a estos últimos autores se propone la siguiente práctica: PPI1: la distribución física dentro del parque, contempla que las empresas de una misma industria o sector tecnológico estén lo más alejadas que sea posible.

Si bien la interacción es un importante instrumento para transferir conocimiento y es una condición que permite el crecimiento de las firmas (Dettwiler et al, 2006), existe otro efecto negativo relacionado con la cercanía física, compartir instalaciones e interactuar con otras firmas. Para Dettwiler y Brochner (2003) el carácter de cada firma, lo mismo que el sector donde opera, determinarán la cantidad e intensidad de las interacciones que crean necesarias con su entorno. Mucha apertura e interacción con el entorno pueden ser vistas por algunas firmas como amenazas para mantener el secreto o confidencialidad de aspectos importantes para su crecimiento. De lo anterior se desprende que la administración de un parque debería contemplar en el diseño y gestión de sus instalaciones cómo mitigar estas percepciones. En consecuencia de lo anterior se propone la siguiente práctica, PPI3: la infraestructura del parque está diseñada para mantener la confidencialidad de las actividades y proteger el secreto industrial y demás formas de propiedad intelectual de las compañías residentes.

La disponibilidad y calidad de los servicios de infraestructura ha mostrado el interés de algunos investigadores de los PCTs. Fukugawa (2006, p. 397)⁸¹ señala los servicios físicos de infraestructura como uno de los factores más importantes que explicarían las variaciones en el desempeño de PCTs. Si a esto se le añade la importancia señalada por McAdam y McAdam (2008, p. 286) y Colombo y Delmastro (2002, p. 1120) en lo que respecta a la calidad de los servicios ofrecidos por la administración del parque a las empresas residentes, se podrían

⁸¹ FUKUGAWA, N. Science parks in Japan and their value-added contributions to new technology-based firms. *International Journal of Industrial Organization*, 24(2), 381-400. doi:10.1016/j.ijindorg.2005.07.005. 2006

proponer las siguientes prácticas, PPI4: el parque periódicamente evalúa, si la cantidad y la distribución espacial de la infraestructura ofrecida es la adecuada para las necesidades de las compañías residentes; y PPI5: el parque periódicamente evalúa, si la infraestructura de internet/telecomunicaciones ofrecida es la adecuada para las necesidades de las compañías residentes.

En la *Tabla 21* se resumen las prácticas propuestas a partir de la literatura, en lo que se refiere al factor gestión de las instalaciones.

Tabla 21. Prácticas propuestas en el factor gestión de las instalaciones a partir de la literatura.

ID.	Prácticas propuestas
PPI1	La distribución física dentro del parque, contempla que las empresas de una misma industria o sector tecnológico deban estar ubicadas juntas en un área específica del parque.
PPI2	La distribución física dentro del parque, contempla que las empresas de una misma industria o sector tecnológico estén lo más alejadas que sea posible.
PPI3	La infraestructura del parque está diseñada para mantener la confidencialidad de las actividades y proteger el secreto industrial y demás formas de propiedad intelectual de las compañías residentes.
PPI4	El parque periódicamente evalúa, si la cantidad y la distribución espacial de la infraestructura ofrecida es la adecuada para las necesidades de las compañías residentes.
PPI5	El parque periódicamente evalúa, si la infraestructura de internet/telecomunicaciones ofrecida es la adecuada para las necesidades de las compañías residentes.

Fuente: a partir de la literatura revisada.

5.5.1.6. Prácticas Propuestas en el factor Personal y Estructura Organizativa: En el marco teórico se dispuso que en este factor se explorarían aspectos relativos a la definición de la estructura organizativa y las funciones y roles desempeñados por el personal que labora en el parque. A continuación se describen los referentes teóricos que permitieron la identificación preliminar de prácticas en lo que se refiere a este factor.

Fukugawa (2006)⁸² contempla la estructura organizativa como uno de los factores que puede explicar la diferencia en los resultados de los PCTs Japoneses. Colombo y Delmastro (2002) al observar la considerable heterogeneidad de los PCTs italianos y del Reino Unido en cuanto a su organización y gestión, se preguntan si existe un modelo organizativo exitoso de PCT. La evidencia que encuentran sugiere que un factor de éxito incluye una organización interna esbelta y ágil y la coordinación efectiva de los servicios prestados por terceros, poniendo énfasis en la intermediación llevada a cabo por el personal del parque. Salvador (2011)⁸³ sostiene que el personal de un PCT debe considerarse como una fuerza de trabajo dedicada a abordar los problemas de financiación y el seguimiento constante de la mejora de las competencias de gestión y el logro de la credibilidad de las firmas hospedadas. De acuerdo a los anteriores argumentos, donde se privilegia la escogencia del personal y la flexibilidad de la estructura organizativa para responder a las necesidades de las firmas residentes, se proponen PPP1: el personal del parque es escogido para dar soporte a las necesidades específicas de las empresas residentes; y PPP2: la estructura organizacional y el personal del parque se establecen de manera flexible de acuerdo a las necesidades de las compañías residentes.

Para Lalkaka (2001), la experiencia en China y Brasil sugiere que la conformación de un equipo bien entrenado y dedicado completamente a las actividades del parque tiene un impacto positivo en sus resultados. De acuerdo a Siegel, et al. (2003), (Grayson, 1993) y (Carter, 1989), aparte de los PCTs no administrados, una de las formas de administrar un parque consistiría en un grupo de personas ubicadas físicamente en el sitio del parque implicando una estructura de gestión formalmente integrada que otorgaría una base para el desarrollo a largo plazo. Una vez justificada la necesidad de la existencia del personal y de unidades organizativas para la administración del parque, se haría necesario especificar las

⁸² Ibid

⁸³ SALVADOR, E. Are science parks and incubators good “brand names” for spin-offs? The case study of Turin. *The Journal of Technology Transfer*, 36(2), 203-232. doi:10.1007/s10961-010-9152-0. 2011

funciones o responsabilidades que tendrían a cargo. Teniendo en cuenta la literatura revisada en los anteriores factores, naturalmente surge la intención de evaluar qué rol desempeñaría el personal y la estructura organizativa en estos factores.

En cuanto al factor que corresponde al entendimiento y conocimiento de la firma instalada ya se ha planteado que las firmas ubicadas en parques se encuentran en un amplio rango de fases de desarrollo y por lo tanto tendrían diferentes necesidades (Ferguson y Olofsson, 2004, p. 16)⁸⁴, sobretudo las firmas jóvenes para las cuales los servicios de soporte administrativo y consultoría son cruciales (Monck et al, 1988), por lo que el monitoreo del comportamiento de los residentes es una tarea de suma importancia de la administración del parque (Chan, Oerlemans y Pretorius, 2009, p. 63) a tal punto que los servicios de infraestructura y administrativos ofrecidos a las firmas residentes serían determinantes en el desempeño de los parques tecnológicos Fukugawa (2006, p. 397). Dada la importancia descrita anteriormente, convendría analizar el rol que desempeñaría la asignación de personal y la existencia de unidades organizativas dedicadas al entendimiento y conocimiento de la firma hospedada, por lo que se proponen las siguientes prácticas, PPP3: El parque cuenta con al menos una persona dedicada a realizar gestiones para entender y conocer las necesidades de las firmas hospedadas. Como una práctica que involucraría una acción más formal del parque se tendría, PPP4: El parque cuenta con una estructura organizativa formal dedicada a realizar gestiones para entender y conocer las necesidades de las firmas hospedadas.

Por su parte la gestión de las instalaciones comprende aspectos de personal y de estructura organizativa que valdría la pena analizar. La gestión de las instalaciones es un factor explicativo del rendimiento y crecimiento de las firmas

⁸⁴ FERGUSON, R., & OLOFSSON, C. Science Parks and the Development of NTBFs— Location, Survival and Growth. *The Journal of Technology Transfer*, 29(1), 5-17. Springer Netherlands. doi:10.1023/B:JOTT.0000011178.44095.cd.2004

que se encuentran en PCTs debido a que contribuye a la generación de escenarios para la interacción, las relaciones entre empresas y la conformación de redes entre las firmas residentes (Dettwiler et al, 2006) la interacción en los diversos escenarios del parque también puede traer efectos negativos como la imitación de innovaciones de los competidores (Chan, Oerleman y Pretorius, 2009, p. 63) y la aversión a la colaboración por temor a perder la confidencialidad de las innovaciones (Dettwiler y Brochner, 2003). Tanto en la promoción de las interacciones como en la mitigación de los efectos negativos que esta traería, el personal del parque tendría la responsabilidad de mediar entre las firmas residentes. Esta mediación se podría dar en dos niveles: uno formal donde existe una unidad en la estructura organizativa del parque con funciones definidas; y un nivel menos formal donde a un personal se le asignan estas funciones sin que esto traiga como consecuencia la creación de cargos o la modificación de la estructura organizativa. Atendiendo los anteriores argumentos, se proponen las siguientes prácticas, PPP5: El parque cuenta con al menos una persona dedicada a gestionar las instalaciones para los emprendedores y las empresas residentes. Como una práctica que involucraría una acción más formal del parque se tendría, PPP6: El parque cuenta con una estructura organizativa formal dedicada a gestionar las instalaciones para los emprendedores y las empresas residentes.

Para Wessner (2009) la formación y experiencia del equipo de gestión es fundamental para el desarrollo de los PCTs: un personal bien capacitado facilitaría la conformación de redes entre investigadores, emprendedores, inversionistas, y otros agentes clave del ecosistema de innovación relacionado con el parque. La evaluación de la formación y la experiencia de todo el personal vinculado a un parque sería un proceso dispendioso tanto en la recolección como en el procesamiento de los datos por lo que conviene hacer acotaciones en dicho proceso. Como se ha venido describiendo, en el presente trabajo se han considerado tres factores que se corresponden con las actividades fundamentales en el concepto de PCTs: La gestión de los vínculos con las universidades, el

entendimiento y conocimiento de la firma hospedada y la gestión de las instalaciones para los emprendedores y las empresas residentes. En consecuencia se evaluarán las prácticas relacionadas con la selección, basada en la formación y experiencia, de los encargados de gestionar estos factores. La evaluación de la formación y de la experiencia tiene como referente las áreas propuestas por Lindelöf y Löfsten (2002): marketing, gestión, finanzas, investigación, gestión de la tecnología, contabilidad y gestión comercial (ventas). Debido a esto, cada familia (de la PPP7 a la PPP12 .Ver Tabla 19) estaría compuesta por siete prácticas, lo que llevaría a un total de 42 posibles prácticas relacionadas con la selección del personal del PCT basándose en la formación en educación superior y la experiencia profesional en determinadas áreas.

En la *Tabla 22* se resumen las prácticas propuestas a partir de la literatura, en lo que se refiere al factor personal y estructura organizativa.

Tabla 22. Prácticas propuestas en el factor personal y estructura organizativa a partir de la literatura.

ID.	Prácticas propuestas
PPP1	El personal del parque es escogido para dar soporte a las necesidades específicas de las empresas residentes.
PPP2	La estructura organizacional y el personal del parque se establecen de manera flexible de acuerdo a las necesidades de las compañías residentes.
PPP3	El parque cuenta con al menos una persona dedicada a realizar gestiones para entender y conocer las necesidades de las firmas hospedadas.
PPP4	El parque cuenta con una estructura organizativa formal dedicada a realizar gestiones para entender y conocer las necesidades de las firmas hospedadas.
PPP5	El parque cuenta con al menos una persona dedicada a gestionar las instalaciones para los emprendedores y las empresas residentes.
PPP6	El parque cuenta con una estructura organizativa formal dedicada a gestionar las instalaciones para los emprendedores y las empresas residentes.
PPP7	La persona encargada de la gestión de los vínculos con universidades es escogida por contar con formación de educación superior en áreas específicas.
PPP8	La persona encargada de la gestión de los vínculos con universidades es escogida por contar con experiencia profesional en áreas específicas.
PPP9	La persona encargada del entendimiento y conocimiento de la firma hospedada es escogida por contar con formación de educación superior en áreas específicas.
PPP10	La persona encargada del entendimiento y conocimiento de la firma hospedada es escogida por contar con experiencia profesional en áreas específicas.
PPP11	La persona encargada de la gestión de las instalaciones para los emprendedores y las

ID.	Prácticas propuestas
	empresas residentes es escogida por contar con formación de educación superior en áreas específicas.
PPP12	La persona encargada de la gestión de las instalaciones para los emprendedores y las empresas residentes es escogida por contar con experiencia profesional en áreas específicas.

Fuente: A partir de la literatura revisada.

5.5.2. Resultados del Delphi. En el presente apartado se describen y se discuten los resultados obtenidos en el estudio Delphi a tres rondas, descrito en el diseño metodológico. Los resultados se presentarán en el orden cronológico en que se dieron cada una de las rondas. Como resultados generales, en la *Tabla 20* se pueden observar algunas características de identificación general de los PCTs estudiados y que participaron en cada una de las rondas. En lo que se refiere a la representatividad de la muestra de PCTs en cada una de las rondas, puede notarse que en todas las variables analizadas, las proporciones de la población en cada uno de los intervalos presentes en la tabla, tienen valores cercanos a los mismos intervalos en las muestras de la primera y segunda ronda. También puede observarse que al comparar estos intervalos en las muestras de la primera y segunda ronda son estadísticamente similares, esto debido a que las diferencias entre ellas son mucho menores al margen de error para cada una de las muestras. La diferencia de las proporciones entre la muestra de la tercera ronda y la población invitada a participar en el estudio es un poco mayor, sin embargo se encuentra dentro de lo esperado al margen de error calculado.

Tabla 23. Estadísticas y distribución de frecuencias de las principales variables de la población y de los parques participantes por ronda.

Variable		Estadísticos		Intervalo	Invitados	%	1a ronda	%	2da ronda	%	3ra ronda	%
Edad del Parque	Media	16,02	Menos de 8 años	9	10,8	2	9,1	2	10,0	2	14,3	
	D-E	8,07	Entre 8 y 16 años	38	45,8	8	36,4	6	30,0	2	14,3	
	Mínimo	5	Más de 16 años	36	43,4	12	54,5	12	60,0	10	71,4	
	Máxim	43	Total	83	100,0	22	100,0	20	100,0	14	100,0	

Variable	Estadísticos	Intervalo	Invitados	%	1a ronda	%	2da ronda	%	3ra ronda	%	
	o										
Empresas Residentes	Media	325,23	Menos de 325	73	88,0	21	95,5	19	95,0	13	92,9
	D-E	1.510,70	Entre 325 y 1500	8	9,6	1	4,5	1	5,0	1	7,1
	Mínimo	3	Más de 1500	2	2,4	0	0,0	0	0,0	0	0,0
	Máximo	13.629	Total	83	100,0	22	100,0	20	100,0	14	100,0
Área construida (millones de m2)	Media	1,7	Menos de 1,7	74	91,4	21	100,0	19	100,0	13	100,0
	D-E	8,4	Entre 1,7 y 10	4	4,9	0	0,0	0	0,0	0	0,0
	Mínimo	0,0002	Más de 10	3	3,7	0	0,0	0	0,0	0	0,0
	Máximo	70,4	Total	81*	100,0	21	100,0	19	100,0	13	100,0
Ingresos anuales (U\$ millones)	Media	1.822,35	Menos de 1.800	75	91,5	21	95,5	19	95,0	13	92,9
	D-E	7.789,46	Entre 1.800 y 10.000	4	4,9	1	4,5	1	5,0	1	7,1
	Mínimo	0,003	Más de 10.000	3	3,7	0	0,0	0	0,0	0	0,0
	Máximo	57.189,44	Total	82*	100,0	22	100,0	20	100,0	14	100,0
D-E: Desviación estándar.											
*Algunos parques no reportaron información para ciertas variables por lo que el total no corresponde.											

5.5.2.1. Primera ronda. Los resultados más importantes de la primera ronda fueron los siguientes: El primero constituye la proposición de 25 prácticas por parte de siete de los directores de PCTs respondientes (ver Tabla 26). Como segundo resultado de importancia, se tienen aquellas prácticas propuestas por el autor a partir de la revisión de la literatura y que fue confirmada su ejecución en al menos el 50% de los PCTs respondientes y que alcanzan un total de 41, destacándose 26 de estas prácticas al ser ejecutadas por al menos el 73% de los PCTs respondientes (ver Tabla 21). El tercer resultado importante, se refiere a la exclusión del análisis, de dieciseis prácticas propuestas por el autor, debido a que ningún parque reportó su ejecución. Cabe destacar que todas ellas estaban clasificadas en el factor relativo al Personal y la Estructura organizativa (ver Tabla 22). También fueron eliminadas del estudio otras 17 prácticas cuya ejecución fue reportada por menos del 30% de los PCTs respondientes (ver Tabla 23).

Como resultado de esta primera ronda fueron seleccionadas para ser analizadas en segunda ronda un total de 92 prácticas. Igualmente, en la *Tabla 21* se puede observar un resumen del análisis efectuado por los respondientes en la primera ronda.

Tabla 24. Resumen de las Prácticas de Gestión analizadas en la primera ronda.

Prácticas propuestas por el autor a partir de la revisión de la literatura			100	80%
L	Liderazgo		23	18%
E	Estrategia		8	6%
V	Vinculación con Universidades		3	2%
H	Entendimiento de la firma Huésped		7	6%
I	Gestión de Instalaciones		5	4%
P	Personal y Estructura Organizativa		54	43%
Prácticas de Gestión propuestas por los participantes en el Delphi			25	20%
L	Liderazgo		4	3%
E	Estrategia		7	6%
V	Vinculación con Universidades		4	3%
H	Entendimiento de la firma Huésped		5	4%
I	Gestión de Instalaciones		1	1%
P	Personal y Estructura Organizativa		4	3%
Total Prácticas estudiadas en primera ronda			125	100%
Prácticas de Gestión ejecutadas por al menos el 73% de PCTs participantes en el Delphi			26	21%
Prácticas excluidas del estudio por no ser ejecutadas en los PCTs participantes en el Delphi.			16	13%
Prácticas excluidas por una ejecución menor al 30% de los PCTs respondientes.			17	14%
Total Prácticas que pasan para ser analizadas en segunda ronda			92	74%
Prácticas de Gestión propuestas por los participantes en el Delphi y que pasan a segunda ronda			25	20%
Prácticas propuestas por el autor a partir de la revisión de la literatura y que pasan a segunda ronda			67	54%
L	Liderazgo		20	16%
E	Estrategia		3	2%
V	Vinculación con Universidades		3	2%
H	Entendimiento de la firma Huésped		7	6%
I	Gestión de Instalaciones		5	4%
P	Personal y Estructura Organizativa		29	23%

La *Tabla 24* muestra las Prácticas de Gestión propuestas por los participantes en el Delphi. Desde el punto de vista del autor, estas prácticas presentan una estructura similar a aquellas identificadas en la literatura. Esto es, son enunciados que describen la manera específica en que se desarrolla un proceso en una

organización (Cf. O'Leary, 2007). Para evitar influir en las calificaciones de los respondientes no se agregaron explicaciones ni consecuencias derivadas de las prácticas, en los enunciados puestos a consideración en los instrumentos. Como puede observarse, las prácticas propuestas por los respondientes y que se codificaron como PDE2 y PDE3, fueron redactadas con una explicación o consecuencia de la implementación de la práctica. En consecuencia, estas explicaciones fueron eliminadas para las siguientes rondas. Esta acción se realiza dentro de las atribuciones que la metodología Delphi otorga a la coordinación del estudio y que fueron explicadas en el diseño metodológico (ver *Tabla 25*).

Tabla 25. Nueva redacción de Prácticas propuestas por los respondientes en la primera ronda.

ID	Práctica Propuesta por los respondientes	Nueva redacción de la práctica propuesta.
PDE2	El parque cuenta con una base muy reducida de accionistas. Esto ha permitido unidad de criterios en su planeación estratégica.	El parque cuenta con una base muy reducida de accionistas.
PDE3	El parque cuenta con una amplia y diversificada base de accionistas. Esto ha permitido financiación y valioso conocimiento estratégico.	El parque cuenta con una amplia y diversificada base de accionistas.

Tabla 26. Prácticas de Gestión propuestas por los participantes en el Delphi.

Factor	Práctica	
Liderazgo (L)	PDL1	El director del parque es escogido por contar con formación y experiencia en ciencias administrativas
	PDL2	El director del parque es escogido por contar con formación y experiencia en ingeniería
	PDL3	El director del parque proviene del sector privado y posee experiencia en cargos directivos de gremios o grandes empresas.
	PDL4	El director del parque tiene autonomía para escoger su equipo de trabajo y proponer metas y planes anuales.
Estrategia (E)	PDE1	El parque no tiene junta directiva propia, la junta de la universidad gestora del parque define los aspectos estratégicos y supervisa su implementación.
	PDE2	El parque cuenta con una base muy reducida de accionistas. Esto ha permitido unidad de criterios en su planeación estratégica.
	PDE3	El parque cuenta con una amplia y diversificada base de accionistas. Esto ha permitido financiación y valioso conocimiento estratégico.
	PDE4	El parque no restringe los sectores industriales ni las actividades económicas que desarrollan las compañías residentes.
	PDE5	El parque restringe la admisión de compañías residentes a determinados sectores industriales (e.g. electrónica, químicos, etc.) y aplica otros estrictos criterios de admisión relacionados con la generación de empleo

Factor	Práctica
	o innovaciones.
	PDE6 El parque vende servicios de infraestructura con el fin de financiar su crecimiento en infraestructura, equipo y personal.
	PDE7 El parque posee una junta directiva que aunque cuenta con la participación del gobierno/administraciones y universidades locales es completamente autónoma en sus decisiones.
Vinculación con Universidades (V)	PDV1 La(s) universidad(es) socia(s) concentran grandes inversiones en equipo científico en el parque con el fin de motivar a los científicos más productivos a trasladarse a sus instalaciones.
	PDV2 Los científicos más productivos de la(s) universidad(es) socia(s) se encuentran instalados en el parque.
	PDV3 Los científicos de la universidad(es) socia(s) que se encuentran instalados en el parque, deciden libremente cómo invertir los recursos obtenidos por la venta de servicios científicos.
	PDV4 La(s) universidad(es) socia(s) brinda apoyo preferencial a las iniciativas conducentes a la adquisición de equipos e infraestructura que son presentadas por los científicos ubicados en el parque.
Entendimiento de la firma Huésped (H)	PDH1 El parque cuenta con al menos una persona dedicada a comprender las necesidades de los emprendedores y de las empresas inquilinas.
	PDH2 El parque cuenta con una estructura organizativa formal dedicada a comprender las necesidades de los emprendedores y de las empresas inquilinas.
	PDH3 El parque cuenta con personal especialmente dedicado a la incubación de nuevas empresas
	PDH4 La infraestructura del parque está diseñada para favorecer la libre circulación del conocimiento y la innovación abierta entre las compañías residentes.
	PDH5 El parque periódicamente recolecta y monitoriza información de su impacto local en materia de innovación, generación de empresas y de empleo, y resultados financieros de las empresas residentes.
Gestión de Instalaciones (I)	PDI1 El personal del parque brinda apoyo preferencial a las iniciativas conducentes a la adquisición de equipos e infraestructura que son presentadas por las compañías residentes.
Personal y Estructura Organizativa (P)	PDP1 El parque cuenta con al menos una persona dedicada a las labores administrativas.
	PDP2 El parque cuenta con una estructura organizativa formal dedicada a labores administrativas.
	PDP3 El personal del parque se esfuerza por mantener vínculos fuertes con universidades, gremios industriales y gobiernos/administraciones locales.
	PDP4 el personal del parque está cualificado para dar soporte a las necesidades específicas de las empresas residentes

Todas las practicas propuestas por los respondientes y que se presentan en la *Tabla 26*, luego de las modificaciones descritas en la *Tabla 22*, fueron sometidas a un nuevo análisis en la segunda ronda.

Tabla 27. Prácticas de Gestión ejecutadas por al menos el 73% de PCTs participantes en el Delphi.

Factor	%	Código	Práctica
Liderazgo (L)	100	PPL5	El director del parque es escogido por contar con formación de educación superior en áreas específicas.
	100	PPL5.2	El director del parque es escogido por contar con formación de educación superior en gestión.
	100	PPL6	El director del parque es escogido por contar con experiencia profesional en áreas específicas.
	100	PPL6.2	El director del parque es escogido por contar con experiencia profesional en gestión.
	100	PPL8	El director del PCT es escogido para periodos de cinco años o más.
	82	PPL5.5	El director del parque es escogido por contar con formación de educación superior en gestión de la tecnología.
	82	PPL6.5	El director del parque es escogido por contar con experiencia profesional en gestión de la tecnología.
	77	PPL1	El director del parque es escogido por contar con experiencia previa en cargos directivos en la industria.
	77	PPL6.1	El director del parque es escogido por contar con experiencia profesional en marketing.
	77	PPL6.3	El director del parque es escogido por contar con experiencia profesional en finanzas.
	73	PPL9	El director del parque es escogido contar con experiencia en emprendimiento.
Vinculación con Universidades (V)	86	PPV1	Establecer incentivos para que los científicos más productivos de la universidad local se ubiquen en el parque a comercializar sus investigaciones.
	77	PPV2	El parque cuenta con al menos una persona dedicada a gestionar y promover los vínculos de las empresas inquilinas con universidades.
Entendimiento de la firma Huesped (H)	95	PPH6	El personal del parque ejecuta permanentemente actividades de monitoreo e identificación de las necesidades de las empresas residentes.
	95	PPH7	El parque cuenta con al menos una empresa bien establecida con altas capacidades y necesidades en innovación, tecnología, conocimiento y empleo.
	91	PPH5	El parque periódicamente evalúa la calidad y pertinencia de los servicios ofrecidos directamente y de los consejeros contratados.
	86	PPH3	El personal del parque brinda asesoría a las compañías residentes en la consecución de financiación
	82	PPH4	El personal del parque promueve reuniones y actividades sociales (almuerzos, cenas, juegos y otras actividades recreativas) entre emprendedores y personal de las empresas residentes y del parque.
	73	PPH1	El parque cuenta con consejeros en múltiples disciplinas con dedicación suficiente para dar soporte a las empresas residentes, incubadas y start-ups.
Gestión de Instalaciones (I)	86	PPI4	El parque periódicamente evalúa, si la cantidad y la distribución espacial de la infraestructura ofrecida es la adecuada para las necesidades de las compañías residentes.
	82	PPI5	El parque periódicamente evalúa, si la infraestructura de internet/telecomunicaciones ofrecida es la adecuada para las

Factor	%	Código	Práctica
			necesidades de las compañías residentes.
Personal y Estructura Organizativa (P)	95	PPP12.2	La persona encargada de la gestión de las instalaciones para los emprendedores y las empresas residentes es escogida por contar con experiencia profesional en gestión.
	86	PPP11.2	La persona encargada de la gestión de las instalaciones para los emprendedores y las empresas residentes es escogida por contar con formación de educación superior en gestión.
	86	PPP12.5	La persona encargada de la gestión de las instalaciones para los emprendedores y las empresas residentes es escogida por contar con experiencia profesional en gestión de la tecnología.
	77	PPP1	El personal del parque es escogido para dar soporte a las necesidades específicas de las empresas residentes.
	73	PPP11.5	La persona encargada de la gestión de las instalaciones para los emprendedores y las empresas residentes es escogida por contar con formación de educación superior en gestión de la tecnología.

En la *Tabla 27* se describen las Prácticas de Gestión ejecutadas por al menos el 73% de PCTs participantes en el Delphi. Dentro del factor Liderazgo (L), se destacan PPL5.2 (“El director del parque es escogido por contar con formación de educación superior en gestión”); PPL6.2 (“El director del parque es escogido por contar con experiencia profesional en gestión”); y PPL8 (“El director del PCT es escogido para periodos de cinco años o más”); las anteriores prácticas fueron reportadas como ejecutadas en la totalidad de los PCTs respondientes.

La práctica PPV1 (“Establecer incentivos para que los científicos más productivos de la universidad local se ubiquen en el parque a comercializar sus investigaciones”) fue reportada con una ejecución del 86% de los PCTs participantes.

En cuanto al factor Entendimiento de la firma Huésped (H), destacan dos prácticas con una ejecución del 95% de los respondientes: PPH6 (“El personal del parque ejecuta permanentemente actividades de monitoreo e identificación de las necesidades de las empresas residentes”); y PPH7 (“El parque cuenta con al menos una empresa bien establecida con altas capacidades y necesidades en innovación, tecnología, conocimiento y empleo”).

Las prácticas PPI4 (“El parque periódicamente evalúa, si la cantidad y la distribución espacial de la infraestructura ofrecida es la adecuada para las necesidades de las compañías residentes”); y PPI5 (“El parque periódicamente evalúa, si la infraestructura de internet/telecomunicaciones ofrecida es la adecuada para las necesidades de las compañías residentes”); fueron reportadas con una ejecución de 86% y 82%, respectivamente, de los PCTs participantes. Lo anterior en lo que se refiere al factor Gestión de Instalaciones (I).

El análisis para el factor Personal y Estructura Organizativa (P), arrojó tres prácticas con ejecución superior al 85% de los participantes: PPP12.2 (“La persona encargada de la gestión de las instalaciones para los emprendedores y las empresas residentes es escogida por contar con experiencia profesional en gestión”) con una ejecución del 95%. PPP11.2 (“La persona encargada de la gestión de las instalaciones para los emprendedores y las empresas residentes es escogida por contar con formación de educación superior en gestión”) y PPP12.5 (“La persona encargada de la gestión de las instalaciones para los emprendedores y las empresas residentes es escogida por contar con experiencia profesional en gestión de la tecnología”) ambas obtuvieron una ejecución del 86% de los PCTs estudiados.

De acuerdo a lo descrito en el diseño metodológico, en primera ronda serían excluidas aquellas prácticas con una ejecución de 30% de los PCTs estudiados o una proporción inferior. Por este concepto fueron eliminadas un total 33 prácticas: dieciséis de ellas no contaron con reporte de ejecución por PCT alguno, y todas estaban clasificadas en el factor relativo al Personal y la Estructura organizativa (ver *Tabla 25* *Tabla 28. Prácticas excluidas del estudio por no ser ejecutadas en los PCTs participantes en el Delphi.*); las otras diecisiete excluidas del estudio, pueden consultarse en la *Tabla 26*.

5.5.2.2. Segunda ronda. Una vez excluidas aquellas 33 prácticas que en la primera ronda obtuvieron una ejecución menor al 30% de los PCTs respondientes, se procedió a la segunda ronda con las 92 restantes. Con el listado de prácticas obtenidas en la primera ronda se procedió a consultar a los 47 individuos que respondieron afirmativamente la invitación a participar en el estudio. A cada participante se le solicitó que calificara en una escala de nueve puntos el efecto que tendría cada práctica sobre los resultados de desempeño del PCT. Los resultados más importantes de la segunda ronda fueron los siguientes: el primero de ellos consiste en que la totalidad de las 25 prácticas propuestas por parte de siete de los directores de PCTs respondientes continuaron en el análisis debido a que tuvieron una tasa de respuesta superior al 40% de los respondientes (ver *Tabla 27*). Como segundo resultado de importancia, se tiene la exclusión del análisis de diez prácticas de gestión por baja tasa de respuesta, esto es, una tasa de respuesta de 30% de los respondientes o inferior (ver *Tabla 28*) .

Otros resultados de importancia por cada uno de los factores estudiados son los siguientes: en el factor *Liderazgo (L)*, 21 prácticas obtuvieron una tasa de respuesta de 40% o más de los respondientes (ver *Tabla 26*); en el factor *Estrategia (E)*, diez prácticas alcanzaron una tasa de respuesta de 40% o más de los respondientes (ver *Tabla 27*; por su parte, en el factor *Vinculación con Universidades (V)*, seis prácticas fueron calificadas por el 60% o más de los 20 respondientes (ver *Tabla 28*); en cuanto al factor *Entendimiento de la firma Huésped (H)*, doce prácticas alcanzaron tasas de respuesta de 40% o superiores (ver *Tabla 35*).

Tabla 28. Prácticas excluidas del estudio por no ser ejecutadas en los PCTs participantes en el Delphi.

Factor		Práctica
Personal y Estructura Organizativa (P)	PPP11.1	La persona encargada de la gestión de las instalaciones para los emprendedores y las empresas residentes es escogida por contar con formación de educación superior en marketing.
	PPP11.3	La persona encargada de la gestión de las instalaciones para los emprendedores y las empresas residentes es escogida por contar con formación de educación superior en finanzas.
	PPP11.6	La persona encargada de la gestión de las instalaciones para los emprendedores y las empresas residentes es escogida por contar con formación de educación superior en contabilidad.
	PPP11.7	La persona encargada de la gestión de las instalaciones para los emprendedores y las empresas residentes es escogida por contar con formación de educación superior en gestión comercial (ventas).
	PPP12.1	La persona encargada de la gestión de las instalaciones para los emprendedores y las empresas residentes es escogida por contar con experiencia profesional en marketing.
	PPP12.3	La persona encargada de la gestión de las instalaciones para los emprendedores y las empresas residentes es escogida por contar con experiencia profesional en finanzas.
	PPP12.6	La persona encargada de la gestión de las instalaciones para los emprendedores y las empresas residentes es escogida por contar con experiencia profesional en contabilidad.
	PPP12.7	La persona encargada de la gestión de las instalaciones para los emprendedores y las empresas residentes es escogida por contar con experiencia profesional en gestión comercial (ventas).
	PPP7.3	La persona encargada de la gestión de los vínculos con universidades es escogida por contar con formación de educación superior en finanzas.
	PPP7.6	La persona encargada de la gestión de los vínculos con universidades es escogida por contar con formación de educación superior en contabilidad.
	PPP7.7	La persona encargada de la gestión de los vínculos con universidades es escogida por contar con formación de educación superior en gestión comercial (ventas).
	PPP8.1	La persona encargada de la gestión de los vínculos con universidades es escogida por contar con formación de educación superior en marketing.
	PPP8.3	La persona encargada de la gestión de los vínculos con universidades es escogida por contar con formación de educación superior en finanzas.
	PPP8.6	La persona encargada de la gestión de los vínculos con universidades es escogida por contar con formación de educación superior en contabilidad.
	PPP8.7	La persona encargada de la gestión de los vínculos con universidades es escogida por contar con formación de educación superior en gestión comercial (ventas).
	PPP9.1	La persona encargada del entendimiento y conocimiento de la firma hospedada es escogida por contar con formación de educación superior en marketing.

Tabla 29. Prácticas cuya ejecución fue reportada por menos del 30% de los PCTs respondientes.

Factor	%	Código	Práctica
Liderazgo (L)	18	PPL4	El director del parque es escogido por contar con experiencia previa balanceada en cargos directivos en la industria, sector público/gobierno y universidades.
	27	PPL5.6	El director del parque es escogido por contar con formación de educación superior en contabilidad.
	27	PPL6.6	El director del parque es escogido por contar con experiencia profesional en contabilidad.
	23	PPL6.7	El director del parque es escogido por contar con experiencia profesional en gestión comercial (ventas).
Estrategia (E)	18	PPE3	Al tiempo de crear el parque, también se creó una entidad legal separada y autónoma de los fundadores para que se ocupara de su administración;
	14	PPE4	Al tiempo de crear el parque, mediante un acuerdo informal y flexible, se repartieron entre los fundadores las tareas de su administración, no existiendo una persona dedicada tiempo completo para estas actividades.
	18	PPE6	Al momento de crear el parque, no se definieron unos estrictos criterios para admitir inquilinos, cualquier tipo de empresa puede ser admitida en el parque.
	18	PPE7	El parque admite residentes pertenecientes a una base reducida (pocos) de sectores industriales o tecnológicos
Persona l y Estructura Organizativa (P)	14	PPP10	La persona encargada del entendimiento y conocimiento de la firma hospedada es escogida por contar con experiencia profesional en áreas específicas.
	14	PPP10.4	La persona encargada del entendimiento y conocimiento de la firma hospedada es escogida por contar con experiencia profesional en investigación.
	9	PPP11	La persona encargada de la gestión de las instalaciones para los emprendedores y las empresas residentes es escogida por contar con formación de educación superior en áreas específicas.
	14	PPP12	La persona encargada de la gestión de las instalaciones para los emprendedores y las empresas residentes es escogida por contar con experiencia profesional en áreas específicas.
	18	PPP7	La persona encargada de la gestión de los vínculos con universidades es escogida por contar con formación de educación superior en áreas específicas.
	9	PPP7.1	La persona encargada de la gestión de los vínculos con universidades es escogida por contar con formación de educación superior en marketing.
	9	PPP8	La persona encargada de la gestión de los vínculos con universidades es escogida por contar con experiencia profesional en áreas específicas.
	14	PPP9	La persona encargada del entendimiento y conocimiento de la firma hospedada es escogida por contar con formación de educación superior en áreas específicas.
	14	PPP9.4	La persona encargada del entendimiento y conocimiento de la firma hospedada es escogida por contar con formación de educación superior en investigación.

Tabla 30 muestra un resumen del análisis efectuado por los respondientes en la segunda ronda. En La *Tabla 31* se pueden observar las prácticas de gestión excluidas en la segunda ronda por baja tasa de respuesta.

Tabla 31. Prácticas de Gestión excluidas en la segunda ronda por baja tasa de *respuesta*. Como ya se ha explicado, se considera una baja tasa de respuesta, aquella que alcanza un valor 30% de los respondientes o inferior. Por esta causa fueron eliminadas del análisis diez prácticas, todas ellas propuestas por el autor. Seis prácticas corresponden al factor Personal y Estructura Organizativa (P); tres al factor Liderazgo (L), y una de ellas al factor Vinculación con Universidades (V). Se destaca que dentro de este grupo prácticas excluidas, las calificaciones promedio se encontraban alrededor de 3, como también las pocas calificaciones individuales que se obtuvieron, se concentraban en su mayoría en la región comprendida de (1-3), lo que indica que los pocos respondientes que calificaron, consideraban que estas prácticas tienen un bajo efecto en el desempeño de los PCTs. Debido a lo anterior se considera plausible la eliminación de estos ítems.

Tabla 30. Resumen de las Prácticas de Gestión analizadas en la segunda ronda.

Prácticas de Gestión propuestas por los participantes en el Delphi			25	27%
L	Liderazgo		4	4%
E	Estrategia		7	8%
V	Vinculación con Universidades		4	4%
H	Entendimiento de la firma Huesped		5	5%
I	Gestión de Instalaciones		1	1%
P	Personal y Estructura Organizativa		4	4%
Prácticas propuestas por el autor a partir de la revisión de la literatura			67	73%
L	Liderazgo		20	22%
E	Estrategia		3	3%
V	Vinculación con Universidades		3	3%
H	Entendimiento de la firma Huesped		7	8%
I	Gestión de Instalaciones		5	5%
P	Personal y Estructura Organizativa		29	32%
Total Prácticas analizadas en segunda ronda			92	100%
Prácticas de Gestión propuestas por los participantes en el Delphi y que pasan a tercera ronda			25	27%
Prácticas propuestas por el autor a partir de la revisión de la literatura y que pasan a tercera ronda			57	63%
Total Prácticas que pasan a tercera ronda			82	89%

Tabla 31. Prácticas de Gestión excluidas en la segunda ronda por baja tasa de respuesta.

Factor	Código	Práctica	R	%R	P	(1-3)	(4-6)	(7-9)
Liderazgo (L)	PPL5.3	El director del parque es escogido por contar con formación de educación superior en finanzas.	6	30%	3,17	20%	10%	0%
	PPL5.7	El director del parque es escogido por contar con formación de educación superior en gestión comercial (ventas).	5	25%	2,80	25%	0%	0%
	PPL4	El director del parque es escogido por contar con experiencia previa balanceada en cargos directivos en la industria, sector público/gobierno y universidades.	4	20%	3,25	10%	10%	0%
Vinculación con Universidades (V)	PPV3	El parque cuenta con una estructura organizativa formal dedicada a la gestión de la colaboración de las empresas inquilinas con universidades.	6	30%	2,67	30%	0%	0%
Personal y Estructura Organizativa (P)	PPP10.1	La persona encargada del entendimiento y conocimiento de la firma hospedada es escogida por contar con experiencia profesional en marketing.	6	30%	3,00	20%	10%	0%
	PPP11.4	La persona encargada de la gestión de las instalaciones para los emprendedores y las empresas residentes es escogida por contar con formación de educación superior en investigación.	6	30%	3,00	20%	10%	0%
	PPP12.4	La persona encargada de la gestión de las instalaciones para los emprendedores y las empresas residentes es escogida por contar con experiencia profesional en investigación.	6	30%	3,50	10%	20%	0%
	PPP9.5	La persona encargada del entendimiento y conocimiento de la firma hospedada es escogida por contar con formación de educación superior en gestión de la tecnología.	6	30%	2,67	30%	0%	0%
	PPP9.6	La persona encargada del entendimiento y conocimiento de la firma hospedada es escogida por contar con formación de educación superior en contabilidad.	6	30%	2,67	30%	0%	0%
	PPP9.7	La persona encargada del entendimiento y conocimiento de la firma hospedada es escogida por contar con formación de educación superior en gestión comercial (ventas).	6	30%	3,33	15%	15%	0%

En la Tabla 29, se pueden observar las Prácticas de Gestión en el factor Liderazgo (L) con calificaciones promedio más altas y tasa de respuesta superior al 30% en la segunda ronda. El resultado más destacado en cuanto a partir de la tabla lo constituyen las prácticas PDL3 y PDL1 que alcanzando una tasa de respuesta del 55% obtuvieron calificaciones promedio de 8,18 y 7,00 respectivamente. De PDL3, que corresponde a la práctica “El director del parque proviene del sector privado y posee experiencia en cargos directivos de gremios o grandes empresas”, se resalta el alto grado de acuerdo (91% de los respondientes) que ubicaron a esta práctica en la región que indica un alto efecto en el desempeño del PCT. Una situación cercana resultó para PDL1, “El director del parque es escogido por contar con formación y experiencia en ciencias administrativas”, de acuerdo al diseño metodológico de este trabajo, existe un acuerdo relativo entre los respondientes (73%) que esta práctica tiene un alto efecto en el desempeño general del PCT.

En lo que se refiere a la tasa de respuesta, dentro las prácticas analizadas en el factor liderazgo (L), se destacan cinco de ellas que obtuvieron una tasa del 100%, a saber:

- PPL8: El director del PCT es escogido para periodos de cinco años o más;
- PPL6.2: El director del parque es escogido por contar con experiencia profesional en gestión.
- PPL6: El director del parque es escogido por contar con experiencia profesional en áreas específicas.
- PPL5.2: El director del parque es escogido por contar con formación de educación superior en gestión.
- PPL5: El director del parque es escogido por contar con formación de educación superior en áreas específicas.

Las Prácticas de Gestión en el factor Estrategia (E) con calificaciones promedio más altas y tasa de respuesta superior al 30% en la segunda ronda, pueden observarse en la Tabla 30. Se puede resaltar la práctica PDE4: “El parque no restringe los sectores industriales ni las actividades económicas que desarrollan las compañías residentes”; lo anterior debido a que obtuvo una calificación promedio en la zona de alto efecto en el desempeño general del PCT, como también una alta tasa de respuesta (85%). A pesar de lo anterior, no alcanzó el mínimo nivel (70% de los respondientes en la zona de alto impacto) para afirmar que existía un acuerdo relativo entre los respondientes.

Tabla 32. Prácticas de Gestión en el factor Liderazgo (L) con calificaciones promedio más altas y tasa de respuesta superior al 30% en la segunda ronda.

Código	Práctica	R	%R	P	(1-3)	(4-6)	(7-9)
PDL3	El director del parque proviene del sector privado y posee experiencia en cargos directivos de gremios o grandes empresas.	11	55%	8,18	0%	9%	91%
PDL1	El director del parque es escogido por contar con formación y experiencia en ciencias administrativas	11	55%	7,00	0%	27%	73%
PDL2	El director del parque es escogido por contar con formación y experiencia en ingeniería	9	45%	7,00	0%	33%	67%
PDL4	El director del parque tiene autonomía para escoger su equipo de trabajo y proponer metas y planes anuales.	10	50%	6,80	10%	30%	60%
PPL9	El director del parque es escogido contar con experiencia en emprendimiento.	14	70%	3,50	50%	43%	7%
PPL3	El director del parque es escogido por contar con experiencia previa en cargos directivos en universidades.	12	60%	3,50	58%	33%	8%
PPL2	El director del parque es escogido por contar con experiencia previa en cargos directivos en el sector público/gobierno.	12	60%	3,50	50%	42%	8%
PPL7	El parque cuenta con un director dedicado de tiempo completo a la gestión del mismo.	15	75%	3,33	60%	33%	7%
PPL8	El director del PCT es escogido para periodos de cinco años o más.	20	100%	3,25	60%	35%	5%
PPL6.5	El director del parque es escogido por contar con experiencia profesional en gestión de la tecnología.	16	80%	3,13	56%	44%	0%
PPL5.5	El director del parque es escogido por contar con formación de educación superior en gestión de la tecnología.	16	80%	3,13	56%	44%	0%
PPL5.1	El director del parque es escogido por contar con formación de educación superior en marketing.	14	70%	3,07	57%	43%	0%
PPL6.2	El director del parque es escogido por contar con experiencia profesional en gestión.	20	100%	3,05	60%	40%	0%
PPL6	El director del parque es escogido por contar con experiencia profesional en áreas específicas.	20	100%	3,05	60%	40%	0%
PPL5.2	El director del parque es escogido por contar con formación de educación superior en gestión.	20	100%	3,05	60%	40%	0%

Código	Práctica	R	%R	P	(1-3)	(4-6)	(7-9)
PPL5	El director del parque es escogido por contar con formación de educación superior en áreas específicas.	20	100%	3,05	60%	40%	0%
PPL6.1	El director del parque es escogido por contar con experiencia profesional en marketing.	16	80%	3,00	63%	38%	0%
PPL5.4	El director del parque es escogido por contar con formación de educación superior en investigación.	10	50%	3,00	60%	40%	0%
PPL6.4	El director del parque es escogido por contar con experiencia profesional en investigación.	8	40%	3,00	63%	38%	0%
PPL6.3	El director del parque es escogido por contar con experiencia profesional en finanzas.	15	75%	2,93	67%	33%	0%
PPL1	El director del parque es escogido por contar con experiencia previa en cargos directivos en la industria.	15	75%	2,93	67%	33%	0%
R: Numero de Respondientes. %R: Tasa de respuesta sobre N=20. P: Calificación Promedio.							
(1-3): % Respuestas en esta región. (4-6): % Respuestas en esta región. (7-9): % Respuestas en esta región.							

Seguidamente, en la Tabla 31 se presentan las Prácticas de Gestión en el factor Vinculación con Universidades (V), con calificaciones promedio más altas y tasa de respuesta superior al 30% en la segunda ronda. Se destaca la práctica PDV3: “Los científicos de la universidad(es) socia(s) que se encuentran instalados en el parque, deciden libremente cómo invertir los recursos obtenidos por la venta de servicios científicos”; que con una tasa de respuesta del 65% obtiene una calificación promedio en la zona de alto impacto en el desempeño del PCT. Muy a pesar de lo anterior, se queda corta para obtener el nivel mínimo para el acuerdo relativo.

Tabla 33. Prácticas de Gestión en el factor Estrategia (E) con calificaciones promedio más altas y tasa de respuesta superior al 30% en la segunda ronda.

Código	Práctica	R	%R	P	(1-3)	(4-6)	(7-9)
PDE4	El parque no restringe los sectores industriales ni las actividades económicas que desarrollan las compañías residentes.	17	85%	7,29	6%	29%	65%
PDE7	El parque posee una junta directiva que aunque cuenta con la participación del gobierno/administraciones y universidades locales es completamente autónoma en sus decisiones.	13	65%	7,00	8%	31%	62%
PDE5	El parque restringe la admisión de compañías residentes a determinados sectores industriales (e.g. Electrónica, químicos, etc.) Y aplica otros estrictos criterios de admisión relacionados con la generación de empleo o innovaciones.	12	60%	6,75	8%	42%	50%
PDE3	El parque cuenta con una amplia y diversificada base de accionistas. Esto ha permitido financiación y valioso conocimiento estratégico.	11	55%	6,45	9%	45%	45%
PDE2	El parque cuenta con una base muy reducida de	13	65%	5,92	15%	54%	31%

Código	Práctica	R	%R	P	(1-3)	(4-6)	(7-9)
	accionistas. Esto ha permitido unidad de criterios en su planeación estratégica.						
PDE6	El parque vende servicios de infraestructura con el fin de financiar su crecimiento en infraestructura, equipo y personal.	15	75%	5,67	13%	47%	40%
PDE1	El parque no tiene junta directiva propia. La junta de la universidad gestora del parque define los aspectos estratégicos y supervisa su implementación.	8	40%	5,63	25%	38%	38%
PPE2	El parque fue creado por una base amplia de fundadores (más de dos).	9	45%	3,11	67%	33%	0%
PPE1	El parque fue creado por una base muy reducida de fundadores (máximo dos)	11	55%	3,00	55%	45%	0%
PPE8	El parque admite residentes pertenecientes a una base amplia (muchos) de sectores industriales o tecnológicos.	13	65%	2,92	69%	31%	0%
R: Numero de Respondientes. %R: Tasa de respuesta sobre N=20. P: Calificación Promedio.							
(1-3): % Respuestas en esta región. (4-6): % Respuestas en esta región. (7-9): % Respuestas en esta región.							

En lo que refiere a Prácticas de Gestión en el factor Entendimiento de la firma Huesped (H), en la segunda ronda se destacan dos prácticas: PPH7 y PDH4. La primera de ellas, PPH7: “El parque cuenta con al menos una empresa bien establecida con altas capacidades y necesidades en innovación, tecnología, conocimiento y empleo”; esta práctica alcanzó una tasa de respuesta del 90% y obtuvo un nivel de acuerdo donde el 78% de los respondientes la calificaron en la región de alto impacto en el desempeño general del PCT. La otra práctica a resaltar, PDH4: “La infraestructura del parque está diseñada para favorecer la libre circulación del conocimiento y la innovación abierta entre las compañías residentes”; tuvo un comportamiento similar en esta fase de análisis: la tasa de respuesta fue de 85% y el nivel de acuerdo entre los respondientes de ubicarla en la zona de alto impacto fue de 76%. Los detalles relativos a las Prácticas de Gestión en el factor Entendimiento de la firma Huésped (H) con calificaciones promedio más altas y tasa de respuesta superior al 30% en la segunda ronda, pueden observarse en la Tabla 32.

Tabla 34. Prácticas de Gestión en el factor Vinculación con Universidades (V) con calificaciones promedio más altas y tasa de respuesta superior al 30% en la segunda ronda.

Código	Práctica	R	%R	P	(1-3)	(4-6)	(7-9)
PDV3	Los científicos de la universidad(es) socia(s) que se encuentran instalados en el parque, deciden libremente cómo invertir los recursos obtenidos por la venta de servicios científicos	13	65%	7,6 9	0%	31%	69%
PDV1	La(s) universidad(es) socia(s) concentran grandes inversiones en equipo científico en el parque con el fin de motivar a los científicos más productivos a trasladarse a sus instalaciones.	12	60%	7,0 8	8%	33%	58%
PDV2	Los científicos más productivos de la(s) universidad(es) socia(s) se encuentran instalados en el parque.	12	60%	6,6 7	0%	58%	42%
PDV4	La(s) universidad(es) socia(s) brinda apoyo preferencial a las iniciativas conducentes a la adquisición de equipos e infraestructura que son presentadas por los científicos ubicados en el parque.	15	75%	6,5 3	13%	40%	47%
PPV1	Establecer incentivos para que los científicos más productivos de la universidad local se ubiquen en el parque a comercializar sus investigaciones.	17	85%	3,1 8	53%	47%	0%
PPV2	El parque cuenta con al menos una persona dedicada a gestionar y promover los vínculos de las empresas inquilinas con universidades.	16	80%	3,0 0	63%	38%	0%
R: Numero de Respondientes. %R: Tasa de respuesta sobre N=20. P: Calificación Promedio.							
(1-3): % Respuestas en esta región. (4-6): % Respuestas en esta región. (7-9): % Respuestas en esta región.							

Tabla 35. Prácticas de Gestión en el factor Entendimiento de la firma Huésped (H) con calificaciones promedio más altas y tasa de respuesta superior al 30% en la segunda ronda.

Código	Práctica	R	%R	P	(1-3)	(4-6)	(7-9)
PPH7	El parque cuenta con al menos una empresa bien establecida con altas capacidades y necesidades en innovación, tecnología, conocimiento y empleo.	18	90%	7,67	11%	11%	78%
PDH4	La infraestructura del parque está diseñada para favorecer la libre circulación del conocimiento y la innovación abierta entre las compañías residentes.	17	85%	7,65	6%	18%	76%
PDH2	El parque cuenta con una estructura organizativa formal dedicada a comprender las necesidades de los emprendedores y de las empresas inquilinas.	10	50%	7,50	10%	0%	90%
PPH4	El personal del parque promueve reuniones y actividades sociales (almuerzos, cenas, juegos y otras actividades recreativas) entre emprendedores y personal de las empresas residentes y del parque.	16	80%	7,38	6%	19%	75%
PPH6	El personal del parque ejecuta permanentemente actividades de monitoreo e identificación de las necesidades de las empresas residentes.	19	95%	7,00	11%	32%	58%
PDH1	El parque cuenta con al menos una persona dedicada	8	40%	7,00	0%	13%	88%

	a comprender las necesidades de los emprendedores y de las empresas inquilinas.						
PPH3	El personal del parque brinda asesoría a las compañías residentes en la consecución de financiación	15	75%	6,67	20%	20%	60%
PPH5	El parque periódicamente evalúa la calidad y pertinencia de los servicios ofrecidos directamente y de los consejeros contratados.	19	95%	6,58	21%	21%	58%
PDH5	El parque periódicamente recolecta y monitoriza información de su impacto local en materia de innovación, generación de empresas y de empleo, y resultados financieros de las empresas residentes.	20	100%	6,30	20%	30%	50%
PPH1	El parque cuenta con consejeros en múltiples disciplinas con dedicación suficiente para dar soporte a las empresas residentes, incubadas y start-ups.	20	100%	6,20	25%	25%	50%
PDH3	El parque cuenta con personal especialmente dedicado a la incubación de nuevas empresas	12	60%	6,08	8%	33%	58%
PPH2	El personal del parque brinda asesoría a las compañías residentes en la selección de equipo directivo	14	70%	6,07	14%	57%	29%
R: número de respondientes. %r: tasa de respuesta sobre n=20. P: calificación promedio.							
(1-3): % respuestas en esta región. (4-6): % respuestas en esta región. (7-9): % respuestas en esta región.							

La práctica PPI3: “La infraestructura del parque está diseñada para mantener la confidencialidad de las actividades y proteger el secreto industrial y demás formas de propiedad intelectual de las compañías residentes”; dentro del factor Gestión de Instalaciones (I), resalta por haber obtenido una tasa de respuesta del 85% y haber alcanzado un 71% de los respondientes que la califican en la zona de alto impacto en el desempeño de PCTs. Los detalles de las otras prácticas de este factor, y que prosiguieron en el análisis, pueden ser consultadas en la Tabla 33.

Tabla 36. Prácticas de Gestión en el factor Gestión de Instalaciones (I) con calificaciones promedio más altas y tasa de respuesta superior al 30% en la segunda ronda.

Código	Práctica	R	%R	P	(1-3)	(4-6)	(7-9)
PPI3	La infraestructura del parque está diseñada para mantener la confidencialidad de las actividades y proteger el secreto industrial y demás formas de propiedad intelectual de las compañías residentes.	17	85%	7,47	6%	24%	71%
PDI1	El personal del parque brinda apoyo preferencial a las iniciativas conducentes a la adquisición de equipos e infraestructura que son presentadas por las compañías residentes.	18	90%	7,06	0%	39%	61%
PPI4	El parque periódicamente evalúa, si la cantidad y la distribución espacial de la infraestructura ofrecida es la adecuada para las necesidades de las	19	95%	7,00	16%	21%	63%

Código	Práctica	R	%R	P	(1-3)	(4-6)	(7-9)
	compañías residentes.						
PPI5	El parque periódicamente evalúa, si la infraestructura de internet/telecomunicaciones ofrecida es la adecuada para las necesidades de las compañías residentes.	16	80%	6,63	19%	31%	50%
PPI1	La distribución física dentro del parque, contempla que las empresas de una misma industria o sector tecnológico deban estar ubicadas juntas en un área específica del parque.	16	80%	6,38	19%	38%	44%
PPI2	La distribución física dentro del parque, contempla que las empresas de una misma industria o sector tecnológico estén lo más alejadas que sea posible.	10	50%	5,70	20%	40%	40%
R: número de respondientes. %R: tasa de respuesta sobre n=20. P: calificación promedio. (1-3): % respuestas en esta región. (4-6): % respuestas en esta región. (7-9): % respuestas en esta región.							

La Tabla 34 muestra las Prácticas de Gestión en el factor Personal y Estructura Organizativa (P) con calificaciones promedio más altas y tasa de respuesta superior al 30% en la segunda ronda. En este factor se destacan tres prácticas que obtuvieron una tasa de respuesta del 90%: PDP4, “El personal del parque está cualificado para dar soporte a las necesidades específicas de las empresas residentes”; PDP3, “El personal del parque se esfuerza por mantener vínculos fuertes con universidades, gremios industriales y gobiernos/administraciones locales”; y PPP2, “La estructura organizacional y el personal del parque se establecen de manera flexible de acuerdo a las necesidades de las compañías residentes”. La primera de estas prácticas (PDP4), también alcanzó un acuerdo relativo del 72% de los respondientes en la zona de alto efecto en el desempeño general de los PCTs.

5.5.2.3. Tercera ronda: Como resultado de la segunda ronda fueron excluidas diez de las prácticas propuestas por el autor. Las 25 propuestas por los respondientes superaron la tasa de respuesta mínima acordada para continuar a tercera ronda (30%). Por esta razón, en tercera ronda fueron analizadas por los catorce respondientes un total de 82 prácticas (ver Tabla 35).

Tabla 37. Prácticas de Gestión en el factor Personal y Estructura Organizativa (P) con calificaciones promedio más altas y tasa de respuesta superior al 30% en la segunda ronda.

Código	Práctica	R	%R	P	(1-3)	(4-6)	(7-9)
PDP4	El personal del parque está cualificado para dar soporte a las necesidades específicas de las empresas residentes	18	90%	7,56	6%	22%	72%
PDP3	El personal del parque se esfuerza por mantener vínculos fuertes con universidades, gremios industriales y gobiernos/administraciones locales.	18	90%	7,17	17%	17%	67%
PPP2	La estructura organizacional y el personal del parque se establecen de manera flexible de acuerdo a las necesidades de las compañías residentes.	18	90%	6,17	28%	22%	50%
PPP10.5	La persona encargada del entendimiento y conocimiento de la firma hospedada es escogida por contar con experiencia profesional en gestión de la tecnología.	7	35%	4,14	0%	100%	0%
PDP2	El parque cuenta con una estructura organizativa formal dedicada a labores administrativas.	11	55%	3,91	36%	64%	0%
PPP10.7	La persona encargada del entendimiento y conocimiento de la firma hospedada es escogida por contar con experiencia profesional en gestión comercial (ventas).	9	45%	3,44	56%	44%	0%
PPP8.5	La persona encargada de la gestión de los vínculos con universidades es escogida por contar con formación de educación superior en gestión de la tecnología.	8	40%	3,38	50%	50%	0%
PPP7.5	La persona encargada de la gestión de los vínculos con universidades es escogida por contar con formación de educación superior en gestión de la tecnología.	8	40%	3,38	50%	50%	0%
PPP11.5	La persona encargada de la gestión de las instalaciones para los emprendedores y las empresas residentes es escogida por contar con formación de educación superior en gestión de la tecnología.	14	70%	3,29	50%	50%	0%
PPP11.2	La persona encargada de la gestión de las instalaciones para los emprendedores y las empresas residentes es escogida por contar con formación de educación superior en gestión.	17	85%	3,24	53%	47%	0%
PPP5	El parque cuenta con al menos una persona dedicada a gestionar las instalaciones para los emprendedores y las empresas residentes.	13	65%	3,23	54%	46%	0%
PDP1	El parque cuenta con al menos una persona dedicada a las labores administrativas.	15	75%	3,20	67%	33%	0%
PPP1	El personal del parque es escogido para dar soporte a las necesidades específicas de las empresas residentes.	16	80%	3,19	56%	44%	0%
PPP4	El parque cuenta con una estructura organizativa formal dedicada a realizar gestiones para entender y conocer las necesidades de las firmas hospedadas.	11	55%	3,18	55%	45%	0%
PPP3	El parque cuenta con al menos una persona dedicada a realizar gestiones para entender y conocer las necesidades de las firmas	13	65%	3,15	54%	46%	0%

Código	Práctica	R	%R	P	(1-3)	(4-6)	(7-9)
	hospedadas.						
PPP12.5	La persona encargada de la gestión de las instalaciones para los emprendedores y las empresas residentes es escogida por contar con experiencia profesional en gestión de la tecnología.	17	85%	3,12	59%	41%	0%
PPP12.2	La persona encargada de la gestión de las instalaciones para los emprendedores y las empresas residentes es escogida por contar con experiencia profesional en gestión.	19	95%	3,11	58%	42%	0%
PPP6	El parque cuenta con una estructura organizativa formal dedicada a gestionar las instalaciones para los emprendedores y las empresas residentes.	10	50%	3,10	60%	40%	0%
PPP7.2	La persona encargada de la gestión de los vínculos con universidades es escogida por contar con formación de educación superior en gestión.	9	45%	3,00	67%	33%	0%
PPP10.3	La persona encargada del entendimiento y conocimiento de la firma hospedada es escogida por contar con experiencia profesional en finanzas.	9	45%	3,00	78%	22%	0%
PPP9.2	La persona encargada del entendimiento y conocimiento de la firma hospedada es escogida por contar con formación de educación superior en gestión.	8	40%	3,00	75%	25%	0%
PPP8.4	La persona encargada de la gestión de los vínculos con universidades es escogida por contar con formación de educación superior en investigación.	8	40%	3,00	75%	25%	0%
PPP10.2	La persona encargada del entendimiento y conocimiento de la firma hospedada es escogida por contar con experiencia profesional en gestión.	8	40%	3,00	75%	25%	0%
PPP10.6	La persona encargada del entendimiento y conocimiento de la firma hospedada es escogida por contar con experiencia profesional en contabilidad.	10	50%	2,90	100%	0%	0%
PPP9.3	La persona encargada del entendimiento y conocimiento de la firma hospedada es escogida por contar con formación de educación superior en finanzas.	9	45%	2,89	78%	22%	0%
PPP8.2	La persona encargada de la gestión de los vínculos con universidades es escogida por contar con formación de educación superior en gestión.	9	45%	2,89	78%	22%	0%
PPP7.4	La persona encargada de la gestión de los vínculos con universidades es escogida por contar con formación de educación superior en investigación.	7	35%	2,86	71%	29%	0%
R: número de respondientes. %R: tasa de respuesta sobre n=20. P: calificación promedio. (1-3): % respuestas en esta región. (4-6): % respuestas en esta región. (7-9): % respuestas en esta región.							

En esta ronda, los respondientes calificaron nuevamente las prácticas utilizando la misma escala de la segunda ronda. Sin embargo, en esta ocasión tuvieron conocimiento de los resultados de la segunda ronda. Con la información recibida, los respondientes tenían la posibilidad de reconsiderar sus calificaciones manteniendo el anonimato y así respetando las características positivas del Delphi, descritas por Landeta y Barrutia (2011). En esta tercera ronda se tuvo una tasa de respuesta de 29.79% si se calcula sobre las solicitudes enviadas y 16.87% si se calcula sobre las invitaciones enviadas. Sobre la base de las invitaciones enviadas se tendría un margen de error del 24.03% (NC: 95%), el cual descendería a 22.18% (NC: 95%) si se calcula sobre las solicitudes enviadas, que para esta ronda corresponden a los individuos que confirmaron su interés en participar en el estudio. El resultado de esta tercera ronda fue un listado de prácticas de gestión ejecutadas en PCTs, agrupadas en los seis factores estudiados y ordenadas de acuerdo a las calificaciones obtenidas.

En la Tabla 36 se pueden observar los resultados más importantes del presente capítulo. Se tienen ocho prácticas que obtuvieron calificaciones promedio cercanas o por encima de 7 puntos (calificación mínima de la región establecida en el instrumento como de alto efecto en el desempeño general del PCT. Aquí se destaca PDL2 “El director del parque es escogido por contar con formación y experiencia en ingeniería”, que alcanzó una calificación promedio de 6,93 con un nivel de acuerdo del 79% de los respondientes; También se destacan PPH7 y PPI3; PPH7: “El parque cuenta con al menos una empresa bien establecida con altas capacidades y necesidades en innovación, tecnología, conocimiento y empleo, y PPI3: “La infraestructura del parque está diseñada para mantener la confidencialidad de las actividades y proteger el secreto industrial y demás formas de propiedad intelectual de las compañías residentes”; ambas alcanzaron la calificación promedio más alta dentro de este grupo (7,43) con acuerdo de los respondientes del 71%.

Tabla 38. Resumen de las Prácticas de Gestión analizadas en la tercera ronda.

Prácticas de Gestión propuestas por los participantes en el Delphi			25	30%
L	Liderazgo		4	5%
E	Estrategia		7	9%
V	Vinculación con Universidades		4	5%
H	Entendimiento de la firma Huesped		5	6%
I	Gestión de Instalaciones		1	1%
P	Personal y Estructura Organizativa		4	5%
Prácticas propuestas por el autor a partir de la revisión de la literatura			57	70%
L	Liderazgo		17	21%
E	Estrategia		3	4%
V	Vinculación con Universidades		2	2%
H	Entendimiento de la firma Huesped		7	9%
I	Gestión de Instalaciones		5	6%
P	Personal y Estructura Organizativa		23	28%
Total Prácticas analizadas en tercera ronda			82	100%

Los respondientes llegaron a un acuerdo por encima del 71%, calificando con un efecto moderado en el desempeño general de los PCTs, a las prácticas relacionadas en la Tabla 37. De este grupo se destaca

PPH2: “El personal del parque brinda asesoría a las compañías residentes en la selección de equipo directivo”, que concentró al 86% de los respondientes en calificaciones de la zona de efecto moderado y de esta manera obtuvo una calificación promedio de 5,50.

Tabla 39. Resultados tercera ronda. Prácticas de Gestión con un nivel de acuerdo superior al 70% de los respondientes en la región de alto efecto en el desempeño general del PCT.

Código	Práctica	P	(1-3)	(4-6)	(7-9)
PDL2	El director del parque es escogido por contar con formación y experiencia en ingeniería	6,93	0%	21%	79%
PDL3	El director del parque proviene del sector privado y posee experiencia en cargos directivos de gremios o grandes empresas.	7,21	0%	29%	71%
PDH4	La infraestructura del parque está diseñada para favorecer la libre circulación del conocimiento y la innovación abierta entre las compañías residentes.	7,36	0%	29%	71%
PDH2	El parque cuenta con una estructura organizativa formal dedicada a comprender las necesidades de los emprendedores y de las empresas inquilinas.	7,07	0%	29%	71%
PPH7	El parque cuenta con al menos una empresa bien establecida con altas capacidades y necesidades en innovación, tecnología, conocimiento y empleo.	7,43	0%	29%	71%
PDE4	El parque no restringe los sectores industriales ni las actividades económicas que desarrollan las compañías residentes.	7,07	0%	29%	71%
PPI3	La infraestructura del parque está diseñada para mantener la confidencialidad de las actividades y proteger el secreto industrial y demás formas de propiedad intelectual de las compañías residentes.	7,43	0%	29%	71%
PDH1	El parque cuenta con al menos una persona dedicada a comprender las necesidades de los emprendedores y de las empresas inquilinas.	6,57	0%	29%	71%
P: calificación promedio. (1-3): % respuestas en esta región. (4-6): % respuestas en esta región. (7-9): % respuestas en esta región.					

Tabla 40. Resultados tercera ronda. Prácticas de Gestión con un nivel de acuerdo superior al 70% de los respondientes en la región de efecto moderado en el desempeño general del PCT.

Código	Práctica	P	(1-3)	(4-6)	(7-9)
PDE7	El parque posee una junta directiva que aunque cuenta con la participación del gobierno/administraciones y universidades locales es completamente autónoma en sus decisiones.	5,36	0%	71%	29%
PDV2	Los científicos más productivos de la(s) universidad(es) socia(s) se encuentran instalados en el parque.	5,29	0%	79%	21%
PPH2	El personal del parque brinda asesoría a las compañías residentes en la selección de equipo directivo	5,50	0%	86%	14%
P: calificación promedio. (1-3): % respuestas en esta región. (4-6): % respuestas en esta región. (7-9): % respuestas en esta región.					

Las prácticas donde se encontró un nivel de acuerdo superior al 70% y con calificaciones que se encontraban en la zona de bajo efecto en el desempeño general del PCT, son reportadas en la tabla 41. Aquí se destacan dos prácticas que alcanzaron un nivel de acuerdo del 100%: PPP10.6: “La persona encargada del entendimiento y conocimiento de la firma hospedada es escogida por contar con experiencia profesional en contabilidad”; y PPP7.4: “La persona encargada de la gestión de los vínculos con universidades es escogida por contar con formación de educación superior en investigación”. Otra práctica para resaltar, debido a que se obtuvo un nivel de acuerdo del 93%, es PPP8.4: “La persona encargada de la gestión de los vínculos con universidades es escogida por contar con formación de educación superior en investigación”.

Tabla 41. Resultados tercera ronda. Prácticas de Gestión con un nivel de acuerdo superior al 70% de los respondientes en la región de bajo efecto en el desempeño general del PCT.

Código	Práctica	P	(1-3)	(4-6)	(7-9)
PPP10.7	La persona encargada del entendimiento y conocimiento de la firma hospedada es escogida por contar con experiencia profesional en gestión comercial (ventas).	3,21	71%	29%	0%
PPP10.2	La persona encargada del entendimiento y conocimiento de la firma hospedada es escogida por contar con experiencia profesional en gestión.	3,00	71%	29%	0%
PPP4	El parque cuenta con una estructura organizativa formal dedicada a realizar gestiones para entender y conocer las necesidades de las firmas hospedadas.	3,00	71%	29%	0%
PPP5	El parque cuenta con al menos una persona dedicada a gestionar las instalaciones para los emprendedores y las empresas residentes.	3,00	71%	29%	0%
PPP3	El parque cuenta con al menos una persona dedicada a realizar gestiones para entender y conocer las necesidades de las firmas hospedadas.	2,93	71%	29%	0%
PPV1	Establecer incentivos para que los científicos más productivos de la universidad local se ubiquen en el parque a comercializar sus investigaciones.	2,93	71%	29%	0%
PDP1	El parque cuenta con al menos una persona dedicada a las labores administrativas.	2,86	71%	29%	0%
PPE1	El parque fue creado por una base muy reducida de fundadores (máximo dos)	2,86	71%	29%	0%
PPL1	El director del parque es escogido por contar con experiencia previa en cargos directivos en la industria.	2,79	71%	29%	0%
PPV2	El parque cuenta con al menos una persona dedicada a gestionar y promover los vínculos de las empresas inquilinas con universidades.	2,79	71%	29%	0%
PPL5.1	El director del parque es escogido por contar con	2,71	71%	29%	0%

Código	Práctica	P	(1-3)	(4-6)	(7-9)
	formación de educación superior en marketing.				
PPL5.5	El director del parque es escogido por contar con formación de educación superior en gestión de la tecnología.	2,71	71%	29%	0%
PPL6.1	El director del parque es escogido por contar con experiencia profesional en marketing.	2,71	71%	29%	0%
PPL6.5	El director del parque es escogido por contar con experiencia profesional en gestión de la tecnología.	2,71	71%	29%	0%
PPP10.3	La persona encargada del entendimiento y conocimiento de la firma hospedada es escogida por contar con experiencia profesional en finanzas.	2,93	79%	21%	0%
PPP8.5	La persona encargada de la gestión de los vínculos con universidades es escogida por contar con formación de educación superior en gestión de la tecnología.	2,93	79%	21%	0%
PPP6	El parque cuenta con una estructura organizativa formal dedicada a gestionar las instalaciones para los emprendedores y las empresas residentes.	2,86	79%	21%	0%
PPE8	El parque admite residentes pertenecientes a una base amplia (muchos) de sectores industriales o tecnológicos.	2,71	79%	21%	0%
PPP9.2	La persona encargada del entendimiento y conocimiento de la firma hospedada es escogida por contar con formación de educación superior en gestión.	2,86	86%	14%	0%
PPP7.2	La persona encargada de la gestión de los vínculos con universidades es escogida por contar con formación de educación superior en gestión.	2,79	86%	14%	0%
PPE2	El parque fue creado por una base amplia de fundadores (más de dos).	2,71	86%	14%	0%
PPL5.4	El director del parque es escogido por contar con formación de educación superior en investigación.	2,57	86%	14%	0%
PPL6.4	El director del parque es escogido por contar con experiencia profesional en investigación.	2,57	86%	14%	0%
PPP8.2	La persona encargada de la gestión de los vínculos con universidades es escogida por contar con formación de educación superior en gestión.	2,57	86%	14%	0%
PPP9.3	La persona encargada del entendimiento y conocimiento de la firma hospedada es escogida por contar con formación de educación superior en finanzas.	2,57	86%	14%	0%
PPP8.4	La persona encargada de la gestión de los vínculos con universidades es escogida por contar con formación de educación superior en investigación.	2,79	93%	7%	0%
PPP10.6	La persona encargada del entendimiento y conocimiento de la firma hospedada es escogida por contar con experiencia profesional en contabilidad.	2,71	100%	0%	0%
PPP7.4	La persona encargada de la gestión de los vínculos con universidades es escogida por contar con formación de educación superior en investigación.	2,36	100%	0%	0%
P: calificación promedio.					
(1-3): % respuestas en esta región. (4-6): % respuestas en esta región. (7-9): % respuestas en esta región.					

5.6. DISCUSIÓN

Los resultados de este estudio sugieren que, de acuerdo al consenso relativo logrado en las tres rondas Delphi, de los 125 enunciados identificados como prácticas de gestión a través de la literatura y de la percepción calificada de los directores y gerentes de PCTs, existen 82 cuya ejecución ha sido verificada, como también, ha sido calificado su efecto sobre el desempeño general de PCTs.

Se ha identificado un conjunto de 28 prácticas, que son ejecutadas en la mayoría de los PCTs y sobre las cuales se ha llegado a un consenso relativo que éstas tiene un bajo efecto sobre el desempeño (ver Tabla 38). Cabe preguntarse ¿Por qué se ejecutan? y ¿Qué pasaría si dejaran de ejecutarse? Al revisar el detalle de estos 28 items, se encuentra que 23 de ellas se refieren a aspectos relativos a la formación y experiencia del personal y a la existencia de algunas estructuras organizativas. Al parecer, este tipo de prácticas son necesarias para el normal funcionamiento de un parque pero no desencadenarían resultados extraordinarios. Debido a lo anterior, se propone llamarlas “Prácticas comunes y necesarias”.

Dentro del conjunto de ocho prácticas a las que se llegó al consenso de alto efecto en el desempeño, se puede proponer una clasificación: las prácticas PDL2: “El director del parque es escogido por contar con formación y experiencia en ingeniería”; y PDL3: “El director del parque proviene del sector privado y posee experiencia en cargos directivos de gremios o grandes empresas”; podrían catalogarse como “Prácticas complementarias” debido a que la ejecución simultánea de ellas, al parecer no comprometería el efecto individual de cada una, sino que, por el contrario podría generar una sinergia.

En igual condición como “Prácticas complementarias” se encontrarían PDH1: “El parque cuenta con al menos una persona dedicada a comprender las necesidades de los emprendedores y de las empresas inquilinas” y PDH2: “El parque cuenta

con una estructura organizativa formal dedicada a comprender las necesidades de los emprendedores y de las empresas inquilinas”.

Por otra parte, las practicas PDH4: “La infraestructura del parque está diseñada para favorecer la libre circulación del conocimiento y la innovación abierta entre las compañías residentes”, y PPI3: “La infraestructura del parque está diseñada para mantener la confidencialidad de las actividades y proteger el secreto industrial y demás formas de propiedad intelectual de las compañías residentes”; podrían catalogarse como “Prácticas opuestas”, esto debido a que conceptualmente se muestran completamente diferentes, esto es, en el otro extremo. Otro posible ejemplo de este tipo de prácticas se encontraría con el par PPE1, PPE2; PPE1: “El parque fue creado por una base muy reducida de fundadores (máximo dos)” mientras que PPE2: se refiere a “El parque fue creado por una base amplia de fundadores (más de dos)”; que son de manera inequívoca conceptualmente opuestas. En la Tabla 39 se pueden observar pares de prácticas que de acuerdo a la propuesta del autor, pueden ser consideradas como opuestas o complementarias.

Tabla 42. Conjuntos de parejas de prácticas opuestas y complementarias

Prácticas opuestas						Prácticas Complementarias					
ID	P	Acuerdo	ID	P	Acuerdo	ID	P	Acuerdo	ID	P	Acuerdo
PDH4	7,36	71%	PPI3	7,43	71%	PDL2	6,93	79%	PDL3	7,21	71%
PPE1	2,86	71%	PPE2	2,71	86%	PDH1	6,57	71%	PDH2	7,07	71%
PDE7	5,36	71%	PDE1	4,57	50%	PPH7	7,43	71%	PDE4	7,07	71%
PDE2	5,43	57%	PDE3	5,29	57%	PDP1	2,86	71%	PDP2	3,36	57%

5.7. EPÍTOME

El propósito de este apartado fue describir y valorar el efecto de las prácticas de gestión aplicadas en seis factores, que de acuerdo a la literatura, influyen en el rendimiento de los PCTs.

El resultado más importante del presente capítulo consiste en la identificación de un total de 39 prácticas, sobre las cuales los respondientes han llegado a un nivel de acuerdo superior al 70% calificando desde su percepción, el efecto que éstas tienen sobre el desempeño del PCT que dirigen. En la categoría de bajo efecto existió un acuerdo para un total de 28 prácticas (ver Tabla 38); para un total de tres prácticas existió un acuerdo de los respondientes para un efecto moderado (ver Tabla 37); con un efecto alto en el desempeño hubo acuerdo de los respondientes para ocho prácticas (ver Tabla 36).

5.7.1. Contribución teórica y metodológica. El presente trabajo contribuye teórica y metodológicamente a la literatura de la gestión de PCTs poniendo a prueba la utilidad del método Delphi en la identificación y valoración percibida de las prácticas de gestión ejecutadas en PCTs. Este trabajo también hace una contribución teórica a través de una revisión de la literatura relacionada con los procesos y actividades desarrollados en PCTs y aprovechando la experiencia y conocimiento de sus directores y gerentes, por medio de la herramienta Delphi, desarrolla una lista detallada de las prácticas de gestión ejecutadas en PCTs. A pesar que muchas de las prácticas identificadas puedan encontrarse en la literatura, todas ellas han sido sometidas a un proceso riguroso, buscando el consenso de los participantes. Teóricamente también se contribuye con la proposición de una clasificación de las prácticas ejecutadas en PCTs: Prácticas comunes y necesarias, prácticas complementarias y prácticas opuestas.

5.7.2. Implicaciones gerenciales. El objetivo de llevar a cabo el presente estudio tenía como intención obtener información para apoyar la toma de decisiones en relación con qué tipo de prácticas de gestión ejecutar para lograr un efecto positivo en el desempeño general de un PCT.

La identificación y documentación de las 125 prácticas de gestión analizadas en este estudio, sirven de referencia para las autoridades responsables en el desarrollo de la ciencia, tecnología e innovación, específicamente el de políticas de fomento de PCTs y otros instrumentos de política similares (e.g. Incubadoras y aceleradoras de empresas). También los resultados son útiles para los gerentes y promotores de nuevos PCTs o iniciativas con objetivos similares. La comprensión de los procesos y las actividades que se desarrollan en los PCTs de diferentes partes del mundo, permitirá a los gerentes hacer una evaluación comparativa sobre la pertinencia de las actividades y procesos que se están desarrollando, permitiéndoles a su vez establecer si están cumpliendo adecuadamente su misión o si es necesario incluir nuevos elementos, o redirigir los existentes. Por su parte, los gerentes de nuevas iniciativas tienen a disposición un conjunto de prácticas a tener en cuenta para el diseño de su propio modelo de creación de valor, la estructura y las unidades de negocio, la definición de las funciones, y la definición de su dirección estratégica, entre otros.

5.7.3. Limitaciones y futuras investigaciones. Las principales limitaciones de este estudio fueron el número de los casos considerados, y que los PCTs estudiados se encuentran en diferentes niveles de desarrollo. Los estudios futuros deben ampliar el número de parques estudiados y variables de control como la antigüedad del PCT o establecer criterios para determinar en qué etapa de desarrollo está cada PCT. También se cree que la investigación futura debe incluir un enfoque cuantitativo para contrastar los efectos de cada práctica en los indicadores de innovación y de rendimiento económico. Dada la dificultad que puede tenerse al realizar el análisis estadístico de la relación de las prácticas con

los resultados de los parques y como método confirmatorio de la validez de los resultados, a pesar de que no estaba previsto, se cree necesario la evaluación de unas métricas y la formulación de unas hipótesis a partir de los hallazgos en la literatura y de las prácticas identificadas. Debido a que por el alcance de este estudio no se analizaron indicadores del desempeño de los PCTs consultados, se cree necesario contrastar estas “Prácticas comunes y necesarias” dentro de una muestra más grande de PCTs y con un enfoque cuantitativo. Es difícil determinar si la deserción de los respondientes tiene algún efecto en comparación con otros estudios debido a que no es común en los estudios Delphi, reportar datos en este sentido (Boulkedid et al., 2011). Otra limitación constituye que los respondientes provienen de diferentes partes del mundo y las características culturales específicas por regiones geográficas no fueron tenidas en cuenta. Futuras investigaciones deberían explorar en detalle estas características.

6. FACTORES QUE AFECTAN EL DESEMPEÑO DE PCTS: PERSPECTIVA DE SUS LÍDERES.

6.1. ESPECIFICACIÓN DEL ALCANCE

Con este capítulo se documenta y socializa la experiencia adquirida y los conocimientos generados al abordar las actividades que condujeron al logro del segundo objetivo de la presente tesis doctoral: Determinar desde la perspectiva de los líderes de PCTs, la incidencia de los seis factores descritos en la literatura sobre el desempeño de PCTs.

6.2. IMPACTO

Con los resultados preliminares del presente estudio fue elaborada y presentada la ponencia “Factores endógenos que afectan el desarrollo de los Parques Científico-Tecnológicos en Colombia” (Angulo et. al, 2014a) ⁸⁵ en el IV Congreso Internacional de Gestión tecnológica e Innovación 2014 en Cartagena de Indias, Noviembre 27 y 28 de 2014 (Ver Anexo 15). Igualmente, se produjo la ponencia “perspectiva de los líderes sobre los factores que afectan el desempeño de Parques Científico Tecnológicos (PCTs): un estudio internacional” que fue aceptada en el Encuentro Internacional de Investigadores en Administración 2014, pero que no fue presentada por compromisos laborales inaplazables (Ver Anexo16)

⁸⁵ ANGULO, G., CAMACHO J. & ROMERO, E. Factores endógenos que afectan el desarrollo de los Parques Científico-Tecnológicos en Colombia. IV Congreso Internacional de Gestión tecnológica e Innovación 2014 en Cartagena de Indias, Noviembre 27 y 28 de 2014.

6.3. SINTESIS

El propósito de este capítulo es documentar una exploración de los factores que afectan el desempeño de los PCTs desde la perspectiva de sus líderes y con un alcance internacional. Como ya se ha planteado en el marco teórico y en capítulos anteriores, los factores analizados son: Liderazgo, Estrategia, Vínculos con Universidades, el entendimiento y conocimiento de la empresa hospedada, gestión de instalaciones, y el personal y la estructura organizativa. La metodología estuvo soportada en las técnicas Análisis Estructural (AE) y Dematel. Los resultados sugieren que todos los factores explorados intervienen con diferente intensidad en el desempeño general de PCTs. Especial atención merecen los factores Estrategia y Liderazgo que serían los mayores determinadores del desempeño de PCTs. Al parecer, el factor Personal y Estructura organizativa cumpliría un rol intermediario.

6.4. DISEÑO METODOLÓGICO

6.4.1. Población y muestra. La población seleccionada correspondió a 84 PCTs que habían diligenciado todos los datos solicitados por el equipo del ATLAS WAINOVA DE INNOVACIÓN (WAINOVA, 2009)⁸⁶. A los directores de estos PCTs se les extendió una invitación por correo electrónico indicándoles el objetivo del trabajo y consultando su disposición para diligenciar el instrumento y realizar una entrevista o visita. Los cuestionarios fueron elaborados en inglés y español utilizando la herramienta de creación de formularios de Google Docs⁸⁷ (Ver Anexo 17). A los países de habla hispana se les envió en español, mientras que al resto de países se les envió en inglés. Si bien se recibieron 21 respuestas accediendo a diligenciar el instrumento y a las visitas, luego de dos meses (marzo – abril de 2013) de recordatorios, sólo fue posible recibir doce cuestionarios completos.

⁸⁶ WAINOVA. World Alliance for Innovation. Wainova Atlas of Innovation: Science/Technology/Research Parks and business incubators in the world. Ten Alps Publishing. Cheshire. 2009

⁸⁷ Ahora conocido como Google Drive. Disponible en: <https://www.google.com/intl/es/drive/>

Sobre esta base, se procedió a concertar las visitas o reuniones vía web. Fueron visitados seis PCTs en España (SP1, SP2, SP3, SP4, SP5, SP6), uno en Países Bajos (NP1), y tres in Italia (IP1, IP2, IP3). Vía web se dieron dos citas, una con un director de un PCT en EUA (UP1), la otra con un PCT del Reino Unido (KP1). El objetivo de las visitas/citas virtuales, fue corroborar el diligenciamiento de los instrumentos.

6.4.2. Técnicas y herramientas. Para la elaboración del presente capítulo se precisó de las siguientes técnicas:

- **Análisis Estructural (AE):** para clasificar por influencia y dependencia los factores que afectarían el desempeño de los PCTs.
- **Dematel:** para identificar y cuantificar las relaciones de influencia y dependencia entre los factores que afectarían el desempeño de los PCTs. Esta herramienta ya ha sido aplicada por Lin y Tzeng (2009)⁸⁸ para derivar las relaciones entre factores que potencialmente crearían valor en PCTs, desde la perspectiva de los líderes (alta dirección e ingenieros senior).

6.4.3. Variables utilizadas en el análisis. La Tabla 40 muestra los factores y la descripción asociada a cada una de ellos. Estos fueron suministrados a los participantes del estudio para el diligenciamiento de las matrices (Ver Anexo 19).

6.4.4. Recolección y procesamiento de los datos. La recolección y procesamiento de los datos se realizó de acuerdo a los procedimientos propuestos por Godet (2006), (Godet y Durance, 2009, 2010) para el análisis estructural; y al procedimiento para la aplicación de DEMATEL propuesto por Sumrit y Anuntavoranich (2013) que está basado en los desarrollos de Yu y Tseng (2006), Liou, et al., (2007), Tzeng, et al., (2007), Yang, et al., (2008), Wu y Lee (2007) y

⁸⁸ LIN, C.-L., & TZENG, G.-H. A value-created system of science (technology) park by using DEMATEL. Expert Systems with Applications 36 (6), 9683-9697. 2009

Shieh et al., (2010)⁸⁹. Todos estos trabajos fueron revisados para asegurar la correcta aplicación del procedimiento. A continuación se dan detalles sobre cada uno de los pasos seguidos.

Tabla 43. Factores asociados al desempeño de PCTs

Factores	Descripción
Liderazgo	Todos los aspectos relacionados con la forma cómo se escogen y se forman los líderes en los PCTs y cómo estos ejercen su liderazgo.
Estrategia	Todos los aspectos relacionados con la definición de los asuntos estratégicos del PCT. Comprende la identificación de las necesidades de las partes interesadas y de las capacidades internas; como también el desarrollo, implementación y sostenibilidad de la estrategia.
Personal y Estructura organizativa	Todos los aspectos relacionados con la definición de la estructura organizativa y el reclutamiento del personal del PCT. Comprende cómo se define y modifica la estructura organizativa; cómo se definen funciones y roles; y cómo se recluta, evalúa, forma y retiene el mejor personal.
Vinculación con IES	Todos los aspectos relacionados con el aseguramiento de la participación y soporte de las IES y otros CGCs* en el cumplimiento de la misión del PCT.
Entendimiento y conocimiento de la firma hospedada	Todos los aspectos relacionados para atraer, atender y retener a las firmas hospedadas mediante la agregación de valor en la comprensión, anticipación y satisfacción de sus expectativas.
Gestión de las Instalaciones	Todos los aspectos relacionados con la gestión de las Instalaciones y que conduzcan a la generación de escenarios para la interacción, las relaciones entre empresas y la conformación de redes.
Desempeño	Comprende la habilidad del PCT para crecer, como una sola unidad, en términos de actividad innovadora (e.g. nuevos productos, procesos), creación de empresas y empleo, o en ingresos por ventas.

6.4.4.1. Instrumento y prueba piloto. Para asegurar la idoneidad del instrumento se realizó una prueba piloto con los directores de PCTs asistentes al segundo encuentro nacional de PCTs realizado en Bogotá en febrero de 2013 (Angulo et. al, 2014a).

⁸⁹ SHIEH, J. I., WU, H. H. AND HUANG, K. K. A DEMATEL method in identifying key success factors of hospital service quality. Knowledge-Based Systems, 23, 277-282. 2010

* Centros generadores de conocimiento.

6.4.4.2. Recolección de los datos. Por medio de un cuestionario electrónico, cada uno de los directores de los PCTs fue consultado acerca del grado de influencia directa y evidente que cada uno de los siete factores estudiados ejercía sobre los otros factores. Los directores de PCTs calificaban el grado de influencia directa y evidente con un número entero positivo de acuerdo a la siguiente escala: 0: el factor no ejerce influencia alguna sobre el otro factor; 1: el factor ejerce una influencia baja sobre el otro factor; 2: el factor ejerce una influencia mediana sobre el otro factor; 3: el factor ejerce una influencia alta sobre el otro factor; y 4: el factor ejerce una influencia muy alta sobre el otro factor. Como resultado de este proceso se obtuvieron doce (12) matrices de 7×7 ($X(1)$, $X(2)$, $X(3)$, ..., $X(12)$; una por cada director de PCT) con las calificaciones de las influencias directas y evidentes percibidas por los respondientes. Cada una de las entradas de las matrices $X(n)$ de 7×7 , es decir cada uno de los $X(n, i, j)$, corresponde a la calificación de la influencia directa y evidente que tiene el factor i sobre el factor j desde la perspectiva del director de PCT n .

6.4.4.3. Cálculo de la matriz promedio de relaciones directas (P): La matriz promedio se construye como una matriz P (7×7) donde cada una de las 49 entradas $p(i, j)$ se obtiene a partir de calcular el promedio aritmético y luego el redondeo al entero más cercano de los doce $x(n, i, j)$ aportados por cada director de PCT.

6.4.4.4. Cálculo de la matriz normalizada de relaciones directas (D). La matriz normalizada de relaciones directas, D (7×7) se construye a partir de la matriz promedio de relaciones directas (P). Las entradas de la matriz $D = d(i, j)$ deben estar entre 0 y 1. Para calcular estas entradas, primero se obtienen las sumas de las columnas (influencia total del factor sobre los demás factores) y de las filas (dependencia total del factor con respecto a los otros factores). En segunda instancia se seleccionan los valores máximos de influencia y dependencia total. De estos dos últimos escogemos el máximo valor (k). Con este

valor se construye la matriz normalizada directa de la siguiente manera: $D = (1/k) \bullet P$, es decir, se divide cada una de las entradas de la matriz promedio P entre el valor k .

6.4.4.5. Cálculo de la matriz de impacto Total (T): La matriz de impacto total T (7×7) se construye a partir de la matriz normalizada de relaciones directas (D) utilizando la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** Ecuación 1:

$$T = D (I - D)^{-1}$$

Ecuación 1: Cálculo de la matriz de impacto Total (T).

6.4.4.6. Análisis estructural y de correlaciones: Esta etapa corresponde a la elaboración de dos gráficos:

a) Un plano cartesiano donde se confrontan todas las variables analizadas teniendo como coordenadas la dependencia total (suma de filas en la matriz de impacto total) en la abscisa e influencia total (suma de columnas en la matriz de impacto total) en la ordenada, estas magnitudes son calculadas a partir de la matriz de impacto total de acuerdo a la Ecuación 2 y la Ecuación 3.

Ecuación 2: Cálculo de la Influencia Total (I).

$$I: \text{Influencia (i)} = \sum t(i,j) \text{ para } j = 1, 2, 3, \dots, 7$$

Para este análisis también se calcula la influencia total promedio, que coincide en magnitud con la dependencia total promedio. Estos promedios servirán para dividir el plano en cuatro zonas que se explicarán en la discusión.

Ecuación 3: Cálculo de la Dependencia Total (I).

$$D: \text{Dependencia } (j) = \sum t(i,j) \text{ para } i = 1,2,3,\dots, 7$$

b) El segundo gráfico también es un plano cartesiano, en él se confrontan todas las variables analizadas teniendo como coordenadas la suma de la influencia total y la dependencia total (I+D) en la abscisa; y su diferencia (I-D) en la ordenada. Para este análisis también es calculado el promedio de las entradas de la matriz de impacto total, que en este trabajo llamaremos el umbral (U), y se calcula de acuerdo a la ecuación 4.

Ecuación 4: Cálculo del Umbral (U).

$$U: \text{Umbral} = \sum t(i,j) / 49; \text{ para } i, j = 1,2,3,\dots, 7$$

6.5. RESULTADOS

6.5.1. Relaciones directas entre los factores que afectan el desempeño de los PCTs. Este apartado corresponde al análisis de las relaciones directas entre factores como lo plantean Godet (2006) y Godet y Durance (2009, 2010). Como se ha descrito en el apartado de Recolección y procesamiento de los datos, fue calculada la matriz promedio de relaciones directas, que se puede observar en la Tabla 44. Se resalta que los directores de PCTs respondientes asignaron valores altos de influencia a los factores Estrategia, Liderazgo y Personal y estructura organizativa, en este mismo orden de prioridad.

La influencia total directa que ejercerían sobre otros factores, los factores Estrategia (18) y Liderazgo (16), como mínimo duplica la influencia total promedio (8,14) de todos los factores, lo que los define como los factores con mayor poder directo sobre los otros. Se observa que entre sí, el factor Estrategia tiene una alta

influencia directa sobre el Liderazgo mientras que la influencia en sentido inverso es calificada en promedio como mediana. En cuanto a la dependencia directa de estos dos factores, se tiene que para el Liderazgo (4) es mucho menos de la mitad del promedio (8,14) y proviene más que todo del factor Estrategia (que aporta 3 unidades de las 4 que recibe); la dependencia directa total del factor Estrategia (2) corresponde exclusivamente al aporte de influencia directa del factor liderazgo y es menos de la cuarta parte de la influencia total promedio que reciben cada uno de los factores estudiados. En cuanto a relaciones directas entre los factores estudiados, los factores Estrategia y Liderazgo, en este orden de importancia, son los que ejercen mayor poder sobre los otros, en este mismo orden son los que menos influencia reciben de los otros, es decir tienen una menor dependencia.

En menor medida de poder directo se tiene al factor Personal y estructura organizativa cuya influencia directa total (10) se encuentra ligeramente por encima del promedio (8,14). En cuanto a su dependencia directa total (8) se encuentra un tanto por debajo del promedio. En los análisis posteriores se podrá develar la importancia de este factor.

Como era de esperarse, el factor identificado como desempeño, recibe la mayor influencia directa total, o lo que es lo mismo, posee la mayor dependencia directa total (15) de los demás factores. La dependencia de este factor es casi el doble del promedio. Por su parte, la influencia directa de este factor sobre los otros fue calificada por los respondientes en promedio como cero (ninguna influencia directa), por lo que su influencia directa total sobre el sistema estudiado, termina siendo nula.

Los factores Vinculación con IES, Gestión de las Instalaciones, y el Conocimiento y comprensión de las firmas instaladas, fueron calificados en su influencia sobre los otros factores en gran mayoría como nula, en menor medida como baja, sólo para el caso de influencia sobre el factor desempeño fueron calificados con una

influencia mediana. En cuanto a la influencia recibida por estos factores, fue predominantemente alta y mediana. Como resultado de lo anterior, estos factores terminan clasificados con una dependencia directa total por encima del promedio y una influencia directa total alrededor de la mitad del promedio del sistema estudiado.

6.5.2. Relaciones directas normalizadas entre los factores que afectan el desempeño de los PCTs. El procedimiento adoptado para la aplicación de DEMATEL basado en (Sumrit y Anuntavoranich, 2013; Lin y Tzeng, 2009; Yu y Tseng, 2006; Liou, et al., 2007; Tzeng, et al., 2007; Yang, et al., 2008; Wu y Lee, 2007; Shieh et al., 2010), plantea la normalización de la matriz de relaciones directas. Como se explicó en 6.3.4.3, la normalización consiste en dividir la matriz entre un valor “k” que corresponde al máximo valor entre los máximos valores de influencia directa total y dependencia directa total. Este procedimiento permite expresar las relaciones de influencia directa entre los factores estudiados como proporción de la máxima influencia/dependencia directa total identificada en el sistema bajo estudio. Como se puede observar en la Tabla 41, las máximas dependencia e influencia directas totales fueron para los factores desempeño y estrategia, respectivamente; de estos dos valores, el máximo corresponde a la influencia directa total ejercida por el factor estrategia, por lo que el valor “k” corresponde a 18; en la Tabla 42, se puede observar la matriz normalizada de relaciones directas.

La matriz normalizada permite observar en proporciones, las relaciones directas de influencia/dependencia entre los factores. Para este estudio en particular, en proporciones de la influencia directa total ejercida por el factor estrategia, de ahí que su influencia normalizada total tome el valor de la unidad (ver cuadrícula negra en la Tabla 42). En consecuencia con el anterior análisis, se observa que los factores liderazgo y el personal y la estructura organizativa son los siguientes en importancia al representar unas proporciones de 0,889 y 0,556

respectivamente, del máximo de influencia total. En cuanto a la dependencia normalizada total, no sorprende que el factor desempeño, absorba una influencia total en proporción de 0,833.

Tabla 44. Matriz Promedio de relaciones directas.

	Li	Es	Vi	H	In	Po	De	Dependencia Total (DT)	Influencia Total (IT)
Liderazgo (Li)	0	2	3	3	2	3	3	4	16
Estrategia (Es)	3	0	3	3	3	3	3	2	18
Vinculación con IES (Vi)	0	0	0	0	1	1	2	10	4
Conocimiento de las Firma Hospedada (H)	0	0	1	0	1	1	2	9	5
Instalaciones (In)	0	0	1	1	0	0	2	9	4
Personal y Estructura Organizativa (Po)	1	0	2	2	2	0	3	8	10
Desempeño del Parque (De)	0	0	0	0	0	0	0	15	0
Dependencia Total (DT)	4	2	10	9	9	8	15	8,14	8,14
Promedio									

En la Tabla 42 también se presentan dos magnitudes orientadas a estimar la importancia de cada uno de los factores dentro del sistema (Sumrit y Anuntavoranich, 2013; Lin y Tzeng, 2009; Yu y Tseng , 2006; Liou, et al., 2007; Tzeng, et al., 2007 ; Yang, et al., 2008 ; Wu y Lee , 2007 ; Shieh et al., 2010): la primera (I+D), muestra la suma de la influencia ejercida y la influencia recibida (dependencia); esta suma indica la fuerza con la que participa cada factor en el sistema. La segunda magnitud (I-D), muestra la diferencia entre la influencia ejercida y la influencia recibida (dependencia); si la diferencia es positiva, indica que el factor en cuestión es un influyente neto; si por el contrario es negativa, el factor es un receptor neto.

Tabla 45. Matriz Normalizada de relaciones directas.

	Li	Es	Vi	H	In	Po	De	D	I	I+D	I-D
Liderazgo (Li)	0	0,111	0,167	0,167	0,111	0,167	0,167	0,222	0,889	1,111	0,667
Estrategia (Es)	0,167	0	0,167	0,167	0,167	0,167	0,167	0,111	1,000	1,111	0,889
Vinculación con IES (Vi)	0	0	0	0	0,056	0,056	0,111	0,556	0,222	0,778	-0,333
Conocimiento de la Firma Hospedada (H)	0	0	0,056	0	0,056	0,056	0,111	0,500	0,278	0,778	-0,222
Instalaciones (In)	0	0	0,056	0,056	0	0	0,111	0,500	0,222	0,722	-0,278
Personal y Estructura Organizativa (Po)	0,056	0	0,111	0,111	0,111	0	0,167	0,444	0,556	1,000	0,111
Desempeño del Parque (De)	0	0	0	0	0	0	0	0,833	0	0,833	-0,833
Umbral	0,065							0,452	0,452		
								Promedio			

D: Dependencia Normalizada Total; I: Influencia Normalizada Total.

Atendiendo a estos criterios, nuevamente se observa la importancia de los factores Estrategia, Liderazgo y el Personal y la estructura organizativa (es este mismo orden): observan los valores más altos de importancia en el sistema (I+D) y se constituyen en influyentes netos ($I-D > 0$). En cuarto lugar de importancia se encuentra el factor Desempeño, cuyo (I+D) es cuarto en magnitud, el valor absoluto de su (I-D) es el segundo en magnitud y se constituye en el receptor neto más importante al recibir la mayor influencia neta del sistema. Los demás factores Vinculación con IES, Conocimiento de las Firmas Instaladas y Gestión de las Instalaciones también se constituyen en receptores netos. Otra métrica presentada en la Tabla 42, es el umbral, que permite identificar las relaciones relativamente más fuertes entre pares de factores. Las relaciones que superan el umbral están resaltadas en negrita y sombreadas con gris claro. Se destacan los valores de influencia ejercida por los factores ya identificados como los más importantes (Estrategia, Liderazgo y el Personal y la estructura organizativa) sobre el desempeño: lo afectan con la misma proporción (0,167) de la influencia máxima ejercida por factor alguno en el sistema.

Tabla 46. Matriz de Impacto Total.

	Li	Es	Vi	H	In	Po	De	D	I	I+D	I-D
Liderazgo (Li)	0,031	0,115	0,238	0,225	0,183	0,217	0,299	0,279	1,308	1,587	1,029
Estrategia (Es)	0,183	0,020	0,253	0,239	0,243	0,228	0,320	0,142	1,486	1,628	1,344
Vinculación con IES (Vi)	0,003	0,000	0,011	0,011	0,064	0,057	0,131	0,768	0,277	1,045	-0,491
Conocimiento de la Firma Hospedada (H)	0,003	0,000	0,067	0,011	0,067	0,061	0,138	0,675	0,348	1,023	-0,327
Instalaciones (In)	0,000	0,000	0,060	0,057	0,007	0,007	0,126	0,701	0,257	0,958	-0,444
Personal y Estructura Organizativa (Po)	0,058	0,006	0,140	0,132	0,137	0,026	0,227	0,595	0,726	1,321	0,131
Desempeño del Parque (De)	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	1,241	0,000	1,241	-1,241
Umbral	0,090							0,629	0,629		
								Promedio			

D: Dependencia Total; I: Influencia Total.

6.5. DISCUSIÓN

De acuerdo a la metodología propuesta, se procedió a la construcción de la matriz de impacto total y del posterior análisis estructural y de correlaciones. La matriz de impacto total puede observarse en la Tabla 43. Al analizar esta tabla no se aprecian cambios significativos en el orden de importancia de los factores, ni en la composición de los influyentes o receptores netos. Para un análisis más profundo se decidió analizar los cambios ocurridos entre las relaciones directas y las relaciones totales.

Del análisis de los cambios ocurridos al pasar de la matriz normalizada de relaciones directas (Tabla 42) a la matriz de Impacto Total Normalizada (T) se destacan los siguientes aspectos:

- el promedio de influencia/dependencia normalizada disminuyó (pasó de 0,452 a 0,423). Esto es, en promedio las relaciones de influencia/dependencia normalizada (en proporción de la máxima influencia/dependencia del sistema)

son menos fuertes en el modelo total (relaciones directas e indirectas) que en el modelo de relaciones directas.

- b) en consecuencia con lo anterior, la influencia y la dependencia de los factores estudiados en casi la totalidad disminuyeron con tres contadas excepciones: 1) la influencia del factor estrategia que por ser el referente de normalización se mantuvo en la unidad; 2) la influencia del factor desempeño que se mantuvo en cero, esto debido a que fue calificada con cero para todos los casos en la matriz promedio; esta condición imposibilita que absorba relaciones de influencia indirecta al realizar los cálculos matriciales; y 3) la dependencia del factor desempeño que fue la única que obtuvo un aumento como consecuencia de los cálculos matriciales, lo que indica que absorbe o son ejercidas sobre este factor relaciones de influencia indirecta como consecuencia de la interacción de los otros factores dentro del sistema.

Tabla 47. Matriz de Impacto Total Normalizada.

	Li	Es	Vi	Cf	In	Po	De	D	I	I+D	I-D
Liderazgo (Li)	0,021	0,077	0,160	0,152	0,123	0,146	0,201	0,188	0,880	1,068	0,692
Estrategia (Es)	0,123	0,014	0,170	0,161	0,164	0,153	0,215	0,096	1,000	1,096	0,904
Vinculación con IES (Vi)	0,002	0,000	0,007	0,007	0,043	0,039	0,088	0,517	0,186	0,703	-0,331
Conocimiento de las Firmas Instaladas (Cf)	0,002	0,000	0,045	0,007	0,045	0,041	0,093	0,454	0,234	0,688	-0,220
Instalaciones (In)	0,000	0,000	0,040	0,038	0,005	0,004	0,085	0,472	0,173	0,645	-0,299
Personal y Estructura Organizativa (Po)	0,039	0,004	0,094	0,089	0,092	0,017	0,153	0,400	0,489	0,889	0,088
Desempeño del Parque (De)	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,835	0,000	0,835	-0,835
Umbral	0,060							0,423	0,423		
								Promedio			

D: Dependencia Total; I: Influencia Total.

- c) también se destaca la disminución del umbral normalizado (de 0,065 a 0,060) aunque esto no tuvo efectos prácticos porque las relaciones entre factores que

superaron el umbral en la matriz normalizada de relaciones directas (Tabla 42) fueron las mismas en la matriz de Impacto Total Normalizada (Tabla 44).

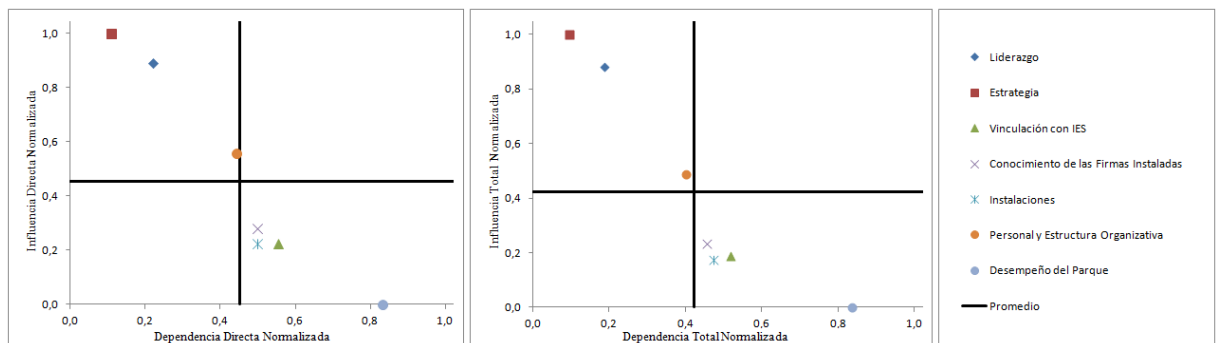
- d) los cambios más significativos en las relaciones entre factores se dieron alrededor del factor desempeño: el factor Estrategia aumentó su poder de influencia en casi 30% y el liderazgo en 21%. Los anteriores aumentos se dieron en detrimento del poder de influencia de los factores Conocimiento de las Firmas Instaladas, Gestión de las Instalaciones y Vinculación con IES que tuvieron disminuciones de poder entre el 17% y 24%. Para el caso del Personal y Estructura Organizativa la disminución fue del 8%.

Como complemento al anterior análisis, en la figura 8 se observan dos planos cartesianos donde se ubican los factores bajo estudio utilizando como coordenadas los valores de las relaciones influencia ejercida y dependencia (influencia recibida). En el plano de la izquierda se presentan las relaciones directas normalizadas; en el plano del centro se presentan las relaciones totales (directas e indirectas) normalizadas; el recuadro de la derecha, indica el nombre y la viñeta utilizada en los planos para identificar cada uno de los factores. Los planos cartesianos se dividen en cinco zonas (Godet y Durance, 2009, 2010), cuatro de estas cuya delimitación central está determinada por el promedio de la influencia/dependencia de cada factor (líneas negras y gruesas). Existe una quinta zona que corresponde a los factores que se encuentran cercanos a las líneas promedio. Para el presente trabajo sólo aplican tres zonas:

- 1) Variables de entrada: corresponde a los factores de Estrategia y Liderazgo que son muy influyentes y poco dependientes (muy por encima del promedio); se les considera explicativas del sistema estudiado debido a que condicionan su dinámica.

- 2) Variables del pelotón: corresponde a los factores Personal y estructura organizativa, Conocimiento de la firma instalada, Gestión de las instalaciones y Vinculación con IES. Estos factores se encuentran cercanos a las líneas promedio y no se caracterizan lo suficiente por la influencia o la dependencia como para concluir su rol en el sistema.
- 3) Variables resultantes o de salida: corresponde en este caso al factor Desempeño. Son poco influyentes y muy dependientes. Su dinámica se explica por los impactos provenientes de las demás variables, principalmente de las de entrada.

Figura 8. Movimientos en el Plano de Influencias y Dependencias Normalizadas



6.6. EPÍTOME

El objetivo fundamental de este capítulo fue explorar la perspectiva de los líderes de PCTs en países desarrollados acerca de los factores que intervienen en el desempeño de sus organizaciones. Para identificar las relaciones de estos factores se estimuló la reflexión de los respondientes integrando las herramientas Análisis Estructural y DEMATEL.

Los resultados sugieren que todos los factores explorados intervienen con diferente intensidad en el desempeño general de PCTs. Especial atención merecen los factores Estrategia y Liderazgo que serían los mayores determinadores del desempeño de PCTs. Al parecer, el factor Personal y Estructura organizativa cumpliría un rol intermediario. Esto es, la estrategia definida para el PCT y los aspectos relativos al liderazgo determinarían la estructura de la organización y el personal a contratar. A su vez, el personal vinculado a las unidades creadas mediante la estructura organizativa formal determinaría un desempeño eficiente en los factores Conocimiento de la firma instalada, Gestión de las instalaciones, Vinculación con IES; como también en otros factores priorizados en la estrategia o por el liderazgo de la alta dirección.

La principal limitación de este estudio es inherente al carácter subjetivo de la valoración de las relaciones de influencia entre los factores explorados. En los próximos capítulos se pretende superar esta limitación a través de métodos cuantitativos; en uno se explora la relación de estos factores con el desempeño, y en el otro, se indaga sobre prácticas implementadas dentro de estos factores y su relación con el desempeño general del PCT.

7. PRÁCTICAS DE GESTIÓN EJECUTADAS Y SU RELACIÓN CON EL DESEMPEÑO DE PCTS.

7.1. ESPECIFICACIÓN DEL ALCANCE

Con este capítulo se documenta y socializa la experiencia adquirida y los conocimientos generados al abordar las actividades que condujeron al logro del cuarto objetivo de la presente tesis doctoral: Analizar la relación entre las prácticas realizadas y el desempeño en parques científicos y tecnológicos.

7.2. DISEÑO METODOLÓGICO

Para cumplir el objetivo propuesto para este capítulo, se analiza una muestra de 89 PCTs de todo el mundo. A continuación se dan mayores detalles sobre la recolección de los datos, las variables analizadas y el tratamiento aplicado.

7.2.1..Recolección de los datos

7.2.1.1. Población: Para seleccionar la muestra de individuos a ser tenidos en cuenta para el análisis del que trata el presente capítulo, se tuvieron como referencia tres conjuntos poblacionales: el primero de ellos fue la totalidad de los parques científicos tecnológicos presentes en el Atlas de Innovación (WAINOVA, 2009) elaborado por la Alianza Mundial por la Innovación (WAINOVA, por sus siglas en inglés). El atlas recoge información acerca de más de 600 organizaciones basadas en tecnología (Incubadoras de empresas, PCTs y asociaciones nacionales e internacionales de estos) ubicadas en 76 países. Para el caso particular de los PCTs, contiene información de 409 de estas

organizaciones, en 48 países. Los datos presentes en el atlas corresponden a actividades realizadas durante el 2007. A 2015, el atlas Wainova no ha sido actualizado, siendo entonces la fuente de datos más actualizada a nivel mundial con relación a información disponible sobre PCTs.

El segundo conjunto poblacional tomado en consideración fueron los PCTs que a 30 de mayo de 2014 estaban reportados en la página⁹⁰ web de la IASP con la categoría de miembro pleno de esta asociación. Para la época, para constituirse como miembro pleno había que demostrar que se era un parque en operación. Esto es, que existieran compañías o instituciones activas dentro del parque y que éste tuviera un equipo de gestión. Este grupo poblacional está constituido por 199 unidades.

Dado que el primer conjunto poblacional databa de 2007, no existía certeza que todos los PCTs continuaran en operación, y con el objetivo de obtener información actualizada, se decidió construir un tercer conjunto poblacional con la unión de los dos primeros conjuntos. A este conjunto se le ha denominado como población consolidada. En la población consolidada se pudo verificar que existían 143 PCTs que se encontraban en los dos primeros grupos poblacionales. La distribución geográfica de los grupos poblacionales descritos puede observarse en la Tabla 45.

⁹⁰ <http://www.iasp.ws/by-country>

Tabla 48. Distribución geográfica de las poblaciones consideradas y la muestra analizada.

Continente	Wainova (2009)		IASP (2014)		Wainova (2009) y IASP (2014)		Población consolidada		Muestra	
	PCTs	%	PCTs	%	PCTs	%	PCTs	%	PCTs	%
África	2	0,49%	5	2,51%	2	1,40%	5	1,08%	2	2,25%
América	118	28,85%	30	15,08%	21	14,69%	127	27,31%	28	31,46%
Asia	69	16,87%	63	31,66%	45	31,47%	87	18,71%	14	15,73%
Europa	213	52,08%	101	50,75%	75	52,45%	239	51,40%	45	50,56%
Oceanía	7	1,71%	0	0,00%	0	0,00%	7	1,51%	0	0,00%
Total	409	100,00%	199	100,00%	143	100,00%	465	100,00%	89	100,00%

7.2.1.2. Instrumento: Una versión imprimible del instrumento para la recolección de datos puede ser consultado en el Anexo 20. El cuestionario constaba de 46 preguntas repartidas en seis secciones. Estaba disponible por invitación del autor en un servidor web, por medio de las herramientas LimeSurvey®* y LimeService®*. LimeSurvey® es una aplicación de código abierto para la realización de encuestas en línea, basada en PHP y utiliza bases de datos MySQL, PostgreSQL o MSSQL. Brinda la posibilidad de la programación, el desarrollo, publicación y recolección de respuestas de sus encuestas. Las encuestas incluyen ramificación a partir de condiciones, plantillas y diseño personalizado usando un sistema de plantillas web, y provee utilidades básicas de análisis estadístico para el tratamiento de los resultados obtenidos. LimeService® es un servicio multiplataforma para preparar, ejecutar y evaluar encuestas en línea. Aprovechando la funcionalidad multilenguaje de las herramientas ya descritas, el cuestionario estaba disponible en inglés y español, a los países de habla hispana se les envió en español, mientras que al resto de países se les envió en inglés (Ver Anexo 21).

* <https://www.limesurvey.org/en/>

* <https://www.limeservice.com/en/>

El cuestionario estaba dividido en 6 secciones: 1) En la identificación se consultaba el nombre del PCT, el grado de desarrollo de la iniciativa, estimaciones de indicadores del desempeño innovador del PCT, estimaciones de indicadores de desempeño económico del PCT y la composición de los fundadores, socios y propietarios; 2) la segunda sección comprendía aspectos relativos a la dirección del parque: edad del director, tiempo de vinculación al parque y a la dirección, nivel de estudios, experiencia laboral previa, experiencia emprendedora, tiempo semanal dedicado a la dirección, tipo de liderazgo ejercido; 3) en la tercera sección se consultaba sobre los objetivos iniciales y actuales del PCT; 4) la cuarta sección pretendía identificar los sectores industriales a los que pertenecían las empresas residentes; 5) la quinta sección se refería al personal dedicado y a la estructura organizativa para la gestión del PCT, se consultaba sobre la existencia formal en la estructura organizativa de unidades de gestión, personal y su dedicación semanal a la ejecución de funciones y actividades relacionadas con la colaboración Universidad-empresas inquilinas, la comprensión de las necesidades de los emprendedores y las empresas inquilinas, la gestión de las instalaciones para los emprendedores y las empresas residentes, y los procesos administrativos del PCT; 6) la sexta y última sección se refería a la ejecución de algunas prácticas de gestión y la percepción de los directivos de los parques sobre la influencia que las prácticas tienen o han tenido en los resultados del parque en materia de innovación, creación de empresas, generación de empleo o ingresos.

7.2.1.3. Momentos de la recolección, muestra, tasa de respuesta y margen de error. La recolección de la información para el presente capítulo se dio en cinco momentos: invitación, tres recordatorios y el cierre. La Tabla 46 resume los momentos de la recolección, los formularios recibidos, la tasa de respuesta y el margen de error -calculados sobre la población consolidada-, indicando las fechas de inicio de cada uno de los momentos.

Tabla 49. Fecha de los momentos de la recolección, formularios recibidos, tasa de respuesta, y margen de error.

Momento	Fecha	Formularios recibidos	Tasa de respuesta	Margen de error
Invitación	02 de junio de 2014	0	0,00%	-
Primer recordatorio	01 de julio de 2014	23	4,95%	19,94%
Segundo recordatorio	04 de agosto de 2014	54	11,61%	12,55%
Tercer recordatorio	01 de septiembre de 2014	67	14,41%	11,09%
Cierre	30 de septiembre de 2014	89	19,14%	9,35%

Con la información disponible de la población consolidada y utilizando LimeSurvey® se construyó una base de datos con la información de contacto de los directores de los PCTs (nombre completo y correo electrónico institucional). Con la finalidad de controlar la identidad de los encuestados, se asignó un número de identificación a cada director. Tanto en la invitación a participar, como en los recordatorios, a los participantes se les garantizó la confidencialidad de su identidad y la del parque con el ánimo de que se expresaran libremente. Por esta razón los resultados se muestran de manera agregada principalmente y utilizando codificaciones en donde se haga mención específica de un parque.

La invitación a participar en el estudio se realizó el 2 de junio de 2014 (Ver Anexo 22). A primero de julio de 2014 se habían recibido 23 cuestionarios diligenciados para una tasa de respuesta de 4,95% y un margen de error de 19,94% (NC: 95%) calculados sobre la población consolidada, por lo que se decidió enviar un recordatorio (Anexo 23). A 4 de agosto de 2014 se habían recibido 54 cuestionarios, resultando una tasa de respuesta de 11,61% y un margen de error de 12,55%, por esto se decide enviar un segundo recordatorio (Anexo 24), indicando los cuestionarios recibidos y motivando a los respondientes a participar en el estudio. A primero de septiembre de 2014 se habían recibido 67 cuestionarios para una tasa de respuesta de 14,41% y un margen de error de

11,09%. Debido a lo anterior se decidió enviar un tercer recordatorio (Anexo 25). En vista que a 30 de septiembre se habían recibido 89 respuestas, para una tasa de respuesta de 19,14% y un margen de error del 9,35%, se decidió cerrar el período de recolección de datos.

Como se observa en la Tabla 47, el margen de error de la muestra con respecto a la población consolidada es de 9,35%. Si se calcula con respecto a la población considerada en Wainova (2009), desciende ligeramente a 9,20%. El valor mínimo de margen de error se obtendría si se toma como referencia la población de miembros plenos de la IASP a mayo de 2014, con un valor de 7,74%. Comparando la distribución porcentual de los continentes en la muestra, y en la población consolidada (ver Tabla 45), se encuentra que la máxima variación absoluta se da en África (4,15%), esto es, por debajo del margen de error, por lo que se considera que la muestra tiene una representatividad aceptable.

La tasa de respuesta teniendo como referencia la población consolidada es de 19,14%, aumenta ligeramente a 21,76% si se toma como referencia Wainova (2009), encontrando un valor máximo de 44,72% si el referente son los miembros plenos de la IASP a mayo de 2014 (ver *Tabla 50*). Baruch y Holtom (2008) manifiestan que la tasa media de respuesta en encuestas en las que se solicita información relativa a organizaciones es de 35% (D-E = 18,2%), encontrándose estudios publicados en revistas arbitradas de alto impacto con tasas de respuesta del 10%. Para el caso particular donde se solicita la información vía web, la tasa media de respuesta es de 38,9% (D-E = 15,1%), hallándose que la mínima tasa de respuesta reportada en estudios publicados por revistas arbitradas de alto impacto fue de 10,8%. Debido a lo anterior se considera que la tasa de respuesta del presente estudio es aceptable.

Tabla 50. Distribución geográfica de la tasa de respuesta y el margen de error (NC : 95%) para las poblaciones consideradas y la muestra analizada.

	Wainova (2009)		IASP (2014)		Población consolidada	
Continentes	Tasa respuesta	Margen de error	Tasa respuesta	Margen de error	Tasa respuesta	Margen de error
África	100,00%	0,00%	40,00%	60,01%	40,00%	60,01%
América	23,73%	16,24%	93,33%	4,86%	22,05%	16,42%
Asia	20,29%	23,56%	22,22%	23,28%	16,09%	24,13%
Europa	21,13%	13,00%	44,55%	10,93%	18,83%	13,19%
Oceanía	0,00%	-	0,00%	-	0,00%	-
Total	21,76%	9,20%	44,72%	7,74%	19,14%	9,35%

7.2.2. Variables

7.2.2.1. Variables dependientes: Este trabajo considera como variable dependiente, el desempeño de los PCTs. Se han considerado dos formas diferentes para analizar el desempeño de estas organizaciones: los resultados de la actividad innovadora y los resultados de la actividad económica y financiera. Para encontrar las métricas adecuadas se decidió hacer una revisión de los estudios empíricos en PCTs en la última década (Angulo et al., 2013). Ver Anexo 25.

Los resultados de la actividad innovadora han sido solicitados a los respondientes a través de las siguientes métricas: 1) estimación de la totalidad de patentes solicitadas por las empresas residentes en el parque en el período de un año. 2) estimación de la totalidad de patentes concedidas a las empresas residentes en el parque en el período de un año. 3) estimación de la totalidad de nuevos productos desarrollados por las empresas residentes en el parque en el período de un año. 4) estimación de la totalidad de nuevos servicios desarrollados por las empresas residentes en el parque en el período de un año (ver Tabla 48). Los resultados de la actividad económica y financiera han sido requeridos a través de las siguientes métricas: 1) empleo generado por las empresas residentes en el período de un

año. 2) ingresos por ventas de todas las empresas residentes en el período de un año. 3) valor agregado por las empresas residentes en el período de un año (ver Tabla 49).

Tabla 51. Métricas para los resultados de actividad Innovadora en los PCTs.

Resultados de actividad Innovadora	Métricas	Fuente de Información
Estimación de la TOTALIDAD de Patentes Solicitadas por las empresas RESIDENTES en el Parque en el período de un año.	TOTAL Patentes Solicitadas en 2012.	Encuesta web Director/Gerente
	TOTAL Patentes Solicitadas en 2008.	Encuesta web Director/Gerente
Estimación de la TOTALIDAD de Patentes Concedidas a las empresas RESIDENTES en el Parque en el período de un año.	TOTAL Patentes Concedidas en 2012.	Encuesta web Director/Gerente
	TOTAL Patentes Concedidas en 2008.	Encuesta web Director/Gerente
Estimación de la TOTALIDAD de Nuevos Productos desarrollados por las empresas RESIDENTES en el Parque en el período de un año.	TOTAL Nuevos Productos desarrollados en 2012.	Encuesta web Director/Gerente
	TOTAL Nuevos Productos desarrollados en 2008.	Encuesta web Director/Gerente
Estimación de la TOTALIDAD de Nuevos Servicios desarrollados por las empresas RESIDENTES en el Parque en el período de un año.	TOTAL Nuevos Servicios desarrollados en 2012.	Encuesta web Director/Gerente
	TOTAL Nuevos Servicios desarrollados en 2008.	Encuesta web Director/Gerente

Tabla 52. Métricas para los resultados de actividad Económica y financiera en los PCTs.

Resultados de actividad Económica y financiera	Métricas	Fuente de Información
Empleo generado por las empresas RESIDENTES en el período de un año.	TOTAL Nuevos Empleos generados por las empresas RESIDENTES durante 2012.	Encuesta web Director/Gerente
	TOTAL Nuevos Empleos generados por las empresas RESIDENTES durante 2008.	Encuesta web Director/Gerente
Ingresos por ventas de TODAS las empresas RESIDENTES en el período de un año.	TOTAL Ingresos por ventas de TODAS las empresas RESIDENTES durante 2012 en millones de dólares.	Encuesta web Director/Gerente
	TOTAL Ingresos por ventas de TODAS las empresas RESIDENTES durante 2008 en millones de dólares.	Encuesta web Director/Gerente
Valor agregado por las empresas RESIDENTES en el período de un año.	TOTAL Valor agregado por las empresas RESIDENTES durante 2012 en millones de dólares.	Encuesta web Director/Gerente
	TOTAL Valor agregado por las empresas RESIDENTES durante 2008 en millones de dólares.	Encuesta web Director/Gerente

7.2.2.2. Variables independientes: Como variables independientes se consideraron las siguientes:

- Características del liderazgo y la dirección del PCT.

Se tuvieron en cuenta, la edad del director, el tiempo de vinculación al parque y a la dirección, nivel de estudios, experiencia laboral previa, experiencia emprendedora, y tiempo semanal dedicado a la dirección. En la Tabla 50, se detallan las métricas para las características del liderazgo de la alta dirección de los PCTs.

- Características estratégicas del PCT.

Se tuvieron en cuenta los objetivos iniciales, basados en Luger y Goldstein, (2006, pp. 43-44), y actuales del PCT (ver Tabla 51), como también la cantidad y diversidad de los sectores industriales a los que pertenecían las empresas residentes (ver Tabla 52).

- Características del personal dedicado y la estructura organizativa para la gestión del PCT.

Se refieren a la existencia formal en la estructura organizativa de unidades de gestión, personal y su dedicación semanal a la ejecución de funciones y actividades relacionadas con la colaboración Universidad-empresas inquilinas, la comprensión de las necesidades de los emprendedores y las empresas inquilinas, la gestión de las instalaciones para los emprendedores y las empresas residentes, y los procesos administrativos del PCT.

- Prácticas de gestión ejecutadas en el PCT.

Se verifica la ejecución de prácticas específicas y se consulta la percepción de los directivos de los parques sobre la influencia que dichas prácticas tienen o han tenido en los resultados del parque en materia de innovación, creación de empresas, generación de empleo o ingresos.

Tabla 53. Métricas para las características del liderazgo de la alta dirección de los PCTs.

Variables	Métricas	Fuente de Información
EXPERIENCIA LABORAL PREVIA del Director (Antes de asumir la dirección).	Años de experiencia previa en Cargos directivos en la industria.	Encuesta web Director/Gerente
	Años de experiencia previa en Cargos directivos en el sector público/gobierno.	
	Años de experiencia previa en Cargos directivos en Universidades	
	Años de experiencia previa en Cargos directivos en otro(s) PARQUE(S).	
	Años de experiencia previa en Cargos con responsabilidad o funciones de Marketing.	
	Años de experiencia previa en Cargos con responsabilidad o funciones de Gestión / Dirección / Gerencia.	
	Años de experiencia previa en Cargos con responsabilidad o funciones de Finanzas.	
	Años de experiencia previa en Cargos con responsabilidad o funciones de Gestión y/o desarrollo tecnológico.	
	Años de experiencia previa en Cargos con responsabilidad o funciones de Investigación Científica.	
	Años de experiencia previa en Cargos con responsabilidad o funciones de Contabilidad.	
	Años de experiencia previa en Cargos con responsabilidad o funciones de Ventas / Gestión comercial.	
FORMACIÓN ACADÉMICA PREVIA del Director (Antes de asumir la dirección).	Título de Maestría: Variable dicotómica poseía, no poseía.	Encuesta web Director/Gerente
	Título de Doctorado o PhD: Variable dicotómica poseía, no poseía.	
	Área de conocimiento del máximo nivel de Educación: Variable dicotómica para nueve áreas de conocimiento: 1) Ciencias de la educación, 2) Ciencias Básicas, 3) Ingeniería, Industria o construcción, 4) Ciencias de la Salud o de la Vida, 5) Administración y Economía, 6) Ciencias sociales, 7) Agricultura, 8) Arte y Humanidades, 9) Otro.	
	Años de EDUCACION SUPERIOR en Marketing.	
	Años de EDUCACION SUPERIOR en Gestión / Dirección / Gerencia.	
	Años de EDUCACION SUPERIOR en Finanzas.	
	Años de EDUCACION SUPERIOR en Gestión y/o desarrollo tecnológico.	
	Años de EDUCACION SUPERIOR en Investigación Científica.	
	Años de EDUCACION SUPERIOR en	

Variables	Métricas	Fuente de Información
	Contabilidad. Años de EDUCACION SUPERIOR en Ventas / Gestión comercial.	
EXPERIENCIA PREVIA EN EMPRENDIMIENTO	Variable dicotómica: Ha (co)fundado alguna empresa (Si/NO). Número de empresas que ha (co)fundado.	Encuesta web Director/Gerente
DEDICACIÓN del Director.	Tres niveles: 1) Tiempo Completo, 2) Medio Tiempo, 3) Menos de 20 horas a la semana.	Encuesta web Director/Gerente
CONTINUIDAD en el cargo del Director	Años de Vinculación al PARQUE.	Encuesta web Director/Gerente
	Años de Vinculación a la DIRECCIÓN del Parque.	Encuesta web Director/Gerente
OTRAS	Edad del Director del Parque	Encuesta web Director/Gerente

Tabla 54. Métricas para las características estratégicas del PCT: objetivos iniciales y actuales.

Variables	Métricas	Fuente de Información
Objetivos Iniciales del PCT	Cuatro niveles de importancia dada a 14 objetivos al momento de crear el parque: 1) Alta, 2) Moderada, 3) Alguna, 4) Ninguna. Comercializar las investigaciones de la(s) Universidad(es) Gestora(s) Fomentar el emprendimiento en la región Crear empleos de altos ingresos en el mercado laboral local Maximizar los beneficios provenientes del desarrollo, la venta o el arrendamiento de terrenos e instalaciones Diversificar la base económica de la región Desarrollar e incubar nuevas empresas Capitalizar la I+D existente en la región Expandir las oportunidades de empleo para trabajadores menos calificados Incrementar la productividad de la economía a través de la innovación Expandir las oportunidades de empleo para Graduados Universitarios locales Expandir las oportunidades de empleo en el área local Mejorar las capacidades científicas de la(s) Universidad(es) Gestora(s) a través de Investigación Colaborativa Mejorar el prestigio de la(s) Universidad(es) Gestora(s) Incrementar la transferencia de tecnología desde las empresas del Parque	Encuesta web Director/Gerente
Objetivos Actuales del PCT	Cuatro niveles de importancia dada a 14 objetivos en la actualidad : 1) Alta, 2) Moderada, 3) Alguna, 4) Ninguna. Comercializar las investigaciones de la(s)	Encuesta web Director/Gerente

Variables	Métricas	Fuente de Información
	Universidad(es) Gestora(s)	
	Fomentar el emprendimiento en la región	
	Crear empleos de altos ingresos en el mercado laboral local	
	Maximizar los beneficios provenientes del desarrollo, la venta o el arrendamiento de terrenos e instalaciones	
	Diversificar la base económica de la región	
	Desarrollar e incubar nuevas empresas	
	Capitalizar la I+D existente en la región	
	Expandir las oportunidades de empleo para trabajadores menos calificados	
	Incrementar la productividad de la economía a través de la innovación	
	Expandir las oportunidades de empleo para Graduados Universitarios locales	
	Expandir las oportunidades de empleo en el área local	
	Mejorar las capacidades científicas de la(s) Universidad(es) Gestora(s) a través de Investigación Colaborativa	
	Mejorar el prestigio de la(s) Universidad(es) Gestora(s)	
	Incrementar la transferencia de tecnología desde las empresas del Parque	

Fuente: basada en Luger y Goldstein (2006, pp. 43-44).

Tabla 55. Métricas para las características estratégicas del PCT: Sectores a los que pertenecen los residentes.

Variables	Métricas	Fuente de Información
Sectores a los que pertenecen los residentes del PCT.	Dicotómica para 27 sectores:	Encuesta web Director/Gerente
	Aeronáutica / Aeroespacial	
	Agro-Alimentos / Agricultura	
	Alimentos (Tecnología)	
	Ambiental (Tecnología)	
	Biotechnología / Ciencias de la Vida	
	Computadores / Informática	
	Comercio Exterior (Servicios)	
	Diseño / Servicios de Ingeniería	
	Deportes (Tecnología)	
	Energía (Tecnología)	
	Educación	
	Electrónica de Consumo	
	Electrónica Industrial	
	Farmacéutica	
	Forestal (Tecnología e Industria)	
	Investigación Pura	
	Internet (Tecnología y Servicios)	
	IT / Telecomunicaciones/Comunicación de Datos	
	Medicina (Tecnología)	

Variables	Métricas	Fuente de Información
	Nanotecnología	
	Nuevos Materiales	
	Óptica	
	Química	
	Software	
	Sistemas Industriales/Manufactura	
	Turismo (Servicios)	
	Otro	

Tabla 56. Métricas para las características del personal dedicado y la estructura organizativa para la gestión del PCT.

Variables	Métricas	Fuente de Información
Responsable de la gestión o fomento de la colaboración entre las universidades socias y las empresas inquilinas.	Dicotómica para 7 opciones (si/no): Director/Gerente General Sub Director/Gerente Administrativo Sub Director/Gerente Colaboración Universidad - Empresa Asesor Externo para este tema Asistente Administrativo de la Dirección/Gerencia General No Designado Otro	Encuesta web Director/Gerente
Responsable de estudiar y comprender las necesidades de los emprendedores y de las empresas inquilinas.	Director/Gerente General Sub Director/Gerente Administrativo Sub Director/Gerente Incubadora de Empresas Sub Director/Gerente Empresas Inquilinas Asesor Externo para este tema Asistente Administrativo de la Dirección/Gerencia General No Designado Otro	Encuesta web Director/Gerente
Responsable de la gestión de las instalaciones para los emprendedores y las empresas instaladas	Director/Gerente General Sub Director/Gerente Administrativo Sub Director/Gerente Infraestructuras del Parque Asesor Externo para este tema Asistente Administrativo de la Dirección/Gerencia General No Designado Otro	Encuesta web Director/Gerente
Responsable de los procesos administrativos del parque	Director/Gerente General Sub Director/Gerente Administrativo Asesor Externo para este tema Asistente Administrativo de la Dirección/Gerencia General	Encuesta web Director/Gerente

Variables	Métricas	Fuente de Información
	No Designado Otro	
Dedicación semanal del responsable	Tres niveles: 1) Tiempo Completo, 2) Medio Tiempo, 3) Menos de 20 horas a la semana.	Encuesta web Director/Gerente
Formación académica del responsable	Años de educación superior en marketing. Años de educación superior en gestión /dirección / gerencia. Años de educación superior en finanzas. Años de educación superior en gestión y/o desarrollo tecnológico. Años de educación superior en investigación científica. Años de educación superior en contabilidad. Años de educación superior en ventas / gestión comercial.	Encuesta web Director/Gerente
Experiencia laboral del responsable	Años de experiencia en Cargos de Marketing. Años de experiencia en Cargos de Gestión/Dirección /Gerencia. Años de experiencia en Cargos de Finanzas. Años de experiencia en Cargos de Gestión y/o desarrollo tecnológico. Años de experiencia en Cargos de Investigación Científica. Años de experiencia en Cargos de Contabilidad. Años de experiencia en Cargos de Ventas / Gestión comercial.	Encuesta web Director/Gerente
Existencia de unidad organizativa (dirección/departamento) responsable ante la dirección del PCT.	Dicotómica (si/no):	Encuesta web Director/Gerente

Tabla 57. Métricas para las *Prácticas de gestión ejecutadas en el PCT.*

Variables	Métricas	Fuente de Información
Ejecución de la práctica en el PCT.	Dicotómica (si/no):	Encuesta web Director/Gerente
Influencia percibida de la práctica ejecutada sobre el desempeño general del PCT.	De 1-9. 1: Muy baja; 5: Media; y 9: Muy alta	Encuesta web Director/Gerente

7.2.3. Tratamiento de los datos. El análisis descriptivo comprende un conjunto de tablas con estadísticas descriptivas y de frecuencias de las variables numéricas y nominales u ordinales, respectivamente. Para el análisis de frecuencias de las variables cuantitativas, los intervalos se construyeron de la siguiente manera: Para el primer intervalo se tomó como límite inferior (incluyéndolo) el valor mínimo encontrado y como límite superior (no incluyéndolo) la diferencia entre la media y la desviación estándar, en caso de que lo anterior no fuera viable se tomaba la media como límite superior. Para el segundo intervalo, se tomaba como límite inferior (incluyéndolo) el límite superior del primer intervalo y como límite superior (incluyéndolo) la suma de la media y la desviación estándar. Para el tercer y último intervalo, se tomaba como límite inferior (no incluyéndolo) el límite superior del segundo intervalo y como límite superior (incluyéndolo) el valor máximo encontrado.

Para el análisis inferencial que se realiza en la discusión de los resultados, dadas las características de los datos recolectados, y la confirmación obtenida de no normalidad por medio de la prueba Z de Kolmogorov-Smirnov, se hizo necesario el uso de procedimientos estadísticos no paramétricos que se describen seguidamente:

Prueba de Kolmogórov-Smirnov: se utiliza para determinar la bondad de ajuste de dos distribuciones de probabilidad entre sí.

Prueba de Lilliefors: para verificar la normalidad de una distribución, conlleva algunas mejoras con respecto a la prueba de Kolmogórov-Smirnov.

Coefficiente de correlación de Pearson: Mide la relación lineal entre dos variables aleatorias cuantitativas. Es independiente de la escala de medida de las variables, varía en el intervalo $[-1,1]$ y cuanto más cercano a cero, menor correlación existirá entre ambas variables.

Coeficiente tau (τ) de Kendall: Está basado en los intervalos jerarquizados de las observaciones, esto hace que la distribución de τ sea independiente de la que presentan las variables, por esa razón es preferible al de Spearman, es más difícil de calcular, pero con una ventaja de que el τ tiende más rápido a la distribución normal que el de Spearman.

Coeficientes de correlación de Spearman: Mide la asociación o interdependencia entre dos variables aleatorias continuas. Para calcularlo, los datos son ordenados y reemplazados por su respectivo orden. La interpretación de coeficiente de Spearman es igual que la del coeficiente de correlación de Pearson.

Prueba de Wilcoxon-Mann-Whitney: Se aplica a dos muestras independientes. Es la versión no paramétrica de la prueba t de Student. Se usa para comprobar la heterogeneidad de dos muestras ordinales. Tiene como supuestos: a) las observaciones de ambos grupos son independientes; b) las observaciones son variables ordinales o continuas; c) bajo la hipótesis nula, la distribución de partida de ambos grupos es la misma y d) bajo la hipótesis alternativa, los valores de una de las muestras tienden a exceder a los de la otra.

Prueba de Kruskal-Wallis: Se aplica para verificar si un grupo de datos proviene de la misma población. Es la versión no paramétrica del ANOVA con los datos reemplazados por categorías. Es una extensión de la prueba de la Prueba de Wilcoxon-Mann-Whitney para 3 o más grupos. Asume, bajo la hipótesis nula, que los datos vienen de la misma distribución.

Todos los tratamientos estadísticos fueron realizados con el soporte informático de Microsoft Office Excel 2013 ®, Statgraphics Centurion XV ® e IBM SPSS Statistics 22.0 ®.

7.3. RESULTADOS

Este apartado tiene el objeto de presentar los resultados relativos a las características generales de los Parques Científico-Tecnológicos estudiados mediante la encuesta web diligenciada por los directores o gerentes de los mismos. A continuación se describen las características de identificación general, los resultados en términos de su actividad innovadora y económica-financiera, las características relacionadas con los factores liderazgo, estrategia y el personal y estructura organizativa, así como también la ejecución de las prácticas de gestión identificadas.

7.3.1. Características de identificación general. La descripción de las características de identificación general de los PCTs estudiados se realiza mediante la edad del parque, las empresas residentes y el personal empleado por las empresas residentes (ver Tabla 55); también se detalla la distribución de los países donde se encuentran instalados los parques (ver Tabla 56).

A partir de la Tabla 58, se puede señalar que los PCTs estudiados cuentan en su mayoría con una antigüedad menor a los 20 años (71,79%), observándose una antigüedad promedio cercana a los 15 años. En oposición se encuentran pocos parques (4) con una antigüedad superior a los 40 años, tres de ellos con más de 50 años de operación.

Si se quiere medir el tamaño de los parques tomando como referencia las empresas residentes y el personal empleado por éstas, se tendría que para los años 2008 y 2012 los parques contaron con alrededor de 115 empresas residentes y casi 2200 personas empleadas como promedio. En cuanto al número de empresas residentes en los parques, la máxima concentración se tiene en el rango de menos de 100 empresas tanto para el año 2008 (74,12%) como para el 2012 (77,91%). Dentro de este rango se encuentra un parque que no operaba en

el 2008 y que para el 2012 ya contaba con una empresa residente. También se destaca un parque en Asia que ha mantenido alrededor de 1100 empresas durante el período 2008-2012. Lo que se refiere al personal empleado por las empresas residentes indica que la mayor proporción de parques emplea menos de 2000 personas: 68,75% durante el 2008 y 70,24% para el 2012. No deja de ser importante la cantidad de parques que emplean entre 2000 y 8000 personas debido a que constituyen alrededor de la cuarta parte de los parques estudiados: 27,50% para el 2008 y un 25% para 2012. En este ítem es destacable un parque europeo que para los años consultados empleaba alrededor de 33.000 personas.

Todas las variables descritas hasta ahora, como se puede observar en la Tabla 55, mostraron alta concentración en los intervalos por debajo de la media, como también relativamente altas desviaciones estándar con respecto a su media. Esto hace suponer que no se comportan como distribuciones normales. Luego de aplicarles la prueba de Kolmogorov-Smirnov a todas ellas, se confirmó esta suposición, debido a que arrojaron valores 'p' muy cercanos a cero, indicando con alta significancia que los datos no provenían de poblaciones con una distribución normal. Esta conclusión será utilizada más adelante porque obliga a utilizar pruebas no paramétricas en el contraste de hipótesis por no cumplir el supuesto de normalidad requerido para algunas pruebas paramétricas.

Tabla 58. Características identificación general de los PCTs estudiados.

Característica	Intervalo	N	%	Mínimo	Máximo	Media	D-E
Edad del parque	Menos de 20 años	56	71,79%	1	63	15,28	12,13
	Entre 20 y 40 años	18	23,08%				
	Más de 40 años	4	5,13%				
	Total	78	100,00%				
Empresas Residentes en el parque 2008	Menos de 100	63	74,12%	0	1093	115,93	184,66
	Entre 100 y 400	18	21,18%				
	Más de 400	4	4,71%				
	Total	85	100,00%				
Empresas Residentes en el parque 2012	Menos de 100	67	77,91%	1	1107	114,1057	185,07
	Entre 100 y 400	15	17,44%				
	Más de 400	4	4,65%				
	Total	86	100,00%				
Personal	Menos de 2000	55	68,75%	0	32718	2129,4	5133,19

Característica	Intervalo	N	%	Mínimo	Máximo	Media	D-E
empleado en el parque 2008	Entre 2000 y 8000	22	27,50%				
	Más de 8000	3	3,75%				
	Total	80	100,00%				
Personal empleado en el parque 2012	Menos de 2000	59	70,24%	1	32584	2196,06	5316,67
	Entre 2000 y 8000	21	25,00%				
	Más de 8000	4	4,76%				
	Total	84	100,00%				

La distribución geográfica por países donde operan los parques estudiados puede observarse en la Tabla 56. Dado el carácter internacional del presente estudio es importante identificar la localización geográfica donde operan los parques con el fin de controlar los posibles factores de contexto que podrían influir en el desempeño y por ende en los resultados de los PCTs. No sorprende que la mayor proporción de PCTs estudiados estén ubicados en EUA y en España. En el primero es donde surge este fenómeno mundial (Zhang, 2004), (Castells y Hall, 1994) y en el segundo el desarrollo de PCTs ha sido firmemente apoyado por los gobiernos comunitario (Comisión Europea), nacional (España) y provinciales (Comunidades Autónomas) como una estrategia de desarrollo local (Koh et al, 2005), (Ondategui, 2001, p. 76). El tercer puesto ocupado por Brasil puede reflejar el crecimiento económico y en actividades de ciencia, tecnología e innovación experimentado por este país sudamericano en los últimos años. La presencia de Suecia, Italia y Reino Unido, así como la de los demás países europeos que están presentes con dos o más parques, se explica de forma similar a la de España (Ondategui, 2001, p.50), (Castells y Hall, 1994). En la muestra se encuentran presentes 19 países que aportan información con sólo un parque: Alemania, Arabia Saudí, Argentina, Bélgica, Corea del Sur, Croacia, Dinamarca, Eslovenia, Finlandia, Francia, Marruecos, Noruega, Países Bajos, Panamá, República Checa, Rusia, Sudáfrica, Uruguay y Vietnam.

Tabla 59. País donde operan los PCTs estudiados.

País	Frecuencia
EUA	16
España	11
Brasil	5
Suecia	5
Canadá	4
Italia	4
China	3
Polonia	3
Reino Unido	3
Suiza	3
Turquía	3
Grecia	2
Lituania	2
Malasia	2
Portugal	2
Taiwán	2
Otros países que participaron con un PCT	19
Total	89

Teniendo en cuenta la literatura revisada (Angulo, et al., 2013), para posteriores análisis se controlará el efecto del país sobre las variables bajo estudio teniendo en cuenta las Patentes Solicitadas y concedidas, la Población del País y el Producto Interno Bruto del País donde está ubicado el Parque.

7.3.2. El desempeño de los PCTs estudiados en términos de los resultados de la actividad innovadora, económica y financiera. Para tener una visión general de los PCTs estudiados de acuerdo a su desempeño, seguidamente se describen los estadísticos de las mediciones de los resultados en términos de su actividad innovadora (ver Tabla 57) y económica y financiera (ver Tabla 58).

La Tabla 57 muestra los estadísticos descriptivos de los resultados de los PCTs estudiados, en términos de su actividad innovadora. Analizando, se puede observar que en todos los resultados considerados se da una alta concentración de los parques por debajo de la media, esta concentración es cercana en todos los casos al 80%, lo que hace sospechar que ninguno de estas observaciones se

comporta como una distribución normal. Esto fue posteriormente verificado al aplicarse la prueba de Kolmogorov-Smirnov arrojando valores 'p' muy cercanos a cero, indicando con alta significancia que los datos no provenían de poblaciones con una distribución normal. Como se ha dicho antes, esto obliga a utilizar pruebas no paramétricas en el contraste de hipótesis.

En lo que se refiere a las patentes solicitadas durante 2012 por las empresas residentes en los parques estudiados, se tiene que alrededor del 80% de los parques solicitaron menos de 50 patentes, entre ellos se encuentran 14 parques que no hicieron solicitud alguna de patente.

Tabla 60. Resultados de los PCTs en términos de su actividad innovadora.

Resultado	Frecuencia	N	%Total	% Casos reportados	Mínimo	Máximo	Media	D-E
Patentes Solicitadas por las empresas RESIDENTES en el Parque durante 2012.	Menos de 50	54	60,67%	79,41%	0	311	46,93	89,718
	entre 50 y 100	7	7,87%	10,29%				
	Más de 100	7	7,87%	10,29%				
	Casos reportados	68	76,40%	100,00%				
	No reporta	21	23,60%	-				
	Total	89	100,00%	-				
Patentes Concedidas a las empresas RESIDENTES en el Parque durante 2012.	Menos de 50	53	59,55%	86,89%	0	980	54,34	161,727
	entre 50 y 100	4	4,49%	6,56%				
	entre 100 y 500	2	2,25%	3,28%				
	Más de 500	2	2,25%	3,28%				
	Casos reportados	61	68,54%	100,00%				
	No reporta	28	31,46%	-				
Nuevos Productos desarrollados por las empresas RESIDENTES en el Parque durante 2012.	Menos de 50	59	66,29%	80,82%	0	930	66,1	156,896
	entre 50 y 100	6	6,74%	8,22%				
	entre 100 y 500	6	6,74%	8,22%				
	Más de 500	2	2,25%	2,74%				
	Casos reportados	73	82,02%	100,00%				
	No reporta	16	17,98%	-				
Nuevos Servicios desarrollados por las	Total	89	100,00%	-	0	900	58,38	150,775
	Menos de 50	59	66,29%	81,94%				
	entre 50 y 100	7	7,87%	9,72%				
	entre 100 y	4	4,49%	5,56%				

Resultado	Frecuencia	N	%Total	% Casos reportados	Mínimo	Máximo	Media	D-E
empresas RESIDENTES en el Parque durante 2012.	500							
	Más de 500	2	2,25%	2,78%				
	Casos reportados	72	80,90%	100,00%				
	No reporta	17	19,10%	-				
	Total	89	100,00%	-				

Las patentes concedidas a los parques bajo estudio se comportan de manera similar a las solicitudes de patentes. A cerca del 87% de los parques se le concedieron menos de 50 patentes durante el 2012, siendo alrededor de 51 patentes el promedio de patentes concedidas por parque.

Para los nuevos productos desarrollados por las empresas residentes en los parques durante 2012 se tienen por término medio 66 por parque (D-E 156,896). Cerca del 81% de los parques estudiados contaron con menos de 50 nuevos productos desarrollados. Se destacan dos parques que pudieron desarrollar más de 500. En 16,4 % de los parques las empresas residentes alcanzaron a desarrollar entre 50 y 500 nuevos productos. Se destaca un parque en que se desarrollaron alrededor de 930 nuevos productos.

Analizando los estadísticos descriptivos calculados sobre los nuevos servicios desarrollados por las empresas residentes durante 2012, se observa una situación similar a la de los nuevos productos desarrollados: un promedio cercano a 59 nuevos servicios por parque (D-E = 150,775), cerca del 82% de la muestra desarrolló menos de 50 servicios, cerca del 15% desarrolló entre 50 y 500 nuevos servicios, y un parque en el que se desarrollaron alrededor de 900 servicios.

Tabla 61. Resultados de los PCTs en términos de su actividad económica y financiera.

Resultado	Intervalo	N	%Total	% Casos reportados	Mínimo	Máximo	Media	D-E
Nuevos Empleos generados por las empresas RESIDENTES durante 2012.	Menos de 200	46	51,69%	70,77%	0	3436	203,4	466,026
	entre 200 y 500	12	13,48%	18,46%				
	entre 500 y 1000	6	6,74%	9,23%				
	Más de 1000	1	1,12%	1,54%				
	Casos reportados	65	73,03%	100,00%				
	No reporta	24	26,97%	-				
	Total	89	100,00%	-				
Ingresos por ventas de TODAS las empresas RESIDENTES durante 2012 en millones de dólares.	Menos de 1000	32	35,96%	76,19%	0,25	50000	2962	8962,27
	entre 1000 y 5000	4	4,49%	9,52%				
	entre 5000 y 10000	4	4,49%	9,52%				
	Más de 10000	2	2,25%	4,76%				
	Casos reportados	42	47,19%	100,00%				
	No reporta	47	52,81%	-				
	Total	89	100,00%	-				
Valor agregado por las empresas RESIDENTES durante 2012 en millones de dólares.	Menos de 500	26	29,21%	81,25%	0,05	6500	654,78	1644,68
	entre 500 y 1000	2	2,25%	6,25%				
	entre 1000 y 5000	2	2,25%	6,25%				
	Más de 5000	2	2,25%	6,25%				
	Casos reportados	32	35,96%	100,00%				
	No reporta	57	64,04%	-				
	Total	89	100,00%	-				

En la Tabla 58 se pueden observar los estadísticos descriptivos relativos a los resultados de los PCTs en términos de su actividad económica y financiera. Estos se refieren a los nuevos empleos generados, los ingresos por ventas de todas las empresas residentes y el valor agregado por las empresas residentes. Todas estas variables fueron medidas para los años 2008 y 2012, aunque solo se muestran los resultados correspondientes al año 2012.

De manera análoga a lo que sucedió con los resultados de la actividad innovadora, se puede observar en la Tabla 58, que en todos los resultados considerados, se da una alta concentración de los parques por debajo de la media y que esta concentración en todos los casos se encuentra en un rango que va de cerca del 71% al 82%, lo que hace sospechar que ninguno de estas observaciones se comportan como una distribución normal. Como se ha hecho en similares situaciones, se procedió a verificar mediante la prueba de Kolmogorov-Smirnov, encontrándose nuevamente valores 'p' muy cercanos a cero, indicando así con alta significancia que los datos no provienen de una distribución normal. En consecuencia, para posteriores análisis de estas variables, como no se cumple el supuesto de normalidad será preciso utilizar estadísticos no paramétricos.

Los parques estudiados, para el 2012 generaron en término medio unos 203 nuevos empleos ($D-E = 466,026$). La desviación estándar indica una alta dispersión y variabilidad de los datos, lo que se confirma al observar que cerca del 71% de los parques se concentra en el rango de los que crearon menos de 200 nuevos empleos durante 2012. A esto se le añade que cerca del 11% de los parques crearon más de 500 empleos, encontrándose entre ellos uno, que por sí solo, creó 3436 nuevos empleos. En oposición a este último hubo 12 parques que reportaron no haber creado empleos durante 2012.

El ingreso por ventas durante el 2012 de la totalidad de las empresas residentes en los parques estudiados muestra un comportamiento consistente con las demás variables de resultado que se han estudiado hasta el momento: primero, una concentración cercana al 80% de los PCTs exhibe ingresos por ventas por debajo de la media, que para este caso asciende a 2962 millones de dólares ($D-E= 8962,27$); segundo, la relación entre la media y desviación estándar indica alta variabilidad y dispersión de los datos observados; y tercero, un pequeño grupo de parques exhiben ingresos que son considerable y relativamente altos cuando se compara con la media y con los valores mínimos observados, esto particularmente

quiere decir que dos parques recibieron ingresos de más de 10.000 millones de dólares en el año 2012, ambos ubicados en Asia donde los parques concentran una proporción importante de la estructura empresarial de sus países. Vale la pena destacar que un grupo de 17 parques (cerca del 41%) tuvieron ingresos por debajo de los 10 millones de dólares.

Para el valor agregado por las empresas residentes en los parques bajo estudio, durante el 2012 se observó que en promedio cada parque agregó valor económico en una cifra alrededor de 655 millones de dólares (D-E= 1644,68). Como ha venido ocurriendo, alrededor del 81% de los parques tienen resultados por debajo de la media y un pequeño grupo (cerca del 6%) obtiene resultados proporcionalmente muy alejados de ésta.

7.3.3. Características relacionadas con el factor liderazgo. Fukugawa (2006, p.397) destaca las características de sus directores dentro de los factores que afectarían el desempeño de PCTs. Por ello, en el cuestionario web se recogió información de la dirección relacionada principalmente con la experiencia laboral previa, la formación académica previa, la experiencia personal en emprendimiento, la dedicación semanal y la continuidad en el cargo de director. A continuación se presenta un análisis de estadísticos descriptivos y de frecuencias de la información recogida en el cuestionario web.

7.3.3.1. Características generales de la formación académica de los directores de los PCTs estudiados: En la Tabla 59 se describen las características generales de la formación académica de los directores de los PCTs estudiados. En ésta puede observarse que los directores encuestados cuentan mayoritariamente con título de maestría (84,1%) y bastante poco menos directores cuentan con título de doctor (40,6%). En lo que se refiere al área de conocimiento del máximo nivel de educación del director o gerente, estos provienen principalmente de las áreas de Administración y Economía (42,2%) e Ingeniería,

Industria o construcción (33,3%). Menos del 5% de los parques cuentan con directores que se hayan formado en el nivel de educación superior en las áreas Ciencias de la educación, Ciencias Básicas, Ciencias de la Salud o de la Vida, Ciencias sociales, Agricultura y en Arte y Humanidades.

Tabla 62. Características generales de la formación académica de los directores de los PCTs estudiados.

Característica	Respuesta	N	%
Nivel de estudios del Director: ¿Posee título de Maestría?	No	11	15,9%
	Si	58	84,1%
	Total	69	100%
Nivel de estudios del Director: ¿Posee título de Doctorado?	No	41	59,4%
	Si	28	40,6%
	Total	69	100%
Área de conocimiento del máximo nivel de Educación del Director/Gerente	Ciencias de la educación	3	3,3%
	Ciencias Básicas	4	4,4%
	Ingeniería, Industria o construcción	30	33,3%
	Ciencias de la Salud o de la Vida	4	4,4%
	Administración y Economía	38	42,2%
	Ciencias sociales	3	3,3%
	Agricultura	2	2,2%
	Arte y Humanidades	1	1,1%
	Total	90 ⁹¹	100,0%

7.3.3.2. Áreas de educación superior en que se han formado los directores. En la Tabla 60 se describen las áreas en que han sido formados los directores de los parques, medido en los años de educación superior que han recibido en cada una de ellas. En términos generales, el área en que manifiestan haber recibido mayor formación corresponde a investigación científica con término medio de 3,45 años (D-E = 4,476). En segundo y tercer orden respectivamente, se encuentran Gestión/Dirección/Gerencia con un promedio de 2,81 años (D-E = 3,026) y Gestión y/o desarrollo de la tecnología con 2,27 años de formación como promedio (D-E = 3,236). Los directores de PCTs han recibido en promedio 1,91 años (D-E = 4,476) de formación de educación superior en marketing, y 1,87 años

⁹¹ La suma es superior a 89 debido a que la pregunta admitía múltiple respuesta.

en Finanzas (D-E = 2,796) esto corresponde al cuarto y al quinto puesto (en orden descendente) dentro de las áreas de formación que fueron evaluadas. Como áreas en que los directores han recibido menor formación, se encuentran Ventas/gestión comercial 1,27 años (D-E = 2,22) y Contabilidad 1,24 años (D-E = 2,277). Los máximos y mínimos encontrados y la distribución interna de los intervalos de los datos recolectados dentro de cada una de las áreas de formación, indican que están concentrados mayoritariamente por debajo de la media, siendo el caso más bajo el área de Gestión/Dirección/Gerencia con aproximadamente el 57% de los datos. Lo anterior conduce a sospechar que dichas distribuciones no corresponden con las características de la distribución normal. Para todas estas variables, la prueba de Kolmogorov-Smirnov, con corrección de significación de Lilliefors arroja valores 'p' muy cercanos a cero, indicando así con alta significancia que los datos no provienen de una distribución normal. En consecuencia, para posteriores análisis de estas variables queda claro que será preciso utilizar estadísticos no paramétricos.

Tabla 63. Áreas de educación superior de los directores.

Años de educación Superior	Intervalo	N	%	Mínimo	Máximo	Media	D-E
Marketing	Menos de 2 años	41	61,2%	0	10	1,91	2,604
	Entre 2 y 5 años	19	28,4%				
	Más de 5 años	7	10,4%				
	Total	67	100,0%				
Gestión/Dirección/Gerencia	Menos de 3 años	38	56,7%	0	12	2,81	3,026
	Entre 3 y 6 años	22	32,8%				
	Más de 6 años	7	10,4%				
	Total	67	100,0%				
Finanzas	Menos de 2 años	44	65,7%	0	12	1,87	2,796
	Entre 2 y 5 años	17	25,4%				
	Más de 5 años	6	9,0%				
	Total	67	100,0%				
Gestión y/o desarrollo de la tecnología	Menos de 3 años	45	67,2%	0	12	2,27	3,236
	Entre 3 y 6 años	14	20,9%				
	Más de 6 años	8	11,9%				
	Total	67	100,0%				
Investigación Científica	Menos de 4 años	43	64,2%	0	14	3,45	4,476
	Entre 4 y 9 años	13	19,4%				
	Más de 9 años	11	16,4%				
	Total	67	100,0%				

Años de educación Superior	Intervalo	N	%	Mínimo	Máximo	Media	D-E
Contabilidad	Menos de 2 años	51	76,1%	0	10	1,24	2,277
	Entre 2 y 5 años	12	17,9%				
	Más de 5 años	4	6,0%				
	Total	67	100,0%				
Ventas / Gestión comercial	Menos de 2 años	50	74,6%	0	9	1,27	2,22
	Entre 2 y 5 años	12	17,9%				
	Más de 5 años	5	7,5%				
	Total	67	100,0%				

7.3.3.3. Áreas de experiencia laboral que poseían los directores antes de asumir el cargo.

En cuanto a las áreas de experiencia laboral previa de los directores (ver Tabla 61), se evaluaron las mismas que se utilizaron para medir la educación superior, observándose resultados similares. La medición se realizó por medio del número de años que los directores reportaron como experiencia en cargos relacionados con dichas áreas. El área más destacable fue Gestión/Dirección/Gerencia, puesto que su promedio 9,19 años (D-E = 7,26), se aleja considerablemente de Gestión y/o desarrollo tecnológico, la segunda con mayor promedio, 5,48 años (D-E = 6,613). En tercera instancia, en el área de Investigación científica se reporta un promedio de 5,09 años (D-E = 7,126). Con menos de 5 años de promedio de experiencia se encuentran: Marketing 3,18 años (D-E = 5,535), Ventas/Gestión comercial 2,76 años (D-E = 4,97), Finanzas 2,55 años (D-E= 4,55) y Contabilidad 1,63 años (D-E= 4,27). Al observar cómo se comportan los valores máximos y mínimos, la media y la desviación estándar obtenidos en la medición de la experiencia laboral en las mencionadas áreas, así como su distribución en los intervalos de frecuencia contruidos para su análisis, y al igual que se ha venido observando con otras mediciones, surge la hipótesis de que los presentes datos no obedecen a una distribución normal. La prueba de Kolmogorov-Smirnov, con corrección de significación de Lilliefors arrojó valores 'p' muy por debajo de 0,0001 para todas las mediciones, con la excepción de los años de experiencia en Gestión/Dirección/Gerencia ($p=0,025 < 0,05$) indicando así con alta significancia que los datos no provienen de una distribución normal.

Tabla 64. Áreas de experiencia laboral previa de los directores.

Años de experiencia profesional	Intervalo	N	%	Mínimo	Máximo	Media	D-E
Marketing	Menos de 4 años	47	70,1%	0	20	3,18	5,535
	Entre 4 y 9 años	9	13,4%				
	Más de 9 años	11	16,4%				
	Total	67	100,0%				
Gestión/Dirección/Gerencia	Menos de 10 años	31	46,3%	0	24	9,19	7,26
	Entre 10 y 17 años	24	35,8%				
	Más de 17 años	12	17,9%				
	Total	67	100,0%				
Finanzas	Menos de 3 años	48	71,6%	0	20	2,55	4,554
	Entre 3 y 8 años	10	14,9%				
	Más de 8 años	9	13,4%				
	Total	67	100,0%				
Gestión y/o desarrollo tecnológico	Menos de 6 años	40	59,7%	0	20	5,48	6,613
	Entre 6 y 12 años	15	22,4%				
	Más de 12 años	12	17,9%				
	Total	67	100,0%				
Investigación Científica	Menos de 6 años	43	64,2%	0	25	5,09	7,126
	Entre 6 y 12 años	15	22,4%				
	Más de 12 años	9	13,4%				
	Total	67	100,0%				
Contabilidad	Menos de 2 años	56	83,6%	0	20	1,63	4,267
	Entre 2 y 6 años	5	7,5%				
	Más de 6 años	6	9,0%				
	Total	67	100,0%				
Ventas / Gestión comercial	Menos de 3 años	46	68,7%	0	20	2,76	4,97
	Entre 3 y 8 años	12	17,9%				
	Más de 8 años	9	13,4%				
	Total	67	100,0%				

7.3.3.4. Sectores en los que habían adquirido experiencia laboral los directores antes de asumir el cargo: En la Tabla 65 se observan los sectores de experiencia laboral previa de los directores de PCTs. Del análisis de los estadísticos descriptivos y de frecuencias sobre los sectores de experiencia en el nivel directivo, se puede observar que los directores encuestados cuentan en

promedio con alrededor de 6 años de experiencia en la industria, un poco menos de 4 años en cargos directivos del gobierno, también cerca de 4 años en la dirección en universidades y el 94% de ellos no había dirigido otros parques. Los valores máximos y mínimos indican que existen directores que no han tenido experiencia previa alguna en los sectores descritos, como también que existen directores que concentraron una vasta experiencia en algunos sectores antes de vincularse a los parques. Analizando profundamente cada uno de los sectores explorados se pueden resaltar lo siguiente: a) El 22,2 % de los directores nunca ha asumido cargos directivos en la industria, en oposición existe un 11% que tuvo 15 o más años de experiencia en este sector antes de asumir la dirección actual de parque; b) el 42,2% de los directores nunca ha asumido cargos del nivel directivo en instituciones del gobierno, en oposición a ellos hay un 4,4% de directores que acumularon 18 o más años de este tipo de experiencia antes del cargo actual; c) 43,3% de los directores nunca han asumido cargos directivos en universidades mientras que casi un 6% posee 18 años o más de experiencia en el mismo ítem; d) alrededor del 70% de los directores que contestaron esta pregunta nunca habían dirigido un PCT, cuatro de ellos si lo habían hecho, dentro de los cuales uno lo había hecho por un periodo de cinco años.

Tabla 65. Sectores de experiencia laboral previa de los directores.

Años de experiencia previa (antes de asumir la dirección)	Intervalo	N	%	Mínimo	Máximo	Media	D-E
Cargos directivos en la industria	Menos de 6 años	42	62,7%	0	25	5,87	6,23
	Entre 6 y 12 años	14	20,9%				
	Más de 12 años	11	16,4%				
	Total	67	100,0%				
Cargos directivos en el sector público/gobierno	Menos de 4 años	46	68,7%	0	35	3,66	6,433
	Entre 4 y 10 años	14	20,9%				
	Más de 10 años	7	10,4%				
	Total	67	100,0%				
Cargos directivos en Universidades	Menos de 4 años	46	68,7%	0	40	3,96	7,569

Años de experiencia previa (antes de asumir la dirección)	Intervalo	N	%	Mínimo	Máximo	Media	D-E
Cargos directivos en otros parques	Entre 4 y 12 años	16	23,9%	0	5	0,14	0,677
	Más de 12 años	5	7,5%				
	Total	67	100,0%				
	0 años	62	93,9%				
	1 año	2	3,0%				
	2 años	1	1,5%				
	5 años	1	1,5%				
	Total	66	100,0%				

Tabla 66. Edad del director, vinculación y dedicación a la dirección.

Variable	Intervalo	N	%	Mínimo	Máximo	Media	D-E
Edad del director	Menos de 42 años	10	15,4%	35	72	51,55	9,512
	Entre 42 y 52 años	25	38,5%				
	Más de 52 años	30	46,2%				
	Total	65	100,0%				
Años de Vinculación al Parque	Menos de 9 años	37	54,4%	1	30	9,01	7,41
	Entre 9 y 16 años	22	32,4%				
	Más de 16 años	9	13,2%				
	Total	68	100,0%				
Años de Vinculación a la dirección del Parque	Menos de 7 años	40	58,8%	1	26	6,85	5,65
	Entre 7 y 13 años	20	29,4%				
	Más de 13 años	8	11,8%				
	Total	68	100,0%				
Dedicación semanal a la dirección	Tiempo Completo	52	77,6%	-	-	-	-
	Medio Tiempo	11	16,4%				
	Menos de 20 horas	4	6,0%				
	Total	67	100,0%				

Como se ha hecho con todas las mediciones descritas hasta ahora, se procedió a verificar la normalidad de las mediciones. La prueba de Kolmogorov-Smirnov, con corrección de significación de Lilliefors arrojó valores 'p' cercanos a cero para todas las mediciones, descartando así la normalidad de las mismas.

7.3.3.5. Edad del director, Vinculación al parque y dedicación horaria semanal a la dirección: Link y Scott (2003, p. 174)⁹² afirman que la continuidad del director afecta positivamente el desempeño de un PCT. En consecuencia con ello y de acuerdo a lo recogido en el capítulo de perspectiva de los líderes, se introdujeron las mediciones de los años de vinculación al parque y años de vinculación a la dirección. Colombo y Delmastro (p. 1120, 2002) contemplan dentro de los elementos los modelos organizativos de parques, la presencia o no, de un director dedicado. En atención a lo anterior y también a lo documentado en la perspectiva de los líderes, se realiza la medición de la dedicación horaria semanal al cargo de director (ver Tabla 63).

Como forma de verificar la consistencia de las respuestas en lo que se refiere a experiencia laboral, formación en educación superior y vinculación al parque, se puede observar la medición de la edad del director en la tabla 66. Esta medición da cuenta que los directores en promedio tienen una edad cercana a los 52 años (D-E= 7,41), el director más joven tiene 32 años y en oposición el mayor tiene 72. La mayor proporción de directores son mayores a 52 años. A partir de lo anterior no se perciben datos inconsistentes o extraños dentro de las mediciones realizadas relativas a la experiencia laboral y años de formación.

En cuanto a la vinculación al parque, se tiene que los directores han estado vinculados en promedio por alrededor de 9 años (D-E= 7,41). En lo que se refiere a la permanencia en la dirección, los directores han estado a cargo en promedio por cerca de 7 años (D-E= 5,65). La dedicación horaria semanal está distribuida en su mayoría por directores de tiempo completo (77,6%) y sólo un 6% le dedica menos de 20 horas a la semana a estas actividades. Tanto para los años de vinculación al parque como la permanencia en la dirección, la prueba de normalidad arrojó valores muy cercanos a cero, descartando así que provengan

⁹² LINK, A. N., & SCOTT, J. T. The Growth of Research Triangle Park. Small Business Economics, 20(2), 167-175. Springer Netherlands. doi:10.1023/A:1022216116063. 2003

de una distribución normal, con las consecuencias que de ello se derivan para la posterior interpretación estadística. Profundizando en la vinculación temporal del director al parque se puede resaltar tres aspectos: 1) la vinculación mínima corresponde a un año y la más alta a 30; 2) que la mayor concentración de directores (54,4%) están vinculados a sus parques hace menos de 9 años (la media) y 3) casi 8% de los directores tiene una vinculación al parque superior a los 20 años. Para el caso de la vinculación a la dirección se presenta una situación similar: 1) la vinculación mínima corresponde a un año y la más alta a 26; 2) la mayor proporción de directores (58,8%) tiene una vinculación de menos de la media (7 años) al cargo de director; y 3) casi 8% de los directores tiene una vinculación a la dirección del parque de 15 o más años.

7.3.3.6. Experiencia en emprendimiento de los directores de PCTs: Link y Scott (2003, p. 174)⁹³ dan cuenta que junto con la continuidad en la dirección, el liderazgo en emprendimiento del director constituirían un factor importante en el crecimiento y desarrollo de un parque. Dada la escasa literatura que tratara métricas sobre la experiencia en emprendimiento de los directores de PCTs, se decidió preguntarles si en los últimos veinte años (antes de acceder al cargo de Director) había participado como fundador o cofundador de alguna empresa. En caso de ser afirmativa la respuesta, se le solicitó especificar en cuantas de ellas había participado. Los resultados pueden observarse en la Tabla 64.

⁹³ Ibid p 174

Tabla 67. Experiencia en emprendimiento de los directores de PCTs.

Pregunta		N	%	Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar
En los últimos veinte años (antes de acceder al cargo de Director), ¿ha participado como fundador o cofundador de alguna empresa?	Si	39	60,0%	-	-	-	-
	No	26	40,0%				
	Total	65	100,0%				
En caso de haber participado como fundador o cofundador de alguna empresa, por favor, especifique en cuántas:	Menos de 3	26	72,2%	1	12	2,47	2,171
	Entre 3 y 5	8	22,2%				
	Más de 5	2	5,6%				
	Total	36	100,0%				

Como puede observarse, la gran mayoría de los directores (60%) han participado como fundadores o cofundadores de empresas antes de asumir la dirección. De los 39 directores que respondieron afirmativamente la pregunta, sólo 36 indicaron el número. Teniéndose que 26 directores (72,2% sobre los datos válidos para esta pregunta) han participado como fundador en 1 o 2 empresas, y sólo dos directores (5,6% de los datos válidos) han participado en más de cinco empresas. Por ser esta pregunta de tipo exploratoria no ha sido posible poder contrastar estos resultados con otros estudios empíricos o con literatura relacionada.

7.3.4. Características relacionadas con el factor estrategia. Colombo y Delmastro (2002)⁹⁴ afirman que la estrategia de creación más frecuente para los parques europeos corresponde a una alianza entre gobiernos nacionales y locales, compañías privadas y universidades con la intención de replicar el éxito de previas experiencias en los EUA. Siegel, et al. (2003), basándose en los resultados de Carter (1989), identifica que existen tres tipos de estrategias para la creación de un parque en el Reino Unido: La primera, en un parque fundado y gestionado por una universidad. La segunda consiste en una alianza entre una universidad o IES e inversores privados; y una tercera estrategia, que es la más común, consiste en una alianza entre varios socios que trabajan juntos dentro de

⁹⁴ COLOMBO, M., & DELMASTRO, M. How effective are technology incubators? Evidence from Italy. Research Policy, 31(7), 1103-1122. doi:10.1016/S0048-7333(01)00178-0. 2002

un marco flexible e informal; bajo este enfoque se da un limitado involucramiento de la universidad y sus académicos en las operaciones de la unidad gestora del parque.

Otra decisión estratégica que se toma al momento de la creación del parque tiene que ver con el tipo de residentes que se van a recibir (Colombo y Delmastro, 2002, p. 1128)⁹⁵. Existen parques que cuentan con políticas restrictivas para recibir residentes (Hansson et. Al, 2005, p. 1143)⁹⁶, (Yang et. al, 2009, p. 78), (Bakouros et al., 2002, p. 125), otros parques cuentan con políticas abiertas para seleccionar residentes, orientadas a una mayor diversidad de empresas (Bakouros et al., 2002, p. 125) o con el objeto de mantener los ingresos por renta (Lindelöf y Löfsten, 2002, p. 148).

Por todo lo anterior, en el cuestionario web se recogió información del factor estrategia relacionada principalmente con la naturaleza de los fundadores del PCT y de los sectores en que operan las empresas residentes. A continuación se presenta un análisis de estadísticos descriptivos y de frecuencias de la información recogida en el cuestionario web.

7.3.4.1. Naturaleza de los fundadores de los PCTs estudiados: Como se observa en la Tabla 66, en promedio los PCTs estudiados tienen entre ocho y nueve fundadores. De los cuales, de acuerdo a los resultados mostrados en la Tabla 65, se espera que entre uno y dos de ellos sean universidades públicas, se halle presente un gremio empresarial, se cuente con la participación de entre una y dos gobiernos o administraciones locales, de al menos un gobierno provincial o estatal, entre dos y tres empresas privadas y entre uno y dos Centros de I+D independientes de Universidades y empresas. Es muy poco frecuente la presencia

⁹⁵ Ibid p.1128

⁹⁶ HANSSON, F., HUSTED, K., & VESTERGAARD, J. Second generation science parks: from structural holes jockeys to social capital catalysts of the knowledge society. *Technovation*, 25(9), 1039-1049. doi:10.1016/j.technovation.2004.03.003. 2005

de gobiernos nacionales y todavía menos frecuente, casi nula, la participación de universidades privadas.

Como se ha hecho con todas las mediciones descritas hasta ahora, se procedió a verificar la normalidad de las mediciones relativas a la naturaleza de los fundadores de los PCTs. La prueba de Kolmogorov-Smirnov, con corrección de significación de Lilliefors arrojó valores 'p' cercanos a cero para todas las mediciones, descartando así la normalidad de las mismas.

Tabla 68. Naturaleza de los fundadores de los PCTs estudiados.

Variable	Intervalo	N	%	% sobre datos Válidos	% Acumulado	Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar
FUNDADORES DEL PARQUE: [Universidades Públicas]	Menos de 2	61	68,5%	80,3%	80,3%	0	19	1,5	2,8
	Entre 2 y 5	12	13,5%	15,8%	96,1%				
	Más de 5	3	3,4%	3,9%	100,0%				
	Datos Válidos	76	85,4%	100,0%	-				
	No Reporta	13	14,6%	-	-				
	Total	89	100,0%	-	-				
FUNDADORES DEL PARQUE: [Universidades Privadas]	0	68	76,4%	89,5%	89,5%	0	2	0,1	0,4
	1	6	6,7%	7,9%	97,4%				
	2	2	2,2%	2,6%	100,0%				
	Datos Válidos	76	85,4%	100,0%	-				
	No Reporta	13	14,6%	-	-				
	Total	89	100,0%	-	-				
FUNDADORES DEL PARQUE: [Gremios]	Menos de 2	65	73,0%	85,5%	85,5%	0	20	1,0	2,7
	Entre 2 y 5	9	10,1%	11,8%	97,4%				
	Más de 5	2	2,2%	2,6%	100,0%				
	Datos Válidos	76	85,4%	100,0%	-				
	No Reporta	13	14,6%	-	-				
	Total	89	100,0%	-	-				
FUNDADORES DEL PARQUE: [Gobierno Local (Municipios, condados)]	Menos de 2	62	69,7%	81,6%	81,6%	0	20	1,6	3,9
	Entre 2 y 5	11	12,4%	14,5%	96,1%				
	Más de 5	3	3,4%	3,9%	100,0%				
	Datos Válidos	76	85,4%	100,0%	-				
	No Reporta	13	14,6%	-	-				
	Total	89	100,0%	-	-				
FUNDADORES DEL PARQUE: [Gobierno Provincial, Estatal, Departamental]	Menos de 2	69	77,5%	90,8%	90,8%	0	20	1,2	3,4
	Entre 2 y 5	4	4,5%	5,3%	96,1%				
	Más de 5	3	3,4%	3,9%	100,0%				
	Datos Válidos	76	85,4%	100,0%	-				
	No Reporta	13	14,6%	-	-				
	Total	89	100,0%	-	-				

Variable	Intervalo	N	%	% sobre datos Válidos	% Acumulado	Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar
FUNDADORES DEL PARQUE: [Gobierno Nacional]	Menos de 2	71	79,8%	93,4%	93,4%	0	20,0	0,9	2,7
	Entre 2 y 5	2	2,2%	2,6%	96,1%				
	Más de 5	3	3,4%	3,9%	100,0%				
	Datos Válidos	76	85,4%	100,0%	-				
	No Reporta	13	14,6%	-	-				
	Total	89	100,0%	-	-				
FUNDADORES DEL PARQUE: [Empresas Privadas]	Menos de 2	57	64,0%	75,0%	75,0%	0	20	2,3	5,4
	Entre 2 y 5	12	13,5%	15,8%	90,8%				
	Más de 5	7	7,9%	9,2%	100,0%				
	Datos Válidos	76	85,4%	100,0%	-				
	No Reporta	13	14,6%	-	-				
	Total	89	100,0%	-	-				
FUNDADORES DEL PARQUE: [Centros de I+D independientes de Universidades o Empresas]	Menos de 2	66	74,2%	86,8%	86,8%	0	20	1,2	3,6
	Entre 2 y 5	5	5,6%	6,6%	93,4%				
	Más de 5	5	5,6%	6,6%	100,0%				
	Datos Válidos	76	85,4%	100,0%	-				
	No Reporta	13	14,6%	-	-				
	Total	89	100,0%	-	-				

Tabla 69. Cantidad de Fundadores de los PCTs.

Intervalo	N	%	% Válido	% Acumulado	Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar
Menos de 7	47	52,8%	66,2%	66,2%	1	41	8,31	9,46
Entre 7 y 17	12	13,5%	16,9%	83,1%				
Más de 17	12	13,5%	16,9%	100,0%				
Datos Válidos	71	79,8%	100,0%	-				
No Reporta	18	20,2%	-	-				
Total	89	100,0%	-	-				

7.3.4.2. Naturaleza de los Sectores en que operan las empresas residentes en los PCTs. En la Tabla 67 se puede observar la diversidad de Sectores a los que pertenecen las empresas residentes en los PCTs. En la Tabla 68 se puede observar la cantidad de Sectores a los que pertenecen las empresas residentes en los PCTs. Los sectores considerados coinciden con los del capítulo 4 y los descritos en (Wainova, 2009). Un parque promedio alberga empresas que operan entre nueve y diez sectores diferentes. Los sectores más frecuentes corresponden a la Biotecnología, Informática, Telecomunicaciones, Software, y tecnologías

energéticas. Los sectores que alcanzan menores frecuencias son Tecnologías deportivas, electrónica de consumo y servicios de turismo.

Tabla 70. Diversidad de Sectores en que operan las empresas residentes en los PCTs.

Sectores	N	%
Biotecnología / Ciencias de la Vida	49	55,06%
Computadores / Informática	48	53,93%
IT / Telecomunicaciones/Comunicación de Datos	46	51,69%
Software	45	50,56%
Energía (Tecnología)	40	44,94%
Ambiental (Tecnología)	38	42,70%
Internet (Tecnología y Servicios)	37	41,57%
Diseño / Servicios de Ingeniería	33	37,08%
Nanotecnología	27	30,34%
Farmacéutica	26	29,21%
Medicina (Tecnología)	26	29,21%
Química	25	28,09%
Nuevos Materiales	24	26,97%
Sistemas Industriales/Manufactura	23	25,84%
Electrónica Industrial	21	23,60%
Aeronáutica / Aeroespacial	20	22,47%
Agro-Alimentos / Agricultura	18	20,22%
Alimentos (Tecnología)	18	20,22%
Educación	16	17,98%
Investigación Pura	10	11,24%
Forestal (Tecnología e Industria)	9	10,11%
Comercio Exterior (Servicios)	8	8,99%
Óptica	8	8,99%
Turismo (Servicios)	8	8,99%
Electrónica de Consumo	7	7,87%
Deportes (Tecnología)	3	3,37%

La prueba de Kolmogorov-Smirnov, con corrección de significación de Lilliefors, para la cantidad de Sectores diferentes en que operan las empresas residentes en los PCTs, arrojó un valor 'p' cercano a cero, descartando así la normalidad de la misma.

Tabla 71. Cantidad de Sectores diferentes en que operan las empresas residentes en los PCTs.

Intervalo	N	%	% Válido	% Acumulado	Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar
Menos de 5	4	4,5%	6,3%	6,3%	1	21	9,87	4,60
Entre 5 y 15	52	58,4%	82,5%	88,9%				
Más de 15	7	7,9%	11,1%	100,0%				
Datos Válidos	63	70,8%	100,0%	-				
No Reporta	26	29,2%	-	-				
Total	89	100,0%	-	-				

7.3.5. Características relacionadas con el factor Personal y estructura organizativa. Como se ha destacado en los capítulos anteriores, la estructura organizativa es uno de los factores que puede explicar la diferencia en los resultados entre los PCTs (Fukugawa, 2006). Colombo y Delmastro (2002) observan la considerable heterogeneidad de los PCTs en cuanto a su organización y gestión, y se preguntan si existe un modelo organizativo exitoso de PCT. La evidencia que encuentran sugiere que un factor de éxito incluye una organización interna esbelta y ágil y la coordinación efectiva de los servicios prestados por terceros, poniendo énfasis en la intermediación llevada a cabo por el personal del parque. Salvador (2011) sostiene que el personal de un PCT debe considerarse como una fuerza de trabajo dedicada a abordar los problemas de financiación y el seguimiento constante de la mejora de las competencias de gestión y el logro de la credibilidad de las firmas hospedadas. Como fruto de las revisiones de la literatura y de la consulta a expertos, realizadas en capítulos anteriores, se pudo verificar la importancia de la existencia de estructuras organizativas y personal dedicado a la gestión de los vínculos con universidades, al entendimiento y conocimiento de la firma hospedada, a la gestión de las Instalaciones, y a la gestión de los procesos administrativos.

En mérito de todo lo anterior, en el cuestionario web se recogió información relacionada principalmente con las características del Personal y la estructura

organizativa dedicados a la gestión de los cuatro aspectos ya mencionados. A continuación se presenta un análisis de estadísticos descriptivos y de frecuencias de la información recogida en el cuestionario web.

7.3.5.1. Características del Personal y la estructura organizativa dedicados a la gestión de los vínculos con Universidades: En la Tabla 69 se puede observar la distribución de frecuencias del personal que responde por la colaboración entre las empresas residentes y las universidades involucradas en el PCT. Nótese que en casi la mitad de los parques es el director quien asume ésta; también es notable que en cuatro parques (4,5% de la muestra) no haya un responsable para esta actividad, que se supone misional. Por su parte, en segundo orden de importancia, existe un grupo de PCTs donde esta responsabilidad recae en un sub director/gerente de colaboración Universidad-Empresa (16.85%).

Tabla 72. Responsable de la gestión o fomento de la colaboración entre las universidades socias y las empresas inquilinas en los PCTs.

¿Quién o quiénes son los responsables de la gestión o fomento de la colaboración entre las universidades socias y las empresas inquilinas?		
Director/Gerente General	44	49,44%
Sub Director/Gerente Administrativo	14	15,73%
Sub Director/Gerente Colaboración Universidad - Empresa	15	16,85%
Asesor Externo para este tema	3	3,37%
Asistente Administrativo de la Dirección/Gerencia General	7	7,87%
No Designado	4	4,49%

Casi el 30% de los PCTs estudiados, cuenta con una dirección o departamento que responde a la alta dirección del parque por la gestión de la colaboración universidad(es) socia(s) - empresas inquilinas. Para aquellos parques que cuentan con esta unidad, la mitad de ellos sirven a tiempo completo, una tercera parte a

medio tiempo, y una sexta parte dedica menos de 20 horas semanales a esta función (ver Tabla 70).

Tabla 73. Estructura organizativa y tiempo dedicados a la Gestión de la colaboración universidad(es) socia(s) - empresas inquilinas en los PCTs.

<i>Variable</i>	<i>Intervalo</i>	<i>N</i>	<i>%</i>	<i>% Válido</i>	<i>% acumulado</i>	<i>Media</i>
¿Existe en la ESTRUCTURA ORGANIZATIVA una DIRECCIÓN/DEPARTAMENTO que responda a la ALTA DIRECCIÓN del Parque por la Gestión de la COLABORACIÓN UNIVERSIDAD(ES) SOCIA(S) - EMPRESAS INQUILINAS	<i>Si</i>	26	29,2%	41,9%	41,9%	-
	<i>No</i>	36	40,4%	58,1%	100,0%	
	<i>Datos Válidos</i>	62	69,7%	100,0%	-	
	<i>No Reporta</i>	27	30,3%	-	-	
	<i>Total</i>	89	100,0%	-	-	
DEDICACIÓN SEMANAL que tiene el PRINCIPAL RESPONSABLE de esta DIRECCIÓN /DEPARTAMENTO para realizar sus funciones y responsabilidades.	<i>Tiempo Completo</i>	13	14,6%	50,0%	50,0%	28,46 horas
	<i>Medio Tiempo</i>	9	10,1%	34,6%	84,6%	
	<i>Menos de 20 horas a la semana</i>	4	4,5%	15,4%	100,0%	
	<i>Datos Válidos</i>	26	29,2%	100,0%	-	
	<i>No Reporta</i>	63	70,8%	-	-	
	<i>Total</i>	89	100,0%	-	-	

Tabla 74. Educación superior del principal responsable de la gestión de la colaboración universidad(es) socia(s) - empresas inquilinas en los PCTs.

<i>Variable</i>	<i>Intervalo</i>	<i>N</i>	<i>%</i>	<i>% Válido</i>	<i>% acumulado</i>	<i>Mínimo</i>	<i>Máximo</i>	<i>Media</i>	<i>Desviación Estándar</i>
[Marketing] ¿Cuántos años de EDUCACION SUPERIOR tiene el PRINCIPAL RESPONSABLE de esta DIRECCIÓN /DEPARTAMENTO?	<i>Menos de 3</i>	17	19,1%	65,4%	65,4%	0	24	3	5,20
	<i>Entre 3 y 8</i>	6	6,7%	23,1%	88,5%				
	<i>Más de 8</i>	3	3,4%	11,5%	100,0%				
	<i>Datos Válidos</i>	26	29,2%	100,0%	-				
	<i>No Reporta</i>	63	70,8%	-	-				
	<i>Total</i>	89	100,0%	-	-				
[Gestión/Dirección/Gerencia] ¿Cuántos años de EDUCACION SUPERIOR tiene el PRINCIPAL RESPONSABLE de esta DIRECCIÓN /DEPARTAMENTO?	<i>Menos de 3</i>	12	13,5%	46,2%	46,2%	0	16	3,88	4,31
	<i>Entre 3 y 8</i>	11	12,4%	42,3%	88,5%				
	<i>Más de 8</i>	3	3,4%	11,5%	100,0%				
	<i>Datos Válidos</i>	26	29,2%	100,0%	-				
	<i>No Reporta</i>	63	70,8%	-	-				
	<i>Total</i>	89	100,0%	-	-				
[Finanzas] ¿Cuántos años de EDUCACION SUPERIOR tiene el PRINCIPAL RESPONSABLE de esta DIRECCIÓN /DEPARTAMENTO?	<i>Menos de 3</i>	19	21,3%	73,1%	73,1%	0	11	2,38	3,77
	<i>Entre 3 y 8</i>	4	4,5%	15,4%	88,5%				
	<i>Más de 8</i>	3	3,4%	11,5%	100,0%				
	<i>Datos Válidos</i>	26	29,2%	100,0%	-				
	<i>No Reporta</i>	63	70,8%	-	-				
	<i>Total</i>	89	100,0%	-	-				
[Gestión y/o desarrollo tecnológico] ¿Cuántos años de EDUCACION SUPERIOR tiene el PRINCIPAL RESPONSABLE de esta DIRECCIÓN /DEPARTAMENTO?	<i>Menos de 3</i>	14	15,7%	53,8%	53,8%	0	11	3,27	3,82
	<i>Entre 3 y 8</i>	8	9,0%	30,8%	84,6%				
	<i>Más de 8</i>	4	4,5%	15,4%	100,0%				
	<i>Datos Válidos</i>	26	29,2%	100,0%	-				

<i>Variable</i>	<i>Intervalo</i>	<i>N</i>	<i>%</i>	<i>% Válido</i>	<i>% acumulado</i>	<i>Mínimo</i>	<i>Máximo</i>	<i>Media</i>	<i>Desviación Estándar</i>
	No Reporta	63	70,8%	-	-				
	Total	89	100,0%	-	-				
[Investigación Científica] ¿Cuántos años de EDUCACION SUPERIOR tiene el PRINCIPAL RESPONSABLE de esta DIRECCIÓN /DEPARTAMENTO?	Menos de 3	14	15,7%	53,8%	53,8%	0	10	3,65	4,20
	Entre 3 y 8	7	7,9%	26,9%	80,8%				
	Más de 8	5	5,6%	19,2%	100,0%				
	Datos Válidos	26	29,2%	100,0%	-				
	No Reporta	63	70,8%	-	-				
	Total	89	100,0%	-	-				
[Contabilidad] ¿Cuántos años de EDUCACION SUPERIOR tiene el PRINCIPAL RESPONSABLE de esta DIRECCIÓN /DEPARTAMENTO?	Menos de 3	22	24,7%	84,6%	84,6%	0	16	1,42	3,62
	Entre 3 y 8	2	2,2%	7,7%	92,3%				
	Más de 8	2	2,2%	7,7%	100,0%				
	Datos Válidos	26	29,2%	100,0%	-				
	No Reporta	63	70,8%	-	-				
	Total	89	100,0%	-	-				
[Ventas / Gestión comercial] ¿Cuántos años de EDUCACION SUPERIOR tiene el PRINCIPAL RESPONSABLE de esta DIRECCIÓN /DEPARTAMENTO?	Menos de 3	21	23,6%	80,8%	80,8%	0	20	2,31	5,33
	Entre 3 y 8	2	2,2%	7,7%	88,5%				
	Más de 8	3	3,4%	11,5%	100,0%				
	Datos Válidos	26	29,2%	100,0%	-				
	No Reporta	63	70,8%	-	-				
	Total	89	100,0%	-	-				
	Datos Válidos	26	29,2%	100,0%	-				
	No Reporta	63	70,8%	-	-				
	Total	89	100,0%	-	-				

Tabla 75. Experiencia laboral del principal responsable de la gestión de la colaboración universidad(es) socia(s) - empresas inquilinas en los PCTs.

<i>Variable</i>	<i>Intervalo</i>	<i>N</i>	<i>%</i>	<i>% Válido</i>	<i>% acumulado</i>	<i>Mínimo</i>	<i>Máximo</i>	<i>Media</i>	<i>Desviación Estándar</i>
[Marketing] ¿Cuántos años de EXPERIENCIA LABORAL tiene el PRINCIPAL RESPONSABLE de esta DIRECCIÓN /DEPARTAMENTO?	<i>Menos de 5</i>	16	18,0%	61,5%	61,5%	0	25	5,81	7,81
	<i>Entre 5 y 10</i>	4	4,5%	15,4%	76,9%				
	<i>Más de 10</i>	6	6,7%	23,1%	100,0%				
	<i>Datos Válidos</i>	26	29,2%	100,0%	-				
	<i>No Reporta</i>	63	70,8%	-	-				
	<i>Total</i>	89	100,0%	-	-				
[Gestión/Dirección/Gerencia] ¿Cuántos años de EXPERIENCIA LABORAL tiene el PRINCIPAL RESPONSABLE de esta DIRECCIÓN /DEPARTAMENTO?	<i>Menos de 5</i>	12	13,5%	46,2%	46,2%	0	25	8,15	7,64
	<i>Entre 5 y 10</i>	6	6,7%	23,1%	69,2%				
	<i>Más de 10</i>	8	9,0%	30,8%	100,0%				
	<i>Datos Válidos</i>	26	29,2%	100,0%	-				
	<i>No Reporta</i>	63	70,8%	-	-				
	<i>Total</i>	89	100,0%	-	-				
[Finanzas] ¿Cuántos años de EXPERIENCIA LABORAL tiene el PRINCIPAL RESPONSABLE de esta DIRECCIÓN /DEPARTAMENTO?	<i>Menos de 5</i>	18	20,2%	69,2%	69,2%	0	25	3,88	6,34
	<i>Entre 5 y 10</i>	4	4,5%	15,4%	84,6%				
	<i>Más de 10</i>	4	4,5%	15,4%	100,0%				

Variable	Intervalo	N	%	% Válido	% acumulado	Mínimo	Máximo	Media	Desviación Estándar
	10								
	Datos Válidos	26	29,2%	100,0%	-				
	No Reporta	63	70,8%	-	-				
	Total	89	100,0%	-	-				
[Gestión y/o desarrollo tecnológico] ¿Cuántos años de EXPERIENCIA LABORAL tiene el PRINCIPAL RESPONSABLE de esta DIRECCIÓN /DEPARTAMENTO?	Menos de 5	12	13,5%	46,2%	46,2%	0	20	5,42	5,54
	Entre 5 y 10	10	11,2%	38,5%	84,6%				
	Más de 10	4	4,5%	15,4%	100,0%				
	Datos Válidos	26	29,2%	100,0%	-				
	No Reporta	63	70,8%	-	-				
	Total	89	100,0%	-	-				
[Investigación Científica] ¿Cuántos años de EXPERIENCIA LABORAL tiene el PRINCIPAL RESPONSABLE de esta DIRECCIÓN /DEPARTAMENTO?	Menos de 5	15	16,9%	57,7%	57,7%	0	15	3,81	4,60
	Entre 5 y 10	9	10,1%	34,6%	92,3%				
	Más de 10	2	2,2%	7,7%	100,0%				
	Datos Válidos	26	29,2%	100,0%	-				
	No Reporta	63	70,8%	-	-				
	Total	89	100,0%	-	-				
[Contabilidad] ¿Cuántos años de EXPERIENCIA LABORAL tiene el PRINCIPAL RESPONSABLE de esta DIRECCIÓN	Menos de 5	21	23,6%	80,8%	80,8%	0	25	2,50	5,92
	Entre 5 y 10	2	2,2%	7,7%	88,5%				
	Más de	3	3,4%	11,5%	100,0%				

Variable	Intervalo	N	%	% Válido	% acumulado	Mínimo	Máximo	Media	Desviación Estándar
/DEPARTAMENTO?	10								
	Datos Válidos	26	29,2%	100,0%	-				
	No Reporta	63	70,8%	-	-				
	Total	89	100,0%	-	-				
[Ventas / Gestión comercial] ¿Cuántos años de EXPERIENCIA LABORAL tiene el PRINCIPAL RESPONSABLE de esta DIRECCIÓN /DEPARTAMENTO?	Menos de 5	19	21,3%	73,1%	73,1%	0	25	3,65	6,69
	Entre 5 y 10	4	4,5%	15,4%	88,5%				
	Más de 10	3	3,4%	11,5%	100,0%				
	Datos Válidos	26	29,2%	100,0%	-				
	No Reporta	63	70,8%	-	-				
	Total	89	100,0%	-	-				

En lo que se refiere al perfil del responsable de esta unidad organizativa se tiene:

En promedio han recibido menos de 4 años de formación en educación superior en las áreas descritas por Lindelöf y Löfsten (2002): marketing, gestión, finanzas, investigación, gestión de la tecnología, contabilidad y gestión comercial (ventas). En promedio, los responsables de estas unidades presentan una mayor formación en Gestión/dirección/Gerencia (3,88 años, DE= 4,31) y en Investigación científica (3,65 años, DE= 4,20). El área donde presenta menor formación es contabilidad (1,42 años, DE=3,62) (ver Tabla 71). Estos resultados son consistentes con Lindelöf y Löfsten (2002).

En cuanto experiencia laboral, los responsables de este proceso, cuentan con entre dos años y medio y un poco más de ocho años en las áreas de conocimiento analizadas. Las áreas donde se presentan los mayores promedios de experiencia laboral corresponden a Gestión/dirección/Gerencia (8,15 años, DE= 7,64), marketing (5,81 años, DE= 7,81), y Gestión y desarrollo tecnológico (5,42 años, DE= 5,54). El área donde se reportó menor cantidad de experiencia laboral fue en contabilidad (2,50 años, DE= 5,92) (ver Tabla 72). Estos resultados son consistentes con Lindelöf y Löfsten (2002).

7.3.5.2. Características del Personal y la estructura organizativa dedicados al entendimiento y conocimiento de la firma hospedada: En la muestra de PCTs escrutada por este estudio se halló, que después del director general, la responsabilidad del entendimiento y conocimiento de las firmas residentes, recaía sobre el gerente de la incubadora de empresas (poco menos del 25% de los PCTs analizados). También se encontró que casi el 17% de los PCTs delegaban la responsabilidad a un “Gerente de empresas inquilinas o residentes”. Otro grupo de parques, casi el 17%, delegaba esta responsabilidad al gerente administrativo. Es de resaltar que un grupo de tres PCTs no tenía designado responsable para esta función (ver Tabla 73).

Tabla 76. Responsable del entendimiento y conocimiento de la firma hospedada.

¿Quién o quiénes son los responsables de ESTUDIAR y COMPRENDER las NECESIDADES de los EMPRENDEDORES y de las EMPRESAS inquilinas?		
[Director/Gerente General]	32	35,96%
[Sub Director/Gerente Administrativo]	15	16,85%
[Sub Director/Gerente Incubadora de Empresas]	22	24,72%
[Sub Director/Gerente Empresas Inquilinas]	15	16,85%
[Asesor Externo para este tema]	6	6,74%
[Asistente Administrativo de la Dirección/Gerencia General]	11	12,36%
[No Designado]	3	3,37%

El 41,6% de los PCTs estudiados, cuenta con una dirección o departamento que responde a la alta dirección del parque por el entendimiento y conocimiento de la firma hospedada. Dentro de los parques que cuentan con esta unidad, el 67,6% de los responsables sirven a tiempo completo, el 27% lo hace a medio tiempo, y sólo 5,4% dedica menos de 20 horas semanales a esta función (ver Tabla 74). En promedio, los responsables de esta unidad le dedican 32,97 horas a la semana.

Tabla 77. Estructura organizativa y tiempo dedicados al entendimiento y conocimiento de la firma hospedada en los PCTs.

<i>Variable</i>	<i>Intervalo</i>	<i>N</i>	<i>%</i>	<i>% Válido</i>	<i>% acumulado</i>	<i>Media</i>
¿Existe en la ESTRUCTURA ORGANIZATIVA una DIRECCIÓN/DEPARTAMENTO que responda por ESTUDIAR Y COMPRENDER las NECESIDADES de los EMPRENDEDORES y de las EMPRESAS inquilinas?	Si	37	41,6%	59,7%	59,7%	-
	No	25	28,1%	40,3%	100,0%	
	Datos Válidos	62	69,7%	100,0%	-	
	No Reporta	27	30,3%	-	-	
	Total	89	100,0%	-	-	
DEDICACIÓN SEMANAL que tiene el PRINCIPAL RESPONSABLE de esta DIRECCIÓN /DEPARTAMENTO para realizar sus funciones y responsabilidades.	Tiempo Completo	25	28,1%	67,6%	67,6%	32,97
	Medio Tiempo	10	11,2%	27,0%	94,6%	
	Menos de 20 horas a la semana	2	2,2%	5,4%	100,0%	
	Datos Válidos	37	41,6%	100,0%	-	
	No Reporta	52	58,4%	-	-	
	Total	89	100,0%	-	-	

En lo que se refiere al perfil del responsable de la unidad organizativa encargada del entendimiento y conocimiento de la firma hospedada, se tiene:

En promedio han recibido menos de 4 años de formación en educación superior en las áreas descritas por Lindelöf y Löfsten (2002): marketing, gestión, finanzas, investigación, gestión de la tecnología, contabilidad y gestión comercial (ventas). Los responsables de estas unidades presentan una mayor formación en Gestión/dirección/Gerencia (4 años, DE= 4,10) y en Marketing (3,27 años, DE= 4,79). Las áreas donde presenta menor formación son Investigación científica (1,84 años, DE=3,63), Ventas / Gestión comercial (1,86 años, DE= 3,83), y contabilidad (2,14 años, DE= 4,57 (ver Tabla 75). Estos resultados son consistentes con Lindelöf y Löfsten (2002).

En cuanto experiencia laboral, los responsables de este proceso, cuentan con entre dos y siete años en las áreas de conocimiento analizadas. Las áreas donde se presentan los mayores promedios de experiencia laboral corresponden a Gestión/dirección/Gerencia (7,03 años, DE= 5,90), Gestión y desarrollo tecnológico (5,08 años, DE= 6,18), y marketing (4,38 años, DE= 5,12). Las áreas donde se reportó menor cantidad de experiencia laboral fueron contabilidad (2,22 años, DE= 4,32), y Ventas / Gestión comercial (2,27 años, DE= 4,03) (ver Tabla 76). Estos resultados son consistentes con Lindelöf y Löfsten (2002).

Tabla 78. Educación superior del principal responsable del entendimiento y conocimiento de la firma hospedada en los PCTs.

<i>Variable</i>	<i>Intervalo</i>	<i>N</i>	<i>%</i>	<i>% Válido</i>	<i>% acumulado</i>	<i>Mínimo</i>	<i>Máximo</i>	<i>Media</i>	<i>Desviación Estándar</i>
[Marketing] ¿Cuántos años de EDUCACION SUPERIOR tiene el PRINCIPAL RESPONSABLE de esta DIRECCIÓN /DEPARTAMENTO?	Menos de 3	20	22,5%	54,1%	54,1%	0	24	3,27	4,79
	Entre 3 y 8	13	14,6%	35,1%	89,2%				
	Más de 8	4	4,5%	10,8%	100,0%				
	Datos Válidos	37	41,6%	100,0%	-				
	No Reporta	52	58,4%	-	-				
	Total	89	100,0%	-	-				
[Gestión/Dirección/Gerencia] ¿Cuántos años de EDUCACION SUPERIOR tiene el PRINCIPAL RESPONSABLE de esta DIRECCIÓN /DEPARTAMENTO?	Menos de 3	16	18,0%	43,2%	43,2%	0	17	4,00	4,10
	Entre 3 y 8	15	16,9%	40,5%	83,8%				
	Más de 8	6	6,7%	16,2%	100,0%				
	Datos Válidos	37	41,6%	100,0%	-				
	No Reporta	52	58,4%	-	-				
	Total	89	100,0%	-	-				
[Finanzas] ¿Cuántos años de EDUCACION SUPERIOR tiene el PRINCIPAL RESPONSABLE de esta DIRECCIÓN /DEPARTAMENTO?	Menos de 3	26	29,2%	70,3%	70,3%	0	14	2,76	4,20
	Entre 3 y 8	6	6,7%	16,2%	86,5%				
	Más de 8	5	5,6%	13,5%	100,0%				
	Datos Válidos	37	41,6%	100,0%	-				
	No Reporta	52	58,4%	-	-				
	Total	89	100,0%	-	-				
[Gestión y/o desarrollo tecnológico] ¿Cuántos años de EDUCACION SUPERIOR tiene el PRINCIPAL RESPONSABLE de esta DIRECCIÓN /DEPARTAMENTO?	Menos de 3	23	25,8%	62,2%	62,2%	0	14	2,65	3,80
	Entre 3 y 8	10	11,2%	27,0%	89,2%				
	Más de 8	4	4,5%	10,8%	100,0%				
	Datos Válidos	37	41,6%	100,0%	-				
	No Reporta	52	58,4%	-	-				
	Total	89	100,0%	-	-				
[Investigación Científica] ¿Cuántos años de EDUCACION SUPERIOR tiene el PRINCIPAL RESPONSABLE de esta DIRECCIÓN /DEPARTAMENTO?	Menos de 3	29	32,6%	78,4%	78,4%	0	13	1,84	3,63
	Entre 3 y 8	4	4,5%	10,8%	89,2%				
	Más de 8	4	4,5%	10,8%	100,0%				
	Datos Válidos	37	41,6%	100,0%	-				
	No Reporta	52	58,4%	-	-				
	Total	89	100,0%	-	-				

<i>Variable</i>	<i>Intervalo</i>	<i>N</i>	<i>%</i>	<i>% Válido</i>	<i>% acumulado</i>	<i>Mínimo</i>	<i>Máximo</i>	<i>Media</i>	<i>Desviación Estándar</i>
	Total	89	100,0%	-	-				
[Contabilidad] ¿Cuántos años de EDUCACION SUPERIOR tiene el PRINCIPAL RESPONSABLE de esta DIRECCIÓN /DEPARTAMENTO?	Menos de 3	29	32,6%	78,4%	78,4%	0	19	2,14	4,57
	Entre 3 y 8	4	4,5%	10,8%	89,2%				
	Más de 8	4	4,5%	10,8%	100,0%				
	Datos Válidos	37	41,6%	100,0%	-				
	No Reporta	52	58,4%	-	-				
	Total	89	100,0%	-	-				
[Ventas / Gestión comercial] ¿Cuántos años de EDUCACION SUPERIOR tiene el PRINCIPAL RESPONSABLE de esta DIRECCIÓN /DEPARTAMENTO?	Menos de 3	28	31,5%	75,7%	75,7%	0	20	1,86	3,83
	Entre 3 y 8	7	7,9%	18,9%	94,6%				
	Más de 8	2	2,2%	5,4%	100,0%				
	Datos Válidos	37	41,6%	100,0%	-				
	No Reporta	52	58,4%	-	-				
	Total	89	100,0%	-	-				

Tabla 79. Experiencia laboral del principal responsable del entendimiento y conocimiento de la firma hospedada en los PCTs.

<i>Variable</i>	<i>Intervalo</i>	<i>N</i>	<i>%</i>	<i>% Válido</i>	<i>% acumulado</i>	<i>Mínimo</i>	<i>Máximo</i>	<i>Media</i>	<i>Desviación Estándar</i>
[Marketing] ¿Cuántos años de EXPERIENCIA LABORAL tiene el PRINCIPAL RESPONSABLE de esta DIRECCIÓN /DEPARTAMENTO?	Menos de 5	22	24,7%	59,5%	59,5%	0	16	4,38	5,12
	Entre 5 y 10	10	11,2%	27,0%	86,5%				
	Más de 10	5	5,6%	13,5%	100,0%				
	Datos Válidos	37	41,6%	100,0%	-				
	No Reporta	52	58,4%	-	-				
	Total	89	100,0%	-	-				
[Gestión/Dirección/Gerencia] ¿Cuántos años de EXPERIENCIA LABORAL tiene el PRINCIPAL RESPONSABLE de esta DIRECCIÓN /DEPARTAMENTO?	Menos de 5	14	15,7%	37,8%	37,8%	0	25	7,03	5,90
	Entre 5 y 10	15	16,9%	40,5%	78,4%				
	Más de 10	8	9,0%	21,6%	100,0%				
	Datos Válidos	37	41,6%	100,0%	-				
	No Reporta	52	58,4%	-	-				
	Total	89	100,0%	-	-				
[Finanzas] ¿Cuántos años de EXPERIENCIA LABORAL tiene el PRINCIPAL RESPONSABLE de esta DIRECCIÓN /DEPARTAMENTO?	Menos de 5	26	29,2%	70,3%	70,3%	0	15	3,14	4,73
	Entre 5 y 10	7	7,9%	18,9%	89,2%				
	Más de 10	4	4,5%	10,8%	100,0%				
	Datos Válidos	37	41,6%	100,0%	-				
	No Reporta	52	58,4%	-	-				
	Total	89	100,0%	-	-				
[Gestión y/o desarrollo tecnológico] ¿Cuántos años de EXPERIENCIA LABORAL tiene el PRINCIPAL RESPONSABLE de esta DIRECCIÓN /DEPARTAMENTO?	Menos de 5	20	22,5%	54,1%	54,1%	0	25	5,08	6,18
	Entre 5 y 10	11	12,4%	29,7%	83,8%				
	Más de 10	6	6,7%	16,2%	100,0%				
	Datos Válidos	37	41,6%	100,0%	-				
	No Reporta	52	58,4%	-	-				
	Total	89	100,0%	-	-				
[Investigación Científica] ¿Cuántos años de EXPERIENCIA LABORAL tiene el PRINCIPAL RESPONSABLE de esta	Menos de 5	31	34,8%	83,8%	83,8%	0	15	2,16	4,01
	Entre 5 y 10	3	3,4%	8,1%	91,9%				
	Más de 10	3	3,4%	8,1%	100,0%				
	Datos	37	41,6%	100,0%	-				

<i>Variable</i>	<i>Intervalo</i>	<i>N</i>	<i>%</i>	<i>% Válido</i>	<i>% acumulado</i>	<i>Mínimo</i>	<i>Máximo</i>	<i>Media</i>	<i>Desviación Estándar</i>
DIRECCIÓN /DEPARTAMENTO?	Válidos								
	No Reporta	52	58,4%	-	-				
	Total	89	100,0%	-	-				
[Contabilidad] ¿Cuántos años de EXPERIENCIA LABORAL tiene el PRINCIPAL RESPONSABLE de esta DIRECCIÓN /DEPARTAMENTO?	Menos de 5	29	32,6%	78,4%	78,4%	0	15	2,22	4,32
	Entre 5 y 10	5	5,6%	13,5%	91,9%				
	Más de 10	3	3,4%	8,1%	100,0%				
	Datos Válidos	37	41,6%	100,0%	-				
	No Reporta	52	58,4%	-	-				
	Total	89	100,0%	-	-				
[Ventas / Gestión comercial] ¿Cuántos años de EXPERIENCIA LABORAL tiene el PRINCIPAL RESPONSABLE de esta DIRECCIÓN /DEPARTAMENTO?	Menos de 5	29	32,6%	78,4%	78,4%	0	15	2,27	4,03
	Entre 5 y 10	6	6,7%	16,2%	94,6%				
	Más de 10	2	2,2%	5,4%	100,0%				
	Datos Válidos	37	41,6%	100,0%	-				
	No Reporta	52	58,4%	-	-				
	Total	89	100,0%	-	-				

7.3.5.3. Características del Personal y la estructura organizativa dedicados a la Gestión de las Instalaciones: Dentro de la muestra de PCTs analizada se encontró, que el director general y el sub director/gerente de infraestructuras del parque eran las figuras más frecuentes (28,09% de los parques para cada una de estas figuras), que asumían la responsabilidad de la Gestión de las Instalaciones. En tercer orden se encontraba el sub director/gerente administrativo con 19,10% de los PCTs. Trece parques, casi el 15%, delegaba esta responsabilidad al Asistente Administrativo de la Dirección. Uno de los PCTs no tenía designado responsable para esta importante función (ver Tabla 77).

Tabla 80. Responsable de la Gestión de las Instalaciones.

¿Quién o quiénes son los responsables de la GESTIÓN DE LAS INSTALACIONES PARA LOS EMPRENDEDORES Y LAS EMPRESAS INSTALADAS?		
[Director/Gerente General]	25	28,09%
[Sub Director/Gerente Administrativo]	17	19,10%
[Sub Director/Gerente Infraestructuras del Parque]	25	28,09%
[Asesor Externo para este tema]	4	4,49%
[Asistente Administrativo de la Dirección/Gerencia General]	13	14,61%
[No Designado]	1	1,12%

Tabla 81. Estructura organizativa y tiempo dedicados la Gestión de las Instalaciones en los PCTs.

<i>Variable</i>	<i>Intervalo</i>	<i>N</i>	<i>%</i>	<i>% Válido</i>	<i>% acumulado</i>	<i>Media</i>
¿Existe en la ESTRUCTURA ORGANIZATIVA una DIRECCIÓN/DEPARTAMENTO que por la GESTIÓN DE LAS INSTALACIONES?	Si	42	47,2%	68,9%	68,9%	-
	No	19	21,3%	31,1%	100,0%	
	Datos Válidos	61	68,5%	100,0%	-	
	No Reporta	28	31,5%	-	-	
	Total	89	100,0%	-	-	
DEDICACIÓN SEMANAL que tiene el PRINCIPAL RESPONSABLE de esta DIRECCIÓN /DEPARTAMENTO para realizar sus funciones y responsabilidades.	Tiempo Completo	31	34,8%	73,8%	73,8%	34,52
	Medio Tiempo	10	11,2%	23,8%	97,6%	
	Menos de 20 horas a la semana	1	1,1%	2,4%	100,0%	
	Datos Válidos	42	47,2%	100,0%	-	
	No Reporta	47	52,8%	-	-	
	Total	89	100,0%	-	-	

Como puede observarse en la Tabla 78, el 47,2% de los PCTs estudiados, cuenta con una dirección o departamento que responde a la alta dirección del parque por la gestión de las instalaciones. Dentro de los parques que cuentan con esta unidad, el 73,8% de los responsables sirven a tiempo completo, el 23,8% lo hace a medio tiempo, y sólo 2,4% dedica menos de 20 horas semanales a esta función. En promedio, los responsables de esta unidad le dedican 34,52 horas a la semana.

Tabla 82. Educación superior del principal responsable de la Gestión de las Instalaciones en los PCTs.

<i>Variable</i>	<i>Intervalo</i>	<i>N</i>	<i>%</i>	<i>% Válido</i>	<i>% acumulado</i>	<i>Mínimo</i>	<i>Máximo</i>	<i>Media</i>	<i>Desviación Estándar</i>
[Marketing] ¿Cuántos años de EDUCACION SUPERIOR tiene el PRINCIPAL RESPONSABLE de esta DIRECCIÓN /DEPARTAMENTO?	Menos de 3	31	34,8%	73,8%	73,8%	0	14	1,81	3,42
	Entre 3 y 8	8	9,0%	19,0%	92,9%				
	Más de 8	3	3,4%	7,1%	100,0%				
	Datos Válidos	42	47,2%	100,0%	-				
	No Reporta	47	52,8%	-	-				
	Total	89	100,0%	-	-				
[Gestión/Dirección/Gerencia] ¿Cuántos años de EDUCACION SUPERIOR tiene el PRINCIPAL RESPONSABLE de esta DIRECCIÓN /DEPARTAMENTO?	Menos de 3	21	23,6%	50,0%	50,0%	0	14	3,45	3,96
	Entre 3 y 8	15	16,9%	35,7%	85,7%				
	Más de 8	6	6,7%	14,3%	100,0%				
	Datos Válidos	42	47,2%	100,0%	-				
	No Reporta	47	52,8%	-	-				
	Total	89	100,0%	-	-				
[Finanzas] ¿Cuántos años de EDUCACION SUPERIOR tiene el PRINCIPAL RESPONSABLE de esta DIRECCIÓN /DEPARTAMENTO?	Menos de 3	29	32,6%	69,0%	69,0%	0	12	2,07	3,30
	Entre 3 y 8	10	11,2%	23,8%	92,9%				
	Más de 8	3	3,4%	7,1%	100,0%				
	Datos Válidos	42	47,2%	100,0%	-				
	No Reporta	47	52,8%	-	-				
	Total	89	100,0%	-	-				
[Gestión y/o desarrollo tecnológico] ¿Cuántos años de EDUCACION SUPERIOR tiene el PRINCIPAL RESPONSABLE de esta DIRECCIÓN	Menos de 3	21	23,6%	50,0%	50,0%	0	14	3,38	3,75
	Entre 3 y 8	16	18,0%	38,1%	88,1%				
	Más de 8	5	5,6%	11,9%	100,0%				

<i>Variable</i>	<i>Intervalo</i>	<i>N</i>	<i>%</i>	<i>% Válido</i>	<i>% acumulado</i>	<i>Mínimo</i>	<i>Máximo</i>	<i>Media</i>	<i>Desviación Estándar</i>
/DEPARTAMENTO?	Datos Válidos	42	47,2%	100,0%	-				
	No Reporta	47	52,8%	-	-				
	Total	89	100,0%	-	-				
[Investigación Científica] ¿Cuántos años de EDUCACION SUPERIOR tiene el PRINCIPAL RESPONSABLE de esta DIRECCIÓN /DEPARTAMENTO?	Menos de 3	36	40,4%	85,7%	85,7%	0	11	1,02	2,58
	Entre 3 y 8	4	4,5%	9,5%	95,2%				
	Más de 8	2	2,2%	4,8%	100,0%				
	Datos Válidos	42	47,2%	100,0%	-				
	No Reporta	47	52,8%	-	-				
	Total	89	100,0%	-	-				
[Contabilidad] ¿Cuántos años de EDUCACION SUPERIOR tiene el PRINCIPAL RESPONSABLE de esta DIRECCIÓN /DEPARTAMENTO?	Menos de 3	31	34,8%	73,8%	73,8%	0	11	1,52	2,85
	Entre 3 y 8	9	10,1%	21,4%	95,2%				
	Más de 8	2	2,2%	4,8%	100,0%				
	Datos Válidos	42	47,2%	100,0%	-				
	No Reporta	47	52,8%	-	-				
	Total	89	100,0%	-	-				
[Ventas / Gestión comercial] ¿Cuántos años de EDUCACION SUPERIOR tiene el PRINCIPAL RESPONSABLE de esta DIRECCIÓN /DEPARTAMENTO?	Menos de 3	32	36,0%	76,2%	76,2%	0	15	1,69	3,35
	Entre 3 y 8	7	7,9%	16,7%	92,9%				
	Más de 8	3	3,4%	7,1%	100,0%				
	Datos Válidos	42	47,2%	100,0%	-				
	No Reporta	47	52,8%	-	-				
	Total	89	100,0%	-	-				

Tabla 83. Experiencia laboral del principal responsable de la Gestión de las Instalaciones en los PCTs.

<i>Variable</i>	<i>Intervalo</i>	<i>N</i>	<i>%</i>	<i>% Válido</i>	<i>% acumulado</i>	<i>Mínimo</i>	<i>Máximo</i>	<i>Media</i>	<i>Desviación Estándar</i>
[Marketing] ¿Cuántos años de EXPERIENCIA LABORAL tiene el PRINCIPAL RESPONSABLE de esta DIRECCIÓN /DEPARTAMENTO?	Menos de 5	34	38,2%	81,0%	81,0%	0	20	3,05	5,74
	Entre 5 y 10	2	2,2%	4,8%	85,7%				
	Más de 10	6	6,7%	14,3%	100,0%				
	Datos Válidos	42	47,2%	100,0%	-				
	No Reporta	47	52,8%	-	-				
	Total	89	100,0%	-	-				
[Gestión/Dirección/Gerencia] ¿Cuántos años de EXPERIENCIA LABORAL tiene el PRINCIPAL RESPONSABLE de esta DIRECCIÓN /DEPARTAMENTO?	Menos de 5	18	20,2%	42,9%	42,9%	0	25	7,29	6,80
	Entre 5 y 10	11	12,4%	26,2%	69,0%				
	Más de 10	13	14,6%	31,0%	100,0%				
	Datos Válidos	42	47,2%	100,0%	-				
	No Reporta	47	52,8%	-	-				
	Total	89	100,0%	-	-				
[Finanzas] ¿Cuántos años de EXPERIENCIA LABORAL tiene el PRINCIPAL RESPONSABLE de esta DIRECCIÓN /DEPARTAMENTO?	Menos de 5	27	30,3%	64,3%	64,3%	0	20	4,64	6,68
	Entre 5 y 10	5	5,6%	11,9%	76,2%				
	Más de 10	10	11,2%	23,8%	100,0%				
	Datos Válidos	42	47,2%	100,0%	-				
	No Reporta	47	52,8%	-	-				
	Total	89	100,0%	-	-				
[Gestión y/o desarrollo tecnológico] ¿Cuántos años de EXPERIENCIA LABORAL tiene el PRINCIPAL RESPONSABLE de esta DIRECCIÓN /DEPARTAMENTO?	Menos de 5	23	25,8%	54,8%	54,8%	0	24	5,36	6,41
	Entre 5 y 10	8	9,0%	19,0%	73,8%				
	Más de 10	11	12,4%	26,2%	100,0%				
	Datos Válidos	42	47,2%	100,0%	-				
	No Reporta	47	52,8%	-	-				
	Total	89	100,0%	-	-				
[Investigación Científica] ¿Cuántos años de EXPERIENCIA LABORAL tiene el PRINCIPAL RESPONSABLE de esta DIRECCIÓN /DEPARTAMENTO?	Menos de 5	34	38,2%	81,0%	81,0%	0	24	2,24	4,65
	Entre 5 y 10	5	5,6%	11,9%	92,9%				
	Más de 10	3	3,4%	7,1%	100,0%				
	Datos Válidos	42	47,2%	100,0%	-				
	No Reporta	47	52,8%	-	-				
	Total	89	100,0%	-	-				
[Contabilidad] ¿Cuántos años de EXPERIENCIA LABORAL tiene el PRINCIPAL RESPONSABLE de	Menos de 5	31	34,8%	73,8%	73,8%	0	20	3,17	5,62
	Entre 5 y 10	4	4,5%	9,5%	83,3%				
	Más de 10	7	7,9%	16,7%	100,0%				

<i>Variable</i>	<i>Intervalo</i>	<i>N</i>	<i>%</i>	<i>% Válido</i>	<i>% acumulado</i>	<i>Mínimo</i>	<i>Máximo</i>	<i>Media</i>	<i>Desviación Estándar</i>
esta DIRECCIÓN /DEPARTAMENTO?	Datos Válidos	42	47,2%	100,0%	-				
	No Reporta	47	52,8%	-	-				
	Total	89	100,0%	-	-				
[Ventas / Gestión comercial] ¿Cuántos años de EXPERIENCIA LABORAL tiene el PRINCIPAL RESPONSABLE de esta DIRECCIÓN /DEPARTAMENTO?	Menos de 5	33	37,1%	78,6%	78,6%	0	20	2,76	5,28
	Entre 5 y 10	4	4,5%	9,5%	88,1%				
	Más de 10	5	5,6%	11,9%	100,0%				
	Datos Válidos	42	47,2%	100,0%	-				
	No Reporta	47	52,8%	-	-				
	Total	89	100,0%	-	-				

En lo que se refiere al perfil del responsable de la unidad organizativa encargada de la gestión de las instalaciones se tiene que, de acuerdo a lo expuesto en la Tabla 79, en promedio han recibido menos de 4 años de formación en educación superior en las áreas descritas por Lindelöf y Löfsten (2002): marketing, gestión, finanzas, investigación, gestión de la tecnología, contabilidad y gestión comercial (ventas). Los responsables de estas unidades presentan una mayor formación en Gestión/dirección/Gerencia (3,45 años, DE= 3,96) y en Gestión y desarrollo tecnológico (3,38 años, DE= 3,75). Las áreas donde presenta menor formación son Investigación científica (1,02 años, DE=2,58), contabilidad (1,52 años, DE= 2,85) y Ventas / Gestión comercial (1,69 años, DE= 3,35). Estos resultados son consistentes con Lindelöf y Löfsten (2002)⁹⁷.

En cuanto experiencia laboral, en la Tabla 80, se observa que los responsables de este proceso, cuentan con entre dos y ocho años en las áreas de conocimiento analizadas. Las áreas donde se presentan los mayores promedios de experiencia laboral corresponden a Gestión/dirección/Gerencia (7,29 años, DE= 6,80), Gestión y desarrollo tecnológico (5,36 años, DE= 6,41), y finanzas (4,64 años, DE= 6,68). Las áreas donde se reportó menor cantidad de experiencia laboral fueron Investigación científica (2,24 años, DE= 4,65), y Ventas / Gestión comercial (2,76 años, DE= 5,28). Estos resultados son consistentes con Lindelöf y Löfsten (2002).

7.3.5.4. Características del Personal y la estructura organizativa dedicados a la gestión de los procesos administrativos: Se ha encontrado dentro de la muestra de PCTs analizada (ver Tabla 81), que luego del director/gerente general (38,20% de los PCTs) el sub director/gerente administrativo del parque es la figura más frecuente (28,09% de los parques), que asume la responsabilidad de la Gestión de los procesos administrativos. En tercer orden se encuentra el asistente

⁹⁷ LINDELÖF, P., & LÖFSTEN, H. Growth, management and financing of new technology-based firms—assessing value-added contributions of firms located on and off Science Parks. *Omega*, 30(3), 143-154. doi:10.1016/S0305-0483(02)00023-3. 2003

administrativo de la dirección/gerencia general con 24,72% de los PCTs. En siete parques, casi el 8%, se delegaba esta responsabilidad a un asesor externo.

Tabla 84. Responsable de la Gestión de los procesos administrativos.

¿Quién o quiénes son los responsables de los PROCESOS ADMINISTRATIVOS del Parque?		
[Director/Gerente General]	34	38,20%
[Sub Director/Gerente Administrativo]	25	28,09%
[Asesor Externo para este tema]	7	7,87%
[Asistente Administrativo de la Dirección/Gerencia General]	22	24,72%
[No Designado]	0	0,00%

Tabla 85. Estructura organizativa y tiempo dedicados a la gestión de los procesos administrativos en los PCTs.

<i>Variable</i>	<i>Intervalo</i>	<i>N</i>	<i>%</i>	<i>% Válido</i>	<i>% acumulado</i>	<i>Media</i>
¿Existe en la ESTRUCTURA ORGANIZATIVA una DIRECCIÓN/DEPARTAMENTO que por la GESTIÓN DE LAS INSTALACIONES?	Si	44	49,4%	72,1%	72,1%	-
	No	17	19,1%	27,9%	100,0%	
	Datos Válidos	61	68,5%	100,0%	-	
	No Reporta	28	31,5%	-	-	
	Total	89	100,0%	-	-	
DEDICACIÓN SEMANAL que tiene el PRINCIPAL RESPONSABLE de esta DIRECCIÓN /DEPARTAMENTO para realizar sus funciones y responsabilidades.	Tiempo Completo	32	36,0%	72,7%	72,7%	34,32
	Medio Tiempo	11	12,4%	25,0%	97,7%	
	Menos de 20 horas a la semana	1	1,1%	2,3%	100,0%	
	Datos Válidos	44	49,4%	100,0%	-	
	No Reporta	45	50,6%	-	-	
	Total	89	100,0%	-	-	

En la Tabla 82 se puede observar que el 49,4% de los PCTs estudiados, cuenta con una dirección o departamento que responde a la alta dirección del parque por la gestión de los procesos administrativos. Dentro de los parques que cuentan con esta unidad, el 72,7% de los responsables sirven a tiempo completo, el 27,9% lo hace a medio tiempo, y sólo 2,3% dedica menos de 20 horas semanales a esta función. En promedio, los responsables de esta unidad le dedican 34,32 horas a la semana.

Tabla 86. Educación superior del principal responsable de la gestión de los procesos administrativos en los PCTs.

<i>Variable</i>	<i>Intervalo</i>	<i>N</i>	<i>%</i>	<i>% Válido</i>	<i>% acumulado</i>	<i>Mínimo</i>	<i>Máximo</i>	<i>Media</i>	<i>Desviación Estándar</i>
[Marketing] ¿Cuántos años de EDUCACION SUPERIOR tiene el PRINCIPAL RESPONSABLE de esta DIRECCIÓN /DEPARTAMENTO?	Menos de 3	38	42,7%	86,4%	86,4%	0	18	1,16	3,33
	Entre 3 y 8	4	4,5%	9,1%	95,5%				
	Más de 8	2	2,2%	4,5%	100,0%				
	Datos Válidos	44	49,4%	100,0%	-				
	No Reporta	45	50,6%	-	-				
	Total	89	100,0%	-	-				
[Gestión/Dirección/Gerencia] ¿Cuántos años de EDUCACION SUPERIOR tiene el PRINCIPAL RESPONSABLE de esta DIRECCIÓN /DEPARTAMENTO?	Menos de 3	24	27,0%	54,5%	54,5%	0	20	3,48	4,51
	Entre 3 y 8	16	18,0%	36,4%	90,9%				
	Más de 8	4	4,5%	9,1%	100,0%				
	Datos Válidos	44	49,4%	100,0%	-				
	No Reporta	45	50,6%	-	-				
	Total	89	100,0%	-	-				
[Finanzas] ¿Cuántos años de EDUCACION SUPERIOR tiene el PRINCIPAL RESPONSABLE de esta DIRECCIÓN /DEPARTAMENTO?	Menos de 3	21	23,6%	47,7%	47,7%	0	20	3,52	4,63
	Entre 3 y 8	18	20,2%	40,9%	88,6%				
	Más de 8	5	5,6%	11,4%	100,0%				
	Datos Válidos	44	49,4%	100,0%	-				
	No Reporta	45	50,6%	-	-				
	Total	89	100,0%	-	-				
[Gestión y/o desarrollo tecnológico] ¿Cuántos años de EDUCACION SUPERIOR tiene el PRINCIPAL RESPONSABLE de esta DIRECCIÓN /DEPARTAMENTO?	Menos de 3	37	41,6%	84,1%	84,1%	0	14	1,07	3,01
	Entre 3 y 8	5	5,6%	11,4%	95,5%				
	Más de 8	2	2,2%	4,5%	100,0%				
	Datos Válidos	44	49,4%	100,0%	-				
	No Reporta	45	50,6%	-	-				
	Total	89	100,0%	-	-				
[Investigación Científica] ¿Cuántos años de EDUCACION SUPERIOR tiene el PRINCIPAL RESPONSABLE de esta DIRECCIÓN /DEPARTAMENTO?	Menos de 3	40	44,9%	90,9%	90,9%	0	17	0,89	3,08
	Entre 3 y 8	2	2,2%	4,5%	95,5%				
	Más de 8	2	2,2%	4,5%	100,0%				
	Datos Válidos	44	49,4%	100,0%	-				
	No Reporta	45	50,6%	-	-				
	Total	89	100,0%	-	-				
[Contabilidad] ¿Cuántos años de	Menos de 3	20	22,5%	45,5%	45,5%	0	15	3,16	3,56

<i>Variable</i>	<i>Intervalo</i>	<i>N</i>	<i>%</i>	<i>% Válido</i>	<i>% acumulado</i>	<i>Mínimo</i>	<i>Máximo</i>	<i>Media</i>	<i>Desviación Estándar</i>
EDUCACION SUPERIOR tiene el PRINCIPAL RESPONSABLE de esta DIRECCIÓN /DEPARTAMENTO?	Entre 3 y 8	21	23,6%	47,7%	93,2%				
	Más de 8	3	3,4%	6,8%	100,0%				
	Datos Válidos	44	49,4%	100,0%	-				
	No Reporta	45	50,6%	-	-				
	Total	89	100,0%	-	-				
[Ventas / Gestión comercial] ¿Cuántos años de EDUCACION SUPERIOR tiene el PRINCIPAL RESPONSABLE de esta DIRECCIÓN /DEPARTAMENTO?	Menos de 3	40	44,9%	90,9%	90,9%	0	18	0,93	3,40
	Entre 3 y 8	2	2,2%	4,5%	95,5%				
	Más de 8	2	2,2%	4,5%	100,0%				
	Datos Válidos	44	49,4%	100,0%	-				
	No Reporta	45	50,6%	-	-				
	Total	89	100,0%	-	-				

Tabla 87. Experiencia laboral del principal responsable de la gestión de los procesos administrativos en los PCTs

<i>Variable</i>	<i>Intervalo</i>	<i>N</i>	<i>%</i>	<i>% Válido</i>	<i>% acumulado</i>	<i>Mínimo</i>	<i>Máximo</i>	<i>Media</i>	<i>Desviación Estándar</i>
[Marketing] ¿Cuántos años de EXPERIENCIA LABORAL tiene el PRINCIPAL RESPONSABLE de esta DIRECCIÓN /DEPARTAMENTO?	Menos de 5	39	43,8%	88,6%	88,6%	0	20	1,77	4,70
	Entre 5 y 10	2	2,2%	4,5%	93,2%				
	Más de 10	3	3,4%	6,8%	100,0%				
	Datos Válidos	44	49,4%	100,0%	-				
	No Reporta	45	50,6%	-	-				
	Total	89	100,0%	-	-				
[Gestión/Dirección/Gerencia] ¿Cuántos años de EXPERIENCIA LABORAL tiene el PRINCIPAL RESPONSABLE de esta DIRECCIÓN /DEPARTAMENTO?	Menos de 5	23	25,8%	52,3%	52,3%	0	25	5,89	6,51
	Entre 5 y 10	13	14,6%	29,5%	81,8%				
	Más de 10	8	9,0%	18,2%	100,0%				
	Datos Válidos	44	49,4%	100,0%	-				
	No Reporta	45	50,6%	-	-				
	Total	89	100,0%	-	-				
[Finanzas] ¿Cuántos años de EXPERIENCIA LABORAL tiene el PRINCIPAL RESPONSABLE de esta DIRECCIÓN /DEPARTAMENTO?	Menos de 5	29	32,6%	65,9%	65,9%	0	25	5,07	7,22
	Entre 5 y 10	4	4,5%	9,1%	75,0%				
	Más de 10	11	12,4%	25,0%	100,0%				
	Datos Válidos	44	49,4%	100,0%	-				
	No Reporta	45	50,6%	-	-				
	Total	89	100,0%	-	-				
[Gestión y/o desarrollo tecnológico] ¿Cuántos años de EXPERIENCIA LABORAL tiene el PRINCIPAL RESPONSABLE de esta DIRECCIÓN /DEPARTAMENTO?	Menos de 5	41	46,1%	91,1%	91,1%	0	20	1,41	4,17
	Entre 5 y 10	2	2,2%	4,4%	95,6%				
	Más de 10	2	2,2%	4,4%	100,0%				
	Datos Válidos	45	50,6%	100,0%	-				
	No Reporta	44	49,4%	-	-				
	Total	89	100,0%	-	-				
[Investigación Científica] ¿Cuántos años de EXPERIENCIA LABORAL tiene el PRINCIPAL RESPONSABLE de esta DIRECCIÓN /DEPARTAMENTO?	Menos de 5	40	44,9%	90,9%	90,9%	0	20	1,18	3,60
	Entre 5 y 10	2	2,2%	4,5%	95,5%				
	Más de 10	2	2,2%	4,5%	100,0%				
	Datos Válidos	44	49,4%	100,0%	-				
	No Reporta	45	50,6%	-	-				
	Total	89	100,0%	-	-				
[Contabilidad] ¿Cuántos años de EXPERIENCIA LABORAL tiene el PRINCIPAL RESPONSABLE de	Menos de 5	22	24,7%	50,0%	50,0%	0	25	6,43	7,14
	Entre 5 y 10	11	12,4%	25,0%	75,0%				
	Más de 10	11	12,4%	25,0%	100,0%				

<i>Variable</i>	<i>Intervalo</i>	<i>N</i>	<i>%</i>	<i>% Válido</i>	<i>% acumulado</i>	<i>Mínimo</i>	<i>Máximo</i>	<i>Media</i>	<i>Desviación Estándar</i>
esta DIRECCIÓN /DEPARTAMENTO?	Datos Válidos	44	49,4%	100,0%	-				
	No Reporta	45	50,6%	-	-				
	Total	89	100,0%	-	-				
[Ventas / Gestión comercial] ¿Cuántos años de EXPERIENCIA LABORAL tiene el PRINCIPAL RESPONSABLE de esta DIRECCIÓN /DEPARTAMENTO?	Menos de 5	39	43,8%	88,6%	88,6%	0	20	1,75	4,51
	Entre 5 y 10	2	2,2%	4,5%	93,2%				
	Más de 10	3	3,4%	6,8%	100,0%				
	Datos Válidos	44	49,4%	100,0%	-				
	No Reporta	45	50,6%	-	-				
	Total	89	100,0%	-	-				

En lo que se refiere al perfil del responsable de la unidad organizativa encargada de la gestión de los procesos administrativos, se tiene:

Como se observa en la Tabla 83, en promedio han recibido menos de 4 años de formación en educación superior en las áreas descritas por Lindelöf y Löfsten (2002): marketing, gestión, finanzas, investigación, gestión de la tecnología, contabilidad y gestión comercial (ventas). Los responsables de estas unidades presentan una mayor formación en Finanzas (3,52 años, DE= 4,63), Gestión/dirección/Gerencia (3,48 años, DE= 4,51) y Contabilidad (3,16 años, DE= 3,56). Las áreas donde se presenta menor formación son Ventas / Gestión comercial (0,93 años, DE= 3,40), Investigación científica (0,89 años, DE=3,08), y gestión y desarrollo tecnológico (1,07 años, DE= 3,01) Estos resultados son consistentes con Lindelöf y Löfsten (2002)⁹⁸.

En cuanto experiencia laboral, en la Tabla 84, se observa que los responsables de este proceso, cuentan con entre uno y siete años en las áreas de conocimiento analizadas. Las áreas donde se presentan los mayores promedios de experiencia laboral corresponden a Contabilidad (6,43 años, DE= 7,14), Gestión/dirección/Gerencia (5,89 años, DE= 6,51) y finanzas (5,07 años, DE= 7,22). Las áreas donde se reportó menor cantidad de experiencia laboral fueron Investigación científica (1,18 años, DE= 3,60), y Gestión y desarrollo tecnológico (1,41 años, DE= 4,17). Estos resultados son consistentes con Lindelöf y Löfsten (2002).

7.3.6. Ejecución de las prácticas de gestión identificadas. Como se ha descrito en capítulos anteriores, el trabajo iterativo con directores de parques que estuvieron dispuestos a participar en encuestas Delphi, permitió identificar 39 prácticas de gestión con posible incidencia en el desempeño de los parques. Para

⁹⁸ LINDELÖF, P., & LÖFSTEN, H. Growth, management and financing of new technology-based firms—assessing value-added contributions of firms located on and off Science Parks. *Omega*, 30(3), 143-154. doi:10.1016/S0305-0483(02)00023-3. 2003

cada una de las prácticas se les solicitó a los directores de parques que indicaran si la práctica era ejecutada o no en su parque. De igual manera se les consultó su percepción de cómo la práctica en particular incidía de manera general, positivamente o no, en el desempeño del parque.

En la Tabla 85 se pueden observar la frecuencia de ejecución de las prácticas relacionadas con el factor liderazgo. En lo que se refiere a la práctica PDL2 (“El director del parque es escogido por contar con formación y experiencia en ingeniería”), se encontró que el 64% de los PCTs se pronunciaron sobre la ejecución de la misma. Casi el 35% de los encuestados (un 54,4% de los que reportaron información), afirmaron que la práctica era ejecutada en el PCT donde laboraban. En el otro extremo, un poco más del 29% de los encuestados (aproximadamente un 46% de los que contestaron este ítem), afirmaron que no ejecutan la práctica en cuestión. Por otra parte, casi el 35% de los encuestados accedieron a calificar (desde su percepción) la influencia de PDL2 en el desempeño general del PCT. Aquí se destaca que casi el 42% de los respondientes la consideran como una influencia media y el 35,48% la considera entre alta y muy alta.

También en la Tabla 85 se puede observar los resultados referidos a la práctica PDL3, (“El director del parque proviene del sector privado y posee experiencia en cargos directivos de gremios o grandes empresas”). Para ésta, un poco más del 55% de los encuestados emitió concepto. Dentro de los conceptos emitidos, un 71,4% corresponde a la afirmación de ejecución de PDL3 en el PCT del cual son directores. Para esta práctica, el 76,47% de los que emitieron concepto, consideran que tiene influencia entre alta y muy alta en el desempeño general del PCT.

En la Tabla 86 se pueden observar las respuestas relativas al factor estrategia. La práctica PDE4 (“El parque no restringe los sectores industriales ni las actividades

económicas que desarrollan las compañías residentes”), obtuvo concepto sobre su ejecución por parte de casi el 54% de los directores de PCTs. En cuanto a los respondientes se tiene que el 43,8% reportó una ejecución de esta práctica. El 61,54% de los respondientes consideran que la ejecución de esta práctica tiene una incidencia entre alta y muy alta en el desempeño general del PCT.

En lo que se refiere a PDE7 (“El parque posee una junta directiva que aunque cuenta con la participación del gobierno/administraciones y universidades locales es completamente autónoma en sus decisiones”), fue analizada su ejecución por casi el 54% de los directores de PCTs encuestados. Entre ellos, el 75% reportó que ésta es ejecutada en el parque que dirigía. En ese mismo orden de ideas, también afirman (casi el 65% de las respuestas válidas) que esta práctica tiene una incidencia entre alta y muy alta, en el desempeño general del PCT.

Tabla 88. Ejecución e influencia percibida en el desempeño de PCTs de las prácticas relacionadas con el factor liderazgo.

ID	Detalle		Ejecución			Percepción Influencia en el desempeño					
			N	%	% Válido		N	%	% Válido		%
PDL2	El director del parque es escogido por contar con formación y experiencia en ingeniería	Si	31	34,8%	54,4%	Muy Baja	1	1,12%	3,23%	Baja y Muy Baja	22,58%
		No	26	29,2%	45,6%	Baja	6	6,74%	19,35%		
		Datos Válidos	57	64,0%	100,0%	Media	13	14,61%	41,94%	Media	41,94%
		No Reporta	32	36,0%	-	Alta	6	6,74%	19,35%	Alta y Muy Alta	35,48%
		Total	89	100,0%	-	Muy Alta	5	5,62%	16,13%		
		-	-	-	Datos Válidos	31	34,83%	100,00%	-	-	
		-	-	-	No Reporta	58	65,17%	-	-	-	
		-	-	-	Total	89	100,00%	-	-	-	
PDL3	El director del parque proviene del sector privado y posee experiencia en cargos directivos de gremios o grandes empresas.	Si	35	39,3%	71,4%	Muy Baja	1	2,86%	2,94%	Baja y Muy Baja	5,88%
		No	14	15,7%	28,6%	Baja	1	2,86%	2,94%		
		Datos Válidos	49	55,1%	100,0%	Media	6	17,14%	17,65%	Media	17,65%
		No Reporta	40	44,9%	-	Alta	9	25,71%	26,47%	Alta y Muy Alta	76,47%
		Total	89	100,0%	-	Muy Alta	17	48,57%	50,00%		
		-	-	-	Datos Válidos	34	38,20%	100,00%	-	-	
		-	-	-	No Reporta	55	61,80%	-	-	-	
		-	-	-	Total	89	100,00%	-	-	-	

Tabla 89. Ejecución e influencia percibida en el desempeño de PCTs de las prácticas relacionadas con el factor estrategia.

ID	Detalle		Ejecución			Percepción Influencia en el desempeño					
			N	%	% Válido		N	%	% Válido		%
PDE 4	El parque no restringe los sectores industriales ni las actividades económicas que desarrollan las compañías residentes.	Si	21	23,6%	43,8%	Muy Baja	1	1,12%	2,56%	Baja y Muy Baja	10,26%
		No	27	30,3%	56,3%	Baja	3	3,37%	7,69%		
		Datos Válidos	48	53,9%	100,0 %	Media	11	12,36%	28,21%	Media	28,21%
		No Reporta	41	46,1%	-	Alta	11	12,36%	28,21%	Alta y Muy Alta	61,54%
		Total	89	100,0 %	-	Muy Alta	13	14,61%	33,33%		
			-	-	-	Datos Válidos	39	43,82%	100,00 %	-	-
			-	-	-	No Reporta	50	56,18%	-	-	-
			-	-	-	Total	89	100,00 %	-	-	-
PDE 7	El parque posee una junta directiva que aunque cuenta con la participación del gobierno/administraciones y universidades locales es completamente autónoma en sus decisiones.	Si	39	43,8%	75,0%	Muy Baja	1	1,12%	2,70%	Baja y Muy Baja	10,81%
		No	13	14,6%	25,0%	Baja	3	3,37%	8,11%		
		Datos Válidos	52	58,4%	100,0 %	Media	9	10,11%	24,32%	Media	24,32%
		No Reporta	37	41,6%	-	Alta	10	11,24%	27,03%	Alta y Muy Alta	64,86%
		Total	89	100,0 %	-	Muy Alta	14	15,73%	37,84%		
			-	-	-	Datos Válidos	37	41,57%	100,00 %	-	-
			-	-	-	No Reporta	52	58,43%	-	-	-
			-	-	-	Total	89	100,00 %	-	-	-

En la Tabla 87 se pueden observar la frecuencia de ejecución de las prácticas relacionadas con el factor Entendimiento y conocimiento de la firma hospedada. La práctica identificada con el rótulo PDH4 (“La infraestructura del parque está diseñada para favorecer la libre circulación del conocimiento y la innovación abierta entre las compañías residentes”), fue considerada por el 56,2 de los respondientes, entre los cuales el 94% reportaron que dicha práctica era ejecutada en el PCT que dirigían. En consonancia con lo anterior, casi el 67% de las respuestas válidas apuntaban a que la ejecución de esta práctica tenía una incidencia entre alta y muy alta en el desempeño general del parque.

En lo que se refiere a la práctica PPH7 (“El parque cuenta con al menos una empresa bien establecida con altas capacidades y necesidades en innovación, tecnología, conocimiento y empleo”), se pudo observar que el 53,9% de los PCTs emitieron juicio sobre la ejecución de la misma. Casi el 35% de los encuestados (un 54,4% de los que reportaron información), afirmaron que la práctica era ejecutada en el PCT donde laboraban. En el otro extremo, un poco más del 29% de los encuestados (aproximadamente un 46% de los que contestaron este ítem), afirmaron que no ejecutan la práctica en cuestión. Por otra parte, casi el 35% de los encuestados accedieron a calificar (desde su percepción) la influencia de PDL2 en el desempeño general del PCT. Aquí se destaca que casi el 42% de los respondientes la consideran como una influencia media y el 35,48% la considera entre alta y muy alta.

Para la práctica PPH2 (“El personal del parque brinda asesoría a las compañías residentes en la selección de equipo directivo”), fue posible contar con el concepto del 57,3% de los directores de los PCTs considerados; dentro de estos, el 49% reportó la ejecución de la práctica en su PCT. Un poco más del 40% de todos los posibles respondientes calificaron la incidencia de la práctica en el desempeño general del PCT, y el 41,67% de los que lo respondieron, consideraron que dicha influencia es media.

Por otra parte, el 41,6% de todos los responsables de PCTs encuestados, afirmaron que en su parque se ejecutaba la práctica PDH1 ("El parque cuenta con al menos una persona dedicada a comprender las necesidades de los emprendedores y de las empresas inquilinas"). El 20,22% de los encuestados emitió concepto sobre la incidencia de PDH1 en el desempeño, obteniéndose que el 72,22% de ellos consideraron que dicha influencia se encuentra entre alta y muy alta.

Tabla 90. Ejecución e influencia percibida en el desempeño de PCTs de las prácticas relacionadas con el factor Entendimiento y conocimiento de la firma hospedada

ID	Detalle		Ejecución			Percepción Influencia en el desempeño					
			N	%	% Válido		N	%	% Válido		%
PDH4	La infraestructura del parque está diseñada para favorecer la libre circulación del conocimiento y la innovación abierta entre las compañías residentes.	Si	47	52,8%	94,0%	Muy Baja	2	2,25%	4,17%	Baja y Muy Baja	8,33%
		No	3	3,4%	6,0%	Baja	2	2,25%	4,17%		
		Datos Válidos	50	56,2%	100,0%	Media	12	13,48%	25,00%	Media	25,00%
		No Reporta	39	43,8%	-	Alta	13	14,61%	27,08%	Alta y Muy Alta	66,67%
		Total	89	100,0%	-	Muy Alta	19	21,35%	39,58%		
		-	-	-	Datos Válidos	48	53,93%	100,00%	-	-	
		-	-	-	No Reporta	41	46,07%	-	-	-	
		-	-	-	Total	89	100,00%	-	-	-	
PPH7	El parque cuenta con al menos una empresa bien establecida con altas capacidades y necesidades en innovación, tecnología, conocimiento y empleo.	Si	45	50,6%	93,8%	Muy Baja	2	2,25%	4,55%	Baja y Muy Baja	9,09%
		No	3	3,4%	6,3%	Baja	2	2,25%	4,55%		
		Datos Válidos	48	53,9%	100,0%	Media	9	10,11%	20,45%	Media	20,45%
		No Reporta	41	46,1%	-	Alta	13	14,61%	29,55%	Alta y Muy Alta	70,45%
		Total	89	100,0%	-	Muy Alta	18	20,22%	40,91%		
		-	-	-	Datos Válidos	44	49,44%	100,00%	-	-	
		-	-	-	No Reporta	45	50,56%	-	-	-	
		-	-	-	Total	89	100,00%	-	-	-	
PPH2	El personal del parque brinda asesoría a las compañías residentes en la selección de	Si	25	28,1%	49,0%	Muy Baja	5	5,62%	13,89%	Baja y Muy Baja	27,78%
		No	26	29,2%	51,0%	Baja	5	5,62%	13,89%		
		Datos Válidos	51	57,3%	100,0%	Media	15	16,85%	41,67%	Media	41,67%
		No	38	42,7%	-	Alta	7	7,87%	19,44%	Alta y	30,56%

ID	Detalle	Ejecución				Percepción Influencia en el desempeño						
	equipo directivo	Reporta									Muy Alta	
		Total	89	100,0%	-	Muy Alta	4	4,49%	11,11%	-	-	
			-	-	-	Datos Válidos	36	40,45%	100,00%	-	-	
			-	-	-	No Reporta	53	59,55%	-	-	-	
			-	-	-	Total	89	100,00%	-	-	-	
PDH2	El parque cuenta con una estructura organizativa formal dedicada a comprender las necesidades de los emprendedores y de las empresas inquilinas.	Si	37	41,6%	59,7%	Muy Baja	1	1,12%	5,56%	Baja y Muy Baja	16,67%	
		No	25	28,1%	40,3%	Baja	2	2,25%	11,11%			
		Datos Válidos	62	69,7%	100,0%	Media	14	15,73%	77,78%	Media	77,78%	
		No Reporta	27	30,3%	-	Alta	1	1,12%	5,56%	Alta y Muy Alta	5,56%	
		Total	89	100,0%	-	Muy Alta	0	0,00%	0,00%			
			-	-	-	Datos Válidos	18	20,22%	100,00%	-	-	
			-	-	-	No Reporta	71	79,78%	-	-	-	
			-	-	-	Total	89	100,00%	-	-	-	
PDH1	El parque cuenta con al menos una persona dedicada a comprender las necesidades de los emprendedores y de las empresas inquilinas.	Si	37	41,6%	100,0%	Muy Baja	0	0,00%	0,00%	Baja y Muy Baja	0,00%	
		No	0	0,0%	0,0%	Baja	0	0,00%	0,00%			
		Datos Válidos	37	41,6%	100,0%	Media	5	5,62%	27,78%	Media	27,78%	
		No Reporta	52	58,4%	-	Alta	8	8,99%	44,44%	Alta y Muy Alta	72,22%	
		Total	89	100,0%	-	Muy Alta	5	5,62%	27,78%			
			-	-	-	Datos Válidos	18	20,22%	100,00%	-	-	
			-	-	-	No Reporta	71	79,78%	-	-	-	
			-	-	-	Total	89	100,00%	-	-	-	

En la Tabla 88 se muestran las respuestas encontradas sobre la ejecución e influencia percibida en el desempeño de PCTs de las prácticas relacionadas con el factor Gestión de las Instalaciones.

Casi la mitad de los encuestados emitieron concepto sobre PPI3 (“La infraestructura del parque está diseñada para mantener la confidencialidad de las actividades y proteger el secreto industrial y demás formas de propiedad intelectual de las compañías residentes”); el 88,6% de los respondientes afirman que en su parque es ejecutada esta práctica. Casi el 45% de los encuestados calificaron la incidencia de PPI3 en el desempeño, destacando que el 65% de los respondientes considera que ésta se encuentra entre alta y muy alta.

La práctica rotulada con PPI4 (“El parque periódicamente evalúa, si la cantidad y la distribución espacial de la infraestructura ofrecida es la adecuada para las necesidades de las compañías residentes”), es ejecutada por el 84,3% de los PCTs que evaluaron su ejecución. Por su parte, 44,94% de los PCTs encuestados calificaron la incidencia de la práctica en el desempeño del parque, se obtuvo como resultado que el 65% de los respondientes considera que ésta se encuentra entre alta y muy alta.

Tabla 91. Ejecución e influencia percibida en el desempeño de PCTs de las prácticas relacionadas con el factor Gestión de las Instalaciones

ID	Detalle		Ejecución			Percepción Influencia en el desempeño					
			N	%	% Válido		N	%	% Válido		%
PPI3	La infraestructura del parque está diseñada para mantener la confidencialidad de las actividades y proteger el secreto industrial y demás formas de propiedad intelectual de las compañías residentes.	Si	39	43,8%	88,6%	Muy Baja	2	2,25%	5,00%	Baja y Muy Baja	10,00%
		No	5	5,6%	11,4%	Baja	2	2,25%	5,00%	Baja	
		Datos Válidos	44	49,4%	100,0%	Media	10	11,24%	25,00%	Media	25,00%
		No Reporta	45	50,6%	-	Alta	10	11,24%	25,00%	Alta y Muy Alta	65,00%
		Total	89	100,0%	-	Muy Alta	16	17,98%	40,00%	Alta	
			-	-	-	Datos Válidos	40	44,94%	100,00%	-	-
			-	-	-	No Reporta	49	55,06%	-	-	-
			-	-	-	Total	89	100,00%	-	-	-
PPI4	El parque periódicamente evalúa, si la cantidad y la distribución espacial de la infraestructura ofrecida es la adecuada para las necesidades de las compañías residentes.	Si	43	48,3%	84,3%	Muy Baja	1	1,12%	2,50%	Baja y Muy Baja	5,00%
		No	8	9,0%	15,7%	Baja	1	1,12%	2,50%	Baja	
		Datos Válidos	51	57,3%	100,0%	Media	12	13,48%	30,00%	Media	30,00%
		No Reporta	38	42,7%	-	Alta	15	16,85%	37,50%	Alta y Muy Alta	65,00%
		Total	89	100,0%	-	Muy Alta	11	12,36%	27,50%	Alta	
			-	-	-	Datos Válidos	40	44,94%	100,00%	-	-
			-	-	-	No Reporta	49	55,06%	-	-	-
			-	-	-	Total	89	100,00%	-	-	-

Tabla 92. Ejecución e influencia percibida en el desempeño de PCTs de las prácticas relacionadas con el factor Gestión de los vínculos con Universidades

ID	Detalle		Ejecución			Percepción Influencia en el desempeño					
			N	%	% Válido		N	%	% Válido		%
PDV2	Los científicos más productivos de la(s) universidad(es) socia(s) se encuentran instalados en el parque.	Si	18	20,2%	41,9%	Muy Baja	0	0,00%	0,00%	Baja y Muy Baja	6,25%
		No	25	28,1%	58,1%	Baja	2	2,25%	6,25%		
		Datos Válidos	43	48,3%	100,0%	Media	11	12,36%	34,38%	Media	34,38%
		No Reporta	46	51,7%	-	Alta	11	12,36%	34,38%	Alta y Muy Alta	59,38%
		Total	89	100,0%	-	Muy Alta	8	8,99%	25,00%		
			-	-	-	Datos Válidos	32	35,96%	100,00%	-	-
			-	-	-	No Reporta	57	64,04%	-	-	-
			-	-	-	Total	89	100,00%	-	-	-
PDV1	La(s) universidad(es) socia(s) concentran grandes inversiones en equipo científico en el parque con el fin de motivar a los científicos más productivos a trasladarse a sus instalaciones.	Si	23	25,8%	56,1%	Muy Baja	1	1,12%	3,70%	Baja y Muy Baja	14,81%
		No	18	20,2%	43,9%	Baja	3	3,37%	11,11%		
		Datos Válidos	41	46,1%	100,0%	Media	9	10,11%	33,33%	Media	33,33%
		No Reporta	48	53,9%	-	Alta	9	10,11%	33,33%	Alta y Muy Alta	51,85%
		Total	89	100,0%	-	Muy Alta	5	5,62%	18,52%		
			-	-	-	Datos Válidos	27	30,34%	100,00%	-	-
			-	-	-	No Reporta	62	69,66%	-	-	-
			-	-	-	Total	89	100,00%	-	-	-

La Tabla 89 resume las respuestas obtenidas sobre la ejecución e influencia percibida en el desempeño de PCTs de las prácticas relacionadas con el factor Gestión de los vínculos con Universidades. Las prácticas de este factor se encuentran entre las que menos ejecución reportan en los PCTs analizados.

Sobre PDV2 (“Los científicos más productivos de la(s) universidad(es) socia(s) se encuentran instalados en el parque”), se tiene que es la segunda práctica menos ejecutada en todos los parques analizados (20,2%), adicionalmente un 28,1% respondió explícitamente que no la ejecutaba. A pesar de lo anterior, un poco menos del 60% de los que calificaron la incidencia en el desempeño perciben que esta es, entre alta y muy alta.

La práctica PDV1 (“La(s) universidad(es) socia(s) concentran grandes inversiones en equipo científico en el parque con el fin de motivar a los científicos más productivos a trasladarse a sus instalaciones”), es ejecutada por el 25,8% de todos los PCTs encuestados, otro 20,2% informa explícitamente que no la ejecuta. El 30,34% de los encuestados calificaron la incidencia en el desempeño de dicha práctica, encontrándose que el 51,85% la considera entre alta y muy alta.

La Tabla 90 detalla las respuestas de los directivos de PCTs encuestados en lo que se refiere a la ejecución e influencia percibida en el desempeño de PCTs de las prácticas relacionadas con el factor Personal y estructura organizativa. Para este factor fueron consultadas las prácticas PPP10.2 y PPP10.7.

La práctica PPP10.7 (“La persona encargada del entendimiento y conocimiento de la firma hospedada es escogida por contar con experiencia profesional en gestión comercial (ventas)”), fue la que presentó la menor ejecución en los PCTs encuestados (16,9%, 15 PCTs); adicionalmente se observó que dentro de los que calificaron la incidencia PPP10.7 en el desempeño de PCTs, el 92,86% consideró que era baja o muy baja.

Por su parte, la práctica identificada como PPP10.2 (“La persona encargada del entendimiento y conocimiento de la firma hospedada es escogida por contar con experiencia profesional en gestión”), se reportó ejecutada en el 34,8% de los PCTs considerados, al mismo tiempo que se observó que todos los que calificaron la incidencia PPP10.2 en el desempeño de PCTs, consideraron que era baja o muy baja.

Tabla 93. Ejecución e influencia percibida en el desempeño de PCTs de las prácticas relacionadas con el factor Personal y estructura organizativa.

ID	Detalle		Ejecución				Percepción Influencia en el desempeño				
			N	%	% Válido		N	%	% Válido		%
PPP10.7	La persona encargada del entendimiento y conocimiento de la firma hospedada es escogida por contar con experiencia profesional en gestión comercial (ventas).	Si	15	16,9%	100,0%	Muy Baja	9	10,11%	64,29%	Baja y Muy Baja	92,86%
		No	0	0,0%	0,0%	Baja	4	4,49%	28,57%		
		Datos Válidos	15	16,9%	100,0%	Media	1	1,12%	7,14%	Media	7,14%
		No Reporta	74	83,1%	-	Alta	0	0,00%	0,00%	Alta y Muy Alta	0,00%
		Total	89	100,0%	-	Muy Alta	0	0,00%	0,00%		
		-	-	-	Datos Válidos	14	15,73%	100,00%	-	-	
		-	-	-	No Reporta	75	84,27%	-	-	-	
		-	-	-	Total	89	100,00%	-	-	-	
PPP10.2	La persona encargada del entendimiento y conocimiento de la firma hospedada es escogida por contar con experiencia profesional en gestión.	Si	31	34,8%	100,0%	Muy Baja	19	21,35%	67,86%	Baja y Muy Baja	100,00%
		No	0	0,0%	0,0%	Baja	9	10,11%	32,14%		
		Datos Válidos	31	34,8%	100,0%	Media	0	0,00%	0,00%	Media	0,00%
		No Reporta	58	65,2%	-	Alta	0	0,00%	0,00%	Alta y Muy Alta	0,00%
		Total	89	100,0%	-	Muy Alta	0	0,00%	0,00%		
		-	-	-	Datos Válidos	28	31,46%	100,00%	-	-	
		-	-	-	No Reporta	61	68,54%	-	-	-	
		-	-	-	Total	89	100,00%	-	-	-	

7.4. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

Los resultados del capítulo 6 sugieren que los factores explorados intervienen con diferente intensidad en el desempeño general de PCTs: los factores Estrategia y Liderazgo serían los mayores determinadores del desempeño de PCTs; el factor Personal y Estructura Organizativa cumpliría un rol intermediario, en razón que los aspectos relativos a los factores estrategia y liderazgo determinarían la estructura de la organización y el personal a contratar; a su vez, el personal vinculado a las unidades creadas mediante la estructura organizativa formal, determinaría el despliegue de los factores Conocimiento de la firma instalada, Gestión de las instalaciones y Vinculación con IES. Dado el carácter subjetivo de la metodología empleada en el capítulo 6, en este capítulo se aborda de manera cuantitativa la relación entre las prácticas ejecutadas y el desempeño de los PCTs.

7.4.1. Relación entre las variables de control y los resultados de PCTs.

Antes de proceder a contrastar la relación entre las variables dependientes e independientes, se procede a verificar las relaciones que pudieran existir entre las variables de control y los resultados de los PCTs.

En la Tabla 91 se describen las métricas para las variables de control de los resultados de los PCTs.

Tabla 94. Métricas para las variables de control de los resultados de los PCTs.

Variable de Control	Métricas	Fuente de Información
Patentes Solicitadas en el País donde está ubicado el Parque.	TOTAL Patentes Solicitadas durante 2012.	WIPO IP Statistics Data Center
	TOTAL Patentes Solicitadas durante 2008.	WIPO IP Statistics Data Center
Patentes Concedidas en el País donde está ubicado el Parque.	TOTAL Patentes Concedidas durante 2012.	WIPO IP Statistics Data Center
	TOTAL Patentes Concedidas durante 2008.	WIPO IP Statistics Data Center

Variable de Control	Métricas	Fuente de Información
Población del País donde está ubicado el Parque.	TOTAL millones de habitantes durante 2012.	Banco Mundial
	TOTAL millones de habitantes durante 2008.	Banco Mundial
Producto Interno Bruto del País donde está ubicado el Parque.	PIB 2012 en miles de millones de dólares actuales.	Banco Mundial
	PIB 2008 en miles de millones de dólares actuales.	Banco Mundial ⁹⁹

Seguidamente, en la Tabla 92, se detallan las Correlaciones Tau B de Kendall entre las variables de control y los resultados de la actividad innovadora en los PCTs estudiados. Como puede observarse no existe correlación entre las patentes solicitadas y concedidas a nivel de país con las solicitudes y concesiones a nivel de PCTs; en consecuencia, se puede afirmar que no existe evidencia que estas variables se favorezcan o se perjudiquen unas a otras. Igual ocurre con las mediciones de población y PIB del país, donde tampoco se encuentran correlaciones significativas con las mediciones de solicitudes y concesiones de patente a nivel de PCT.

Por su parte, si bien se encontraron algunas correlaciones significativas y negativas entre las variables de control y las mediciones de nuevos productos y servicios, no se halló literatura que soportara éste contra intuitivo hallazgo.

⁹⁹ <http://datos.bancomundial.org/indicador/>

Tabla 95. Correlaciones Tau B de Kendall entre las variables de control y los resultados de la actividad innovadora en los PCTs estudiados.

			Patentes solicitadas		Patentes concedidas		Nuevos Productos		Nuevos Servicios	
			2012	2008	2012	2008	2012	2008	2012	2008
Tau B de Kendall	Patentes Solicitadas País 2008	Coef. Corr.	0,026	0,042	0,038	0,058	-0,149	-0,097	-,195*	-0,11
		Sig. (bilateral)	0,781	0,661	0,708	0,561	0,099	0,298	0,033	0,238
		N	65	63	58	59	70	66	69	66
	Patentes Solicitadas País 2012	Coef. Corr.	0,062	0,119	0,05	0,108	-0,154	-0,045	-,199*	-0,072
		Sig. (bilateral)	0,508	0,213	0,617	0,279	0,089	0,631	0,029	0,441
		N	65	63	58	59	70	66	69	66
	Patentes Concedidas País 2008	Coef. Corr.	-0,035	0,043	0,03	0,107	-0,175	-0,058	-,191*	-0,076
		Sig. (bilateral)	0,704	0,652	0,766	0,285	0,05	0,537	0,034	0,415
		N	66	63	59	59	71	66	70	66
	Patentes Concedidas País 2012	Coef. Corr.	-0,02	0,041	0,01	0,062	-,188*	-0,076	-,232*	-0,103
		Sig. (bilateral)	0,834	0,669	0,923	0,534	0,037	0,417	0,011	0,271
		N	65	63	58	59	70	66	69	66
	Población País 2008	Coef. Corr.	0,042	0,061	0,042	0,054	-0,169	-0,1	-,212*	-0,133
		Sig. (bilateral)	0,654	0,526	0,675	0,588	0,059	0,283	0,019	0,155
		N	66	63	59	59	71	66	70	66
	Población País 2012	Coef. Corr.	0,042	0,061	0,042	0,055	-0,168	-0,098	-,212*	-0,133
		Sig. (bilateral)	0,654	0,522	0,675	0,584	0,061	0,293	0,019	0,155
		N	66	63	59	59	71	66	70	66
	PIB País 2008	Coef. Corr.	-0,002	-0,021	0,047	0,037	-,182*	-0,138	-,234**	-0,182
		Sig. (bilateral)	0,986	0,826	0,636	0,715	0,043	0,14	0,009	0,052
		N	66	63	59	59	71	66	70	66
	PIB País 2012	Coef. Corr.	0,002	-0,014	0,035	0,032	-,181*	-0,147	-,235**	-0,18
		Sig. (bilateral)	0,986	0,884	0,725	0,745	0,044	0,115	0,009	0,054
		N	66	63	59	59	71	66	70	66

** La correlación es significativa en el nivel 0,01 (2 colas)
* La correlación es significativa en el nivel 0,05 (2 colas)

El análisis de correlaciones Rho de Spearman entre las variables de control y los resultados de la actividad innovadora en los PCTs estudiados, presentado en la Tabla 93, conduce a los mismos resultados obtenidos con Tau B de Kendall (ver en la Tabla 92): no se encuentra correlación entre las patentes solicitadas y concedidas a nivel de país con las solicitudes y concesiones a nivel de PCTs. Tampoco se encuentran correlaciones significativas de las mediciones de solicitudes y concesiones de patente a nivel de PCT con las mediciones de población y PIB del país. Así mismo, también se detectan algunas correlaciones significativas y negativas entre las variables de control y las mediciones de nuevos productos y servicios, pero como ya se afirmó antes, no se ha hallado literatura que soporte éste contra intuitivo hallazgo.

Tabla 96. Correlaciones Rho de Spearman entre las variables de control y los resultados de la actividad innovadora en los PCTs estudiados.

			Patentes solicitadas		Patentes concedidas		Nuevos Productos		Nuevos Servicios	
			2012	2008	2012	2008	2012	2008	2012	2008
Rho de Spearman	Patentes Solicitadas País 2008	Coef. Corr.	0,035	0,05	0,044	0,058	-0,202	-0,137	-,265*	-0,152
		Sig. (bilateral)	0,785	0,72	0,745	0,664	0,093	0,273	0,027	0,224
		N	65	63	58	59	70	66	69	66
	Patentes Solicitadas País 2012	Coef. Corr.	0,075	0,15	0,066	0,14	-0,211	-0,067	-,270*	-0,094
		Sig. (bilateral)	0,55	0,23	0,624	0,291	0,079	0,591	0,025	0,454
		N	65	63	58	59	70	66	69	66
	Patentes Concedidas País 2008	Coef. Corr.	-0,048	0,05	0,043	0,133	-,235*	-0,077	-,249*	-0,109
		Sig. (bilateral)	0,704	0,71	0,749	0,317	0,048	0,536	0,037	0,384
		N	66	63	59	59	71	66	70	66
	Patentes Concedidas País 2012	Coef. Corr.	-0,03	0,04	0,017	0,073	-,253*	-0,109	-,308*	-0,155
		Sig. (bilateral)	0,815	0,74	0,896	0,585	0,035	0,382	0,01	0,215
		N	65	63	58	59	70	66	69	66
	Población País 2008	Coef. Corr.	0,049	0,08	0,057	0,077	-0,212	-0,129	-,278*	-0,187
		Sig. (bilateral)	0,696	0,51	0,669	0,564	0,077	0,301	0,02	0,133
		N	66	63	59	59	71	66	70	66
	Población País 2012	Coef. Corr.	0,049	0,08	0,057	0,077	-0,211	-0,127	-,278*	-0,186
		Sig. (bilateral)	0,696	0,51	0,67	0,56	0,078	0,309	0,02	0,134
		N	66	63	59	59	71	66	70	66
	PIB País 2008	Coef. Corr.	-0,014	-0,04	0,06	0,036	-,244*	-0,189	-,318**	-,259*
		Sig. (bilateral)	0,912	0,77	0,653	0,785	0,04	0,128	0,007	0,036
		N	66	63	59	59	71	66	70	66
	PIB País 2012	Coef. Corr.	-0,01	-0,03	0,044	0,02	-,244*	-0,204	-,318**	-,263*
		Sig. (bilateral)	0,938	0,8	0,742	0,882	0,041	0,101	0,007	0,033
		N	66	63	59	59	71	66	70	66
** La correlación es significativa en el nivel 0,01 (2 colas)										
* La correlación es significativa en el nivel 0,05 (2 colas)										

En la Tabla 94 se detallan las correlaciones Tau B de Kendall entre las variables de control y los resultados de la actividad económica y financiera en los PCTs estudiados. Por su parte, en la Tabla 95 se presentan las correlaciones Rho de Spearman entre las variables de control y los resultados de la actividad económica y financiera en los PCTs estudiados. El análisis de ambas tablas conduce a resultados similares: primero, no existe correlación significativa entre las mediciones de las variables de control y las mediciones de empleos generados, ingresos por ventas y el valor agregado en los PCTs; y segundo, la medición de empresas residentes en PCTs reporta correlaciones significativas y negativas con algunas de las variables de control, de las cuales no se encuentra soporte en la literatura, a saber: patentes solicitadas, concedidas y el PIB, todas ellas en el nivel de país.

A partir del análisis efectuado, se considera que para los análisis inferenciales que se presentan a continuación, los resultados más robustos serán los relacionados con las mediciones que no reportaron correlaciones significativas con las variables de control, a saber: Patentes solicitadas, Patentes concedidas, Nuevos empleos, Ingresos por ventas y Valor agregado.

Tabla 97. Correlaciones Tau B de Kendall entre las variables de control y los resultados de la actividad económica y financiera en los PCTs estudiados.

			Empresas Residentes		Nuevos empleos		Ingresos por ventas		Valor agregado	
			2012	2008	2012	2008	2012	2008	2012	2008
Tau B de Kendall	Patentes Solicitadas País 2008	Coef. Corr.	-0,125	-0,129	0,037	0,091	-0,055	0,093	-0,039	0,095
		Sig. (bilateral)	0,104	0,097	0,684	0,334	0,637	0,427	0,773	0,482
		N	84	82	63	59	40	39	30	30
	Patentes Solicitadas País 2012	Coef. Corr.	-,163*	-0,12	0,038	0,095	-0,019	0,136	-0,044	0,104
		Sig. (bilateral)	0,034	0,124	0,675	0,314	0,869	0,246	0,745	0,439
		N	84	82	63	59	40	39	30	30
	Patentes Concedidas País 2008	Coef. Corr.	-0,145	-0,141	0,024	0,123	-0,039	0,145	0,039	0,221
		Sig. (bilateral)	0,059	0,067	0,792	0,19	0,741	0,217	0,773	0,101
		N	84	83	63	60	40	39	30	30
	Patentes Concedidas País 2012	Coef. Corr.	-0,138	-,161*	0,031	0,106	-0,05	0,122	0	0,173
		Sig. (bilateral)	0,073	0,038	0,728	0,26	0,671	0,299	1	0,201
		N	84	82	63	59	40	39	30	30
	Población País 2008	Coef. Corr.	-0,127	-0,141	0,08	0,048	0,006	0,087	0	0,032
		Sig. (bilateral)	0,099	0,068	0,375	0,61	0,962	0,456	1	0,815
		N	84	83	63	60	40	39	30	30
	Población País 2012	Coef. Corr.	-0,127	-0,14	0,081	0,049	0,004	0,087	-0,002	0,032
		Sig. (bilateral)	0,099	0,069	0,369	0,601	0,972	0,456	0,986	0,815
		N	84	83	63	60	40	39	30	30
	PIB País 2008	Coef. Corr.	-0,111	-,202**	0,055	0,051	-0,066	0,059	0	0,075
		Sig. (bilateral)	0,147	0,009	0,541	0,583	0,571	0,616	1	0,577
		N	84	83	63	60	40	39	30	30
	PIB País 2012	Coef. Corr.	-0,125	-,197*	0,061	0,064	-0,094	0,033	-0,044	0,056
		Sig. (bilateral)	0,104	0,011	0,502	0,498	0,423	0,779	0,745	0,679
		N	84	83	63	60	40	39	30	30

** La correlación es significativa en el nivel 0,01 (2 colas)
* La correlación es significativa en el nivel 0,05 (2 colas)

Tabla 98. Correlaciones Rho de Spearman entre las variables de control y los resultados de la actividad económica y financiera en los PCTs estudiados.

			Empresas Residentes		Nuevos empleos		Ingresos por ventas		Valor agregado	
			2012	2008	2012	2008	2012	2008	2012	2008
Rho de Spearman	Patentes Solicitadas País 2008	Coef. Corr.	-0,174	-0,187	0,05	0,122	-0,073	0,132	-0,023	0,139
		Sig. (bilateral)	0,114	0,093	0,698	0,356	0,655	0,422	0,904	0,463
		N	84	82	63	59	40	39	30	30
	Patentes Solicitadas País 2012	Coef. Corr.	-,216*	-0,179	0,06	0,133	-0,032	0,196	-0,041	0,159
		Sig. (bilateral)	0,048	0,107	0,64	0,315	0,846	0,232	0,828	0,402
		N	84	82	63	59	40	39	30	30
	Patentes Concedidas País 2008	Coef. Corr.	-0,202	-0,211	0,035	0,162	-0,049	0,213	0,067	0,329
		Sig. (bilateral)	0,065	0,056	0,784	0,216	0,762	0,194	0,727	0,076
		N	84	83	63	60	40	39	30	30
	Patentes Concedidas País 2012	Coef. Corr.	-0,188	-,229*	0,044	0,144	-0,078	0,168	0,012	0,252
		Sig. (bilateral)	0,087	0,038	0,732	0,276	0,631	0,306	0,95	0,179
		N	84	82	63	59	40	39	30	30
	Población País 2008	Coef. Corr.	-0,18	-0,202	0,118	0,089	0,007	0,137	0	0,062
		Sig. (bilateral)	0,102	0,067	0,357	0,501	0,963	0,404	1	0,745
		N	84	83	63	60	40	39	30	30
	Población País 2012	Coef. Corr.	-0,179	-0,201	0,119	0,09	0,006	0,136	-0,003	0,061
		Sig. (bilateral)	0,102	0,068	0,354	0,493	0,972	0,408	0,988	0,75
		N	84	83	63	60	40	39	30	30
	PIB País 2008	Coef. Corr.	-0,172	-,287**	0,079	0,077	-0,088	0,098	0,007	0,127
		Sig. (bilateral)	0,118	0,009	0,538	0,56	0,588	0,554	0,972	0,503
		N	84	83	63	60	40	39	30	30
	PIB País 2012	Coef. Corr.	-0,181	-,280*	0,091	0,091	-0,12	0,061	-0,04	0,081
		Sig. (bilateral)	0,099	0,01	0,48	0,492	0,461	0,71	0,835	0,669
		N	84	83	63	60	40	39	30	30
** La correlación es significativa en el nivel 0,01 (2 colas)										
* La correlación es significativa en el nivel 0,05 (2 colas)										

7.4.2. Relación entre la ejecución de prácticas de gestión y los resultados de PCTs.

Tabla 99. Prácticas con mayor ejecución y percepción de los gestores de PCTs de la incidencia sobre el desempeño general de los PCTs.

ID	Detalle	N	%	% Válido	Percepción Influencia en el desempeño	%
PDH4	La infraestructura del parque está diseñada para favorecer la libre circulación del conocimiento y la innovación abierta entre las compañías residentes.	47	52,80%	94,00%	Alta y Muy Alta	66,67%
PPH7	El parque cuenta con al menos una empresa bien establecida con altas capacidades y necesidades en innovación, tecnología, conocimiento y empleo.	45	50,60%	93,80%	Alta y Muy Alta	70,45%
PPI4	El parque periódicamente evalúa, si la cantidad y la distribución espacial de la infraestructura ofrecida es la adecuada para las necesidades de las compañías residentes.	43	48,30%	84,30%	Alta y Muy Alta	65,00%
PDE7	El parque posee una junta directiva que aunque cuenta con la participación del gobierno/administraciones y universidades locales es completamente autónoma en sus decisiones.	39	43,80%	75,00%	Alta y Muy Alta	64,86%
PPI3	La infraestructura del parque está diseñada para mantener la confidencialidad de las actividades y proteger el secreto industrial y demás formas de propiedad intelectual de las compañías residentes.	39	43,80%	88,60%	Alta y Muy Alta	65,00%
PDH2	El parque cuenta con una estructura organizativa formal dedicada a comprender las necesidades de los emprendedores y de las empresas inquilinas.	37	41,60%	59,70%	Media	77,78%
PDH1	El parque cuenta con al menos una persona dedicada a comprender las necesidades de los emprendedores y de las empresas inquilinas.	37	41,60%	100,00%	Alta y Muy Alta	72,22%
PDL3	El director del parque proviene del sector privado y posee experiencia en cargos directivos de gremios o grandes empresas.	35	39,30%	71,40%	Alta y Muy Alta	76,47%
PDL2	El director del parque es escogido por contar con formación y experiencia en ingeniería	31	34,80%	54,40%	Media	41,94%

ID	Detalle	N	%	% Válido	Percepción Influencia en el desempeño	%
PPP10.2	La persona encargada del entendimiento y conocimiento de la firma hospedada es escogida por contar con experiencia profesional en gestión.	31	34,80%	100,00%	Baja y Muy Baja	100,00%
PPH2	El personal del parque brinda asesoría a las compañías residentes en la selección de equipo directivo	25	28,10%	49,00%	Alta y Muy Alta	30,56%
PDV1	La(s) universidad(es) socia(s) concentran grandes inversiones en equipo científico en el parque con el fin de motivar a los científicos más productivos a trasladarse a sus instalaciones.	23	25,80%	56,10%	Alta y Muy Alta	51,85%
PDE4	El parque no restringe los sectores industriales ni las actividades económicas que desarrollan las compañías residentes.	21	23,60%	43,80%	Alta y Muy Alta	61,54%
PDV2	Los científicos más productivos de la(s) universidad(es) socia(s) se encuentran instalados en el parque.	18	20,20%	41,90%	Alta y Muy Alta	59,38%
PPP10.7	La persona encargada del entendimiento y conocimiento de la firma hospedada es escogida por contar con experiencia profesional en gestión comercial (ventas).	15	16,90%	100,00%	Baja y Muy Baja	92,86%

En la Tabla 97 se presentan en orden descendiente por ejecución reportada en los PCTs encuestados, las prácticas consideradas en el presente estudio. De acuerdo al nivel de ejecución podría proponerse que las prácticas consideradas en el presente estudio se clasificaran como de baja ejecución cuando éstas se ejecutaran en menos del 33% de los parques; como de mediana ejecución, cuando fueran ejecutadas en más del 33% de los parques, pero menos del 66% de los mismos; y por último las de frecuente ejecución, cuando sean ejecutadas por más del 66% de los parques. Esto último no se dio en el presente estudio.

Seguidamente, en la Tabla 98 se presenta el resumen de contrastes de hipótesis usando la prueba U de Mann-Whitney para muestras independientes, por intermedio de un conjunto de múltiple hipótesis nula: “la distribución de la variable resultado en términos de la actividad innovadora de los PCTs, es la misma entre las diferentes categorías de ejecución de la práctica de gestión. Luego, en la Tabla 99, se presenta el resumen de contrastes de hipótesis usando la prueba U de Mann-Whitney para muestras independientes, con el conjunto de hipótesis nula: “la distribución de la variable resultado en términos de la actividad económica y financiera de los PCTs, es la misma entre las diferentes categorías de ejecución de la práctica de gestión”.

Tabla 100. Resumen de contrastes de hipótesis usando la prueba U de Mann-Whitney para muestras independientes. Hipótesis nula: La distribución de la variable resultado en términos de la actividad innovadora de los PCTs, es la misma entre las diferentes categorías de ejecución de la práctica de gestión.

		Patentes solicitadas		Patentes concedidas		Nuevos Productos		Nuevos Servicios	
ID	Práctica	2012	2008	2012	2008	2012	2008	2012	2008
PDL2	El director del parque es escogido por contar con formación y experiencia en ingeniería	++							
PDL3	El director del parque proviene del sector privado y posee experiencia en cargos directivos de gremios o grandes empresas.		+	++	+++				
PDE4	El parque no restringe los sectores industriales ni las actividades económicas que desarrollan las compañías residentes.		----		--				-
PPI3	La infraestructura del parque está diseñada para mantener la confidencialidad de las actividades y proteger el secreto industrial y demás formas de propiedad intelectual de las compañías residentes.	-		--					
PDE7	El parque posee una junta directiva que aunque cuenta con la participación del gobierno/administraciones y universidades locales es completamente autónoma en sus decisiones.					--			---

		Patentes solicitadas		Patentes concedidas		Nuevos Productos		Nuevos Servicios	
ID	Práctica	2012	2008	2012	2008	2012	2008	2012	2008
PDV2	Los científicos más productivos de la(s) universidad(es) socia(s) se encuentran instalados en el parque.								
PDH2	El parque cuenta con una estructura organizativa formal dedicada a comprender las necesidades de los emprendedores y de las empresas inquilinas.		++						
PPI4	El parque periódicamente evalúa, si la cantidad y la distribución espacial de la infraestructura ofrecida es la adecuada para las necesidades de las compañías residentes.								
PDV1	La(s) universidad(es) socia(s) concentran grandes inversiones en equipo científico en el parque con el fin de motivar a los científicos más productivos a trasladarse a sus instalaciones.		-		--				

De la Tabla 97 se desprende que las prácticas PDH4 y PPH7 son las prácticas más ejecutadas, en cuanto a que un poco más de la mitad de los PCTs estudiados las ejecutan. Adicional a lo anterior, para ambas prácticas, hubo un nivel de acuerdo superior al 66% de los que calificaron su incidencia en el desempeño, en que esta era entre alta y muy alta. Sin embargo, el contraste de hipótesis muestra para las prácticas en cuestión, que no existe una asociación significativa con ninguna de las mediciones de resultado en términos de la actividad innovadora ni de actividad económica y financiera de los PCTs.

En segundo orden de importancia por su grado de ejecución se encuentran las prácticas PPI4, PDE7 y PPI3. Las tres tuvieron un reporte de ejecución entre el 43% y 49% de los PCTs encuestados. La percepción de los directores de PCTs es que la influencia de estas prácticas en el desempeño general de sus organizaciones, corresponde a un rango entre alta y muy alta y para esta calificación se logró un nivel de acuerdo de alrededor del 75% de los respondientes. A diferencia de las dos primeras prácticas por su nivel de ejecución, este grupo de tres prácticas presenta asociaciones significativas con las mediciones de resultados de los PCTs. Los detalles se describen seguidamente.

En la Tabla 98 puede observarse que PPI3 está asociada negativamente a las patentes solicitadas en 2012 con un nivel de significancia del 10% y con las patentes concedidas en 2012 con nivel de significancia del 5%. Lo anterior sugiere que ejecutar esta práctica de infraestructura que favorece la protección del secreto industrial estaría asociada a un desestimulo de proteger innovaciones por medio de patentes, cosa que no va en contra del sentido común, pero que no se había encontrado en la literatura revisada por el autor. En la Tabla 99 también se observa una asociación negativa de PPI3. En esta ocasión corresponde a la medición de los empleos generados en 2012 y presenta un nivel de significancia del 1%. Dada la importancia de este nivel de significancia estadística y como en la

literatura revisada no se encuentra reportada evidencia al respecto, se propone incluir este hallazgo para futuras investigaciones.

Con respecto a PDE7 (“El parque posee una junta directiva que aunque cuenta con la participación del gobierno/administraciones y universidades locales es completamente autónoma en sus decisiones”), en la Tabla 98 puede observarse que presenta asociaciones negativas con las mediciones de nuevos productos en 2012, con un nivel de significancia del 5%, y con la de nuevos servicios en 2008, con un nivel de significancia del 1%. Lo anterior sugiere que esta práctica estaría asociada a un desestimulo a la actividad innovadora. También se ha encontrado una asociación negativa con los ingresos por ventas para el 2012, con un nivel de significancia del 5%. Dados los niveles de significancia de las tres asociaciones encontradas, y la inexistencia de evidencias empíricas relacionadas y soportadas en la literatura revisada por el autor, lo anterior como consecuencia de ser una práctica propuesta por los participantes del Delphi descrito en el capítulo 5, se propone que se debe profundizar en la naturaleza y causas de este hallazgo para futuras investigaciones.

Que el parque periódicamente evalúe si la cantidad y la distribución espacial de la infraestructura ofrecida es la adecuada para las necesidades de las compañías residentes corresponde a la práctica identificada como PPI4. Como puede observarse en la Tabla 98, esta práctica no presenta asociación significativa alguna con las mediciones de resultado en términos de la actividad innovadora. Por su parte en la Tabla 99 se pueden mirar las asociaciones negativas que presenta con las mediciones de resultado en términos de la actividad económica y financiera: con las empresas residentes en 2012 con significancia del 1%, con las empresas residentes en 2008 con significancia del 10%, y con los empleos generados en 2012 y 2008, ambas con significancia del 5%. En lo que se refiere a las empresas residentes, ya se ha mencionado que presentó correlación negativa con el PIB país para los años 2008 y 2012 por lo que no es confiable para

conclusiones sobre la actividad económica. El sentido común estaría inclinado a que la ejecución de esta práctica conduciría a una asociación positiva con la generación nuevos empleos; sin embargo, la evidencia encontrada va en contravía.

Existe un grupo de prácticas cuyo nivel de ejecución las ubica en un tercer orden de importancia. Corresponden a PDH2, PDH1 y PDL3, y como indica su codificación, todas fueron propuestas por los participantes del Delphi descrito en el capítulo cinco. Aparte de lo anterior, también tienen en común que son ejecutadas por alrededor del 40% de los PCTs estudiados. Dos de estas prácticas fueron propuestas para ser incluidas en el factor “Entendimiento de la firma Huesped”, y ambas fueron reportadas como ejecutadas por el 41,60% de los PCTs. En la Tabla 98 se observa que PDH2 está asociada positivamente con las patentes solicitadas en 2008 con un nivel de significancia del 5%. Lo anterior sugiere que ejecutar esta práctica que dispone, para los emprendedores y las empresas inquilinas, de una estructura organizativa formal dedicada a comprender sus necesidades, estaría asociada a un estímulo de proteger innovaciones por medio de patentes, cosa que no sorprende, pero al ser propuesto por los participantes del Delphi, no se dispone de literatura que soporte o confirme dicho hallazgo. Para PDH1 se tiene que no se encontró asociación significativa alguna con las mediciones de resultado de los PCTs.

Dentro del tercer grupo de importancia por orden de ejecución, es destacable el comportamiento de PDL3. Si bien es la práctica menos ejecutada dentro de este grupo, a nivel general es la que más asociaciones positivas ha presentado con las mediciones de desempeño de PCTs. PDL3 presenta asociaciones positivas con algunas de las mediciones de resultado de la actividad innovadora como lo son: con las patentes solicitadas en 2008 a un nivel de significancia del 10%, con las patentes concedidas en 2012 a un nivel de significancia del 5%, y con las patentes concedidas en 2008 a un nivel de significancia del 1%. En lo que respecta a los

resultados en términos de la actividad económica y financiera, presenta asociaciones positivas con la medición de empresas residentes en 2008 con un nivel de significancia del 5%, con las mediciones de ingresos por ventas en 2008, y valor agregado para los años 2008 y 2012, presenta una asociación significativa del nivel 10%. Por todo lo anterior se puede aceptar que existe una asociación positiva entre la ejecución de PDL3 (“El director del parque proviene del sector privado y posee experiencia en cargos directivos de gremios o grandes empresas”) y el desempeño general de PCTs, tanto para las mediciones de los resultados de la actividad innovadora como para los resultados de la actividad económica y financiera.

Existen dos prácticas que también podrían considerarse dentro del grupo de mediana ejecución en PCTs: PDL2 y PPP10.2 (“La persona encargada del entendimiento y conocimiento de la firma hospedada es escogida por contar con experiencia profesional en gestión”), ambas con una ejecución de 34.80% de los parques analizados. Para el caso de PPP10.2 existió un acuerdo del 100% de los respondientes, en que su incidencia en el desempeño de los PCTs era entre baja y muy baja. Los resultados de los contrastes de hipótesis confirman la precepción de los directores de PCTs, esto es, no se encontró asociaciones significativas entre esta práctica y alguna de las 16 mediciones de resultado de PCTs que se tuvieron en el análisis.

Para el caso de PDL2 (“El director del parque es escogido por contar con formación y experiencia en ingeniería”), se encuentran asociaciones significativas con cinco de las mediciones de resultados de PCTs: en términos de la actividad innovadora se presenta una asociación positiva con la medición de patentes solicitadas en 2012 en un nivel de significancia del 5%, en términos de desarrollo económico se encontró una asociación positiva con la medición de empresas residentes en el parque durante el año 2012 con una significancia del 10%, en cuanto a los resultados financieros, se destaca una asociación negativa con

significancia del 1% con el valor agregado en el parque durante el 2008, con un nivel de significancia del 10% se encuentra asociación negativa para los ingresos por ventas en el 2008 y el valor agregado en el PCT durante 2012. Dado lo anterior, no existe evidencia sólida que vincule la ejecución de esta práctica con la actividad innovadora y el desarrollo económico local; sin embargo, existen indicios de una posible vinculación con los resultados financieros de los PCTs, específicamente en el valor agregado por las empresas residentes, relación que valdría la pena explorar.

Tabla 101. Resumen de contrastes de hipótesis usando la prueba U de Mann-Whitney para muestras independientes. Hipótesis nula: La distribución de la variable resultado en términos de la actividad económica y financiera de los PCTs, es la misma entre las diferentes categorías de ejecución de la práctica de gestión.

ID	Práctica	Empresas Residentes		Nuevos Empleos		Ingresos por Ventas		Valor Agregado	
		2012	2008	2012	2008	2012	2008	2012	2008
PDL2	El director del parque es escogido por contar con formación y experiencia en ingeniería	+					-	-	---
PDL3	El director del parque proviene del sector privado y posee experiencia en cargos directivos de gremios o grandes empresas.		++				+	+	+
PDE4	El parque no restringe los sectores industriales ni las actividades económicas que desarrollan las compañías residentes.		--				----	--	----
PPI3	La infraestructura del parque está diseñada para mantener la confidencialidad de las actividades y proteger el secreto industrial y demás formas de propiedad intelectual de las compañías residentes.			---					
PDE7	El parque posee una junta directiva que aunque cuenta con la participación del gobierno/administraciones y universidades locales es completamente autónoma en sus decisiones.					--			
PDV2	Los científicos más productivos de la(s)	++++	+++						

ID	Práctica	Empresas Residentes		Nuevos Empleos		Ingresos por Ventas		Valor Agregado	
		2012	2008	2012	2008	2012	2008	2012	2008
	universidad(es) socia(s) se encuentran instalados en el parque.								
PDH2	El parque cuenta con una estructura organizativa formal dedicada a comprender las necesidades de los emprendedores y de las empresas inquilinas.								
PPI4	El parque periódicamente evalúa, si la cantidad y la distribución espacial de la infraestructura ofrecida es la adecuada para las necesidades de las compañías residentes.	---	-	--	--				
PDV1	La(s) universidad(es) socia(s) concentran grandes inversiones en equipo científico en el parque con el fin de motivar a los científicos más productivos a trasladarse a sus instalaciones.				---		-		-

Las prácticas catalogadas como PPH2, PDV1, PDE4, PDV2 y PPP10.7 podrían ser consideradas como de baja presencia en PCTs, esto debido a que su nivel de ejecución alcanza como máximo el 28,10% de los PCTs encuestados, como el caso de PPH2 (“El personal del parque brinda asesoría a las compañías residentes en la selección de equipo directivo”). El nivel mínimo de ejecución de 16,90% es reportado para PPP10.7 (“La persona encargada del entendimiento y conocimiento de la firma hospedada es escogida por contar con experiencia profesional en gestión comercial (ventas)”).

En la Tabla 98 puede observarse que PDV1 está asociada negativamente a las patentes solicitadas en 2008 con un nivel de significancia del 10% y con las patentes concedidas en 2008 con nivel de significancia del 5%. Lo anterior sugiere que ejecutar esta práctica que favorece la movilización de los científicos a las instalaciones del parque, estaría asociada a un desestimulo de proteger innovaciones por medio de patentes, cosa que no va en contra del sentido común, debido a que los científicos estarían más preocupados por divulgar sus resultados en literatura científica en lugar de patentar. Este hallazgo conviene revisarlo con mayor profundidad, dado que esta práctica fue propuesta por los participantes en el Delphi, a pesar de que el autor de este documento no ha encontrado suficiente literatura al respecto. En la Tabla 99 también se observan algunas asociaciones negativas de PDV1. Se destaca la que corresponde a la medición de los empleos generados en 2008, que presenta un nivel de significancia del 1%. Dada la importancia de este nivel de significancia estadística y como en la literatura revisada no se encuentra reportada evidencia al respecto, se propone incluir este hallazgo para futuras investigaciones. Con un nivel de significancia del 10% se encuentran las asociaciones de PDV1 con los ingresos por ventas y el valor agregado en el PCT, ambos para el año 2008.

PDE4 corresponde a la práctica “El parque no restringe los sectores industriales ni las actividades económicas que desarrollan las compañías residentes”. Reporta

una ejecución en el 23,60% de los PCTs participantes en la encuesta. En la Tabla 98 puede observarse que PDE4 está asociada negativamente a las patentes solicitadas en 2008 con un nivel de significancia el 0,1 % y con las patentes concedidas en 2012 con nivel de significancia del 5%. Lo anterior sugiere que ejecutar esta práctica, que favorece la diversidad de sectores y actividades empresariales, estaría asociada a un desestimulo de proteger innovaciones por medio de patentes, asunto que no sorprende, pero que no se había encontrado en la literatura revisada por el autor, dado que fue propuesta por los participantes en el Delphi. En la Tabla 99 también se destacan asociaciones negativas de PDE4, con un importante nivel de significancia estadística, como lo es del 0,1%, con las mediciones de ingresos por ventas y el valor agregado por todas las empresas instaladas en el PCT durante el 2008. Dada la importancia de este nivel de significancia estadística y como en la literatura revisada no se encuentra reportada evidencia al respecto, se propone incluir este hallazgo para futuras investigaciones.

La última práctica a destacar dentro del grupo de baja ejecución, corresponde a PDV2 (“Los científicos más productivos de la(s) universidad(es) socia(s) se encuentran instalados en el parque”). Fue reportada con una ejecución del 20,20% de los parques analizados. No se halló asociación significativa alguna con las mediciones de los resultados de la actividad innovadora de los PCTs. Sin embargo, en lo que se refiere a las mediciones relativas al impacto económico local de los parques, se encontró una asociación positiva con la medición empresas residentes, teniendo importantes niveles de significancia estadística. Para el año 2008, el nivel de significancia estadística fue del 1%, más importante aún fue el resultado de 2012, cuyo nivel de significancia corresponde al 0,1%. Como ha ocurrido con todas las prácticas que entraron a ser analizadas en este estudio como resultado de la proposición de los participantes en el Delphi, es escasa o nula la evidencia empírica relacionada en la literatura previa; así las

cosas, el presente hallazgo se considera tanto como contribución, como factor de exploración de futuras investigaciones.

Como ya se ha dicho, “el personal del parque brinda asesoría a las compañías residentes en la selección de equipo directivo”, corresponde a la práctica identificada como PPH2. Por su parte, PPP10.7 corresponde a “La persona encargada del entendimiento y conocimiento de la firma hospedada es escogida por contar con experiencia profesional en gestión comercial (ventas)”. La ausencia de ambas prácticas tanto en la Tabla 98, como en la Tabla 99, indica que éstas no presentan asociación significativa alguna con las mediciones de resultados en términos de las actividades innovadora, económica ni financiera.

7.5. EPÍTOME

El propósito de este capítulo fue describir y analizar la relación entre las prácticas de gestión ejecutadas en PCTs y el desempeño de los mismos. Estudios previos, descritos en los capítulos anteriores, permitieron identificar 39 prácticas de gestión con posible incidencia en el desempeño de los parques. Por medio de un instrumento basado en web se recolectó información de cada práctica, acerca de su ejecución, la percepción de los líderes de PCTs acerca de la influencia particular en el desempeño del parque, así como también de las mediciones de algunos resultados de PCTs, relacionados con su actividad innovadora, económica y financiera.

Para lograr el objetivo del presente capítulo, además del procesamiento de los estadísticos descriptivos de las variables consideradas, fue necesario implementar 624 contrastes de hipótesis para verificar las posibles relaciones entre las 39 prácticas de gestión y las 16 mediciones de los resultados de los PCTs considerados para dicho análisis.

7.5.1. Contribución teórica y metodológica. El presente trabajo contribuye teóricamente a la literatura de la gestión de PCTs principalmente en dos aspectos: primero, analiza y clasifica las prácticas identificadas en los capítulos previos, por su frecuencia de ejecución, esto es, propone un listado de prácticas que se ejecutan con baja o mediana frecuencia, y también describe los parámetros a considerar para incluirlas en dicha clasificación; y segundo, describe algunas prácticas sobre las cuales se han encontrado evidencias de su relación con el desempeño de los parques. Dichas evidencias han sido descritas y clasificadas mediante el sentido de la posible relación (positiva, negativa o nula), como también por el grado o nivel de significancia estadística encontrado. También se considera que el presente trabajo hace una contribución metodológica, debido a que ha superado las limitaciones de los estudios presentados en capítulos anteriores, relativos al tamaño de la muestra, como también mediante el abordaje de un enfoque cuantitativo, que agrega robustez al enfoque cualitativo usado previamente.

7.5.2. Implicaciones gerenciales en PCTs. El objetivo de llevar a cabo el presente estudio tenía como intención obtener información para apoyar la toma de decisiones en relación con qué tipo de prácticas de gestión ejecutar para lograr un efecto positivo en el desempeño general de un PCT. La clasificación y análisis de las 39 prácticas de gestión consideradas en este estudio, son un referente para las autoridades responsables de políticas de fomento de PCTs y otros instrumentos de política similares; de igual forma, los resultados son útiles para los gerentes y promotores de nuevos PCTs. Los resultados obtenidos sugieren que las siguientes prácticas están asociadas con los resultados PCTs:

- PPI3: “La infraestructura del parque está diseñada para mantener la confidencialidad de las actividades y proteger el secreto industrial y demás formas de propiedad intelectual de las compañías residentes”.

- PDL3: “El director del parque proviene del sector privado y posee experiencia en cargos directivos de gremios o grandes empresas”.
- PDV1: “La(s) universidad(es) socia(s) concentran grandes inversiones en equipo científico en el parque con el fin de motivar a los científicos más productivos a trasladarse a sus instalaciones.”
- PDE4: “El parque no restringe los sectores industriales ni las actividades económicas que desarrollan las compañías residentes”.

Se recomienda que antes de implementar estas prácticas, se revisen las consideraciones planteadas en el análisis de los resultados.

7.5.3. Limitaciones y futuras investigaciones. La principal limitación del presente estudio corresponde a que la mayoría de las prácticas que presentaron mayor ejecución o importantes relaciones estadísticamente significativas con los resultados de los parques, fueron aquellas propuestas por los participantes en el Delphi. Para todas las prácticas que entraron a ser analizadas en este estudio como resultado de la proposición de los participantes en el Delphi, es escasa o nula la evidencia empírica relacionada en la literatura previa; así las cosas, para cada hallazgo relacionado con las prácticas propuestas en el Delphi, se propone un factor de exploración para futuras investigaciones. Mayores especificaciones sobre cada una de ellas, son descritas en el análisis de los resultados.

8. CONCLUSIONES

8.1. CONCLUSIÓN GENERAL DE LA TESIS DOCTORAL

La presente tesis doctoral ha pretendido como objetivo el establecimiento de un conjunto de prácticas de gestión ejecutadas en PCTs, y al mismo tiempo explorar la relación que éstas tienen con el desempeño organizativo. Para delimitar y clasificar el espectro de exploración de las actividades y funciones desarrolladas por los actores presentes en parques científico-tecnológicos se tuvieron en cuenta seis factores: 1) liderazgo, 2) estrategia, 3) vinculación con instituciones de educación superior u otros centros generadores de conocimiento, 4) el entendimiento y conocimiento de la firma hospedada, 5) gestión de las instalaciones, 6) y el personal y la estructura organizativa. Para lograr el objetivo pretendido, se plantearon cuatro objetivos específicos. A continuación se concluyen los aspectos generales que permiten al autor afirmar que se han cumplido con cada uno de los objetivos propuestos.

El primer objetivo específico planteado consistió en caracterizar a los PCTs de acuerdo a su desempeño. El logro de este objetivo, aparte de otros resultados importantes descritos en el capítulo 4, permitió proponer una tipología para clasificar los parques tecnológicos tomando como referencia variables e indicadores asociadas a su desempeño. La tipología propuesta comprende las siguientes clases de parques:

1. PCTs con Bajo Desempeño (D^-).
2. PCTs con Bajo desempeño innovador (I^-).
3. PCTs con Muchos residentes y alto desempeño innovador (R^+I^+).
4. PCTs con Pocos residentes y alto desempeño económico (R^-E^+).

5. PCTs con Muchos residentes y mediano desempeño (R^+D^o).

Utilizando la tipología propuesta como variable de control, y luego de un análisis de tablas de contingencia de algunos factores internos y sobre la base de la evidencia obtenida, se puede concluir que existe una asociación positiva entre el desempeño de los PCTs y los siguientes factores:

1. La edad del parque.
2. La presencia y cantidad de centros de I+D en su campus.
3. La diversidad de sectores tecnológicos de las firmas residentes.
4. La comercialización de patentes.
5. La generación de puestos de trabajo.

El segundo objetivo de la tesis doctoral fue la identificación de las prácticas ejecutadas en PCTs teniendo como delimitación seis factores identificados en la literatura. El logro de este objetivo, aparte de otros resultados importantes descritos en el capítulo 5, permitió la identificación de un total 125 prácticas de gestión ejecutadas en parques. De este primer conjunto, 100 prácticas fueron detectadas a partir de una rigurosa revisión de literatura científica relacionada con la gestión de PCTs. Las otras 25 prácticas fueron propuestas por un conjunto de directores de PCTs, a los cuales se les ilustró con los resultados de la revisión de la literatura y se les motivó a que propusieran aquellas prácticas que eran ejecutadas en el parque que dirigían. En una nueva consulta, se obtuvo que de las 125 prácticas analizadas originalmente, sólo 82 de ellas eran ejecutadas en al menos el 70% de los parques consultados. Dentro de estas 82 prácticas fue posible obtener un subconjunto de 39, sobre las cuales existe un nivel de acuerdo superior al 70% de los directivos de parques consultados, en lo que se refiere a su percepción del efecto que tienen sobre el desempeño general de los PCTs. En la categoría de bajo efecto existió un acuerdo para un total de 28 prácticas (ver Tabla 38); para un total de tres prácticas existió un acuerdo de los respondientes para un

efecto moderado (ver Tabla 37); con un efecto alto en el desempeño hubo acuerdo de los respondientes para ocho prácticas:

1. **PDL2:** El director del parque es escogido por contar con formación y experiencia en ingeniería.
2. **PDL3:** El director del parque proviene del sector privado y posee experiencia en cargos directivos de gremios o grandes empresas.
3. **PDH4:** La infraestructura del parque está diseñada para favorecer la libre circulación del conocimiento y la innovación abierta entre las compañías residentes.
4. **PDH2:** El parque cuenta con una estructura organizativa formal dedicada a comprender las necesidades de los emprendedores y de las empresas inquilinas.
5. **PPH7:** El parque cuenta con al menos una empresa bien establecida con altas capacidades y necesidades en innovación, tecnología, conocimiento y empleo.
6. **PDE4:** El parque no restringe los sectores industriales ni las actividades económicas que desarrollan las compañías residentes.
7. **PPI3:** La infraestructura del parque está diseñada para mantener la confidencialidad de las actividades y proteger el secreto industrial y demás formas de propiedad intelectual de las compañías residentes.
8. **PDH1:** El parque cuenta con al menos una persona dedicada a comprender las necesidades de los emprendedores y de las empresas inquilinas.

Del análisis de las 39 prácticas, cuya ejecución ha sido verificada, al tiempo que se calificaba su efecto sobre el desempeño general de PCTs, se ha propuesto la siguiente clasificación:

1. **Prácticas comunes y necesarias:** Al parecer, este tipo de prácticas son necesarias para el normal funcionamiento de un parque pero no desencadenarían resultados extraordinarios.
2. **Prácticas opuestas:** Prácticas que conceptualmente se muestran completamente diferentes, esto es, en el otro extremo.
3. **Prácticas complementarias:** La ejecución simultánea de una o más prácticas, al parecer no comprometería el efecto individual de cada una, sino que, por el contrario podría generar una sinergia.

En la Tabla 35, se pueden observar 28 prácticas que podrían catalogarse como Prácticas comunes y necesarias, dentro de ellas se encuentra que 23 se refieren a aspectos relativos a la formación y experiencia del personal y a la existencia de algunas estructuras organizativas. Por otro lado, en la Tabla 36 se pueden observar pares de prácticas que de acuerdo a la propuesta del autor, pueden ser consideradas como opuestas o complementarias.

El tercer objetivo de la presente tesis fue determinar desde la perspectiva de los líderes de PCTs, la incidencia de los factores descritos en la literatura sobre el desempeño de PCTs; para identificar las relaciones de estos factores se estimuló la reflexión de los respondientes integrando las herramientas Análisis Estructural y DEMATEL. Los resultados sugieren que todos los factores explorados intervienen con diferente intensidad en el desempeño general de PCTs. Especial atención merecen los factores Estrategia y Liderazgo que serían los mayores determinadores del desempeño de PCTs. Al parecer, el factor Personal y Estructura organizativa cumpliría un rol intermediario. Esto es, la estrategia definida para el PCT y los aspectos relativos al liderazgo determinarían la estructura de la organización y el personal a contratar. A su vez, el personal vinculado a las unidades creadas mediante la estructura organizativa formal determinaría un desempeño eficiente en los factores Conocimiento de la firma

instalada, Gestión de las instalaciones, Vinculación con IES, como también en otros factores priorizados por la estrategia o por el liderazgo de la alta dirección.

El cuarto objetivo específico correspondió a analizar la relación entre las prácticas ejecutadas y el desempeño en parques científicos y tecnológicos. Por medio de un instrumento basado en web se recolectó información de cada práctica, acerca de su ejecución, la percepción de los líderes de PCTs acerca de la influencia particular en el desempeño del parque, como también de las mediciones de algunos resultados de PCTs, relacionados con su actividad innovadora, económica y financiera. Fue necesario implementar 624 contrastes de hipótesis para verificar las posibles relaciones entre las 39 prácticas de gestión y las 16 mediciones de los resultados de los PCTs considerados para dicho análisis. La ejecución de las actividades para el cumplimiento del cuarto objetivo de esta tesis, contribuyen principalmente a la literatura de PCTs en:

1. Se propone un listado de prácticas de gestión que se ejecutan con baja o mediana frecuencia, y también se describen los parámetros a considerar para incluirlas en dicha clasificación.
2. Se describen algunas prácticas sobre las cuales se han encontrado evidencias de su relación con el desempeño de los parques. Dichas evidencias han sido descritas y clasificadas mediante el sentido de la posible relación (positiva, negativa o nula), al igual que por el grado o nivel de significancia estadística encontrado.
3. Se considera que se hace una contribución metodológica, esto es, se han superado las limitaciones de los estudios presentados en capítulos anteriores, relativos al tamaño de la muestra, como también mediante el abordaje de un enfoque cuantitativo, que agrega robustez al enfoque cualitativo usado previamente.
4. Se analizaron y clasificaron 39 prácticas de gestión, ejercicio que constituye un referente para las autoridades responsables de políticas de fomento de PCTs y

otros instrumentos de política similares, como también para los gerentes de PCTs en operación y promotores de nuevas iniciativas.

Los resultados obtenidos en el cumplimiento de los objetivos de la presente tesis doctoral, sugieren que las siguientes prácticas están asociadas con los resultados de los PCTs:

1. **PPI3:** La infraestructura del parque está diseñada para mantener la confidencialidad de las actividades y proteger el secreto industrial y demás formas de propiedad intelectual de las compañías residentes.
2. **PDL3:** El director del parque proviene del sector privado y posee experiencia en cargos directivos de gremios o grandes empresas.
3. **PDV1:** La(s) universidad(es) socia(s) concentran grandes inversiones en equipo científico en el parque con el fin de motivar a los científicos más productivos a trasladarse a sus instalaciones.
4. **PDE4:** El parque no restringe los sectores industriales ni las actividades económicas que desarrollan las compañías residentes.

Se recomienda que antes de implementar estas prácticas, se revisen las consideraciones planteadas en el análisis de los resultados de los capítulos seis y siete.

8.2. IMPACTO Y DIVULGACIÓN DE LA TESIS DOCTORAL

En desarrollo de la tesis doctoral se fueron presentando y divulgando resultados parciales y finales de cada uno de los avances realizados. En las siguientes tablas se relacionan los resultados obtenidos, se describe el tipo de resultado o producto, y se formula el tipo de impacto obtenido.

8.2.1. Impactos relacionados con la delimitación de la propuesta doctoral

Tabla 102. Impactos relacionados con la delimitación de la propuesta doctoral.

RESULTADO / PRODUCTO	TIPO	IMPACTO
Patent Analysis: indicators, techniques and applications.	Ponencia	Presentada en: 8th GLOBELICS International Conference Making Innovation Work for Society: Linking, Leveraging and Learning. Malasya, Nov. 2010.
Magdalena's Innovation System: An Organizational Cybernetic Approach	Ponencia	Presentada en: IAMOT 2011: 20th International Conference For The International Association Of Management Of Technology. Miami Beach, Florida, USA. Marzo 2011.
Characterization Of The Industrial Structure Of The District Of Santa Marta – Colombia	Ponencia	Presentada en: IAMOT 2011: 20th International Conference For The International Association Of Management Of Technology. Miami Beach, Florida, USA. Marzo 2011.
Los Retos de los Parques Científico-Tecnológicos en la Dinamización de Sistemas de Innovación	Ensayo	Presentado como trabajo de ascenso de categoría a Profesor Asociado en la Universidad del Magdalena.

8.2.2. Impactos relacionados con el ensayo de las herramientas y métodos empleados.

Tabla 103. Impactos relacionados con el ensayo de las herramientas y métodos empleados

RESULTADO / PRODUCTO	TIPO	IMPACTO
Design and validation of a methodology for the elaboration of technological maps	Artículo en revista	Publicado en World Academy Of Science, Engineering And Technology ISSN: 1307-6892 ed: v.6 fasc.70 p.996 - 1002, 2010
Identificación de socios estratégicos: metodologías basadas en redes sociales e infometría	Ponencia	Presentada en: VIII Congreso Iberoamericano de Indicadores de Ciencia y Tecnología. España, Sep. 2010
Red para la innovación en Management: Génesis.	Ponencia	Presentada en: ALTEC 2011: XIV Congreso Latino-Iberoamericano de Gestión Tecnológica. Lima, Perú. Oct. 2011.
La medición de impactos como herramienta para la evaluación de políticas en Ciencia, Tecnología e Innovación en Colombia	Ponencia	Aceptada en: Encuentro Internacional de Investigadores en Administración 2011. Bogotá, Colombia. Nov. 2011
La ingeniería: Caracterización del Entorno Nacional a través de Conocimiento Codificado y su Comparación con Latinoamérica y el Mundo.	Ponencia	Presentada en: Reunión Nacional ACOFI 2010 - "El Compromiso de las Facultades de Ingenierías en la Formación para el Desarrollo Regional". Santa Marta, Colombia. Sep. 2010.
Tendencias en los Currículos de los Programas de Ingeniería.	Ponencia	Presentada en: Reunión Nacional ACOFI 2010 - "El Compromiso de las Facultades de Ingenierías en la Formación para el Desarrollo Regional". Santa Marta, Colombia. Sep. 2010.

8.2.3. Impactos directos de la tesis doctoral

Tabla 104. Impactos directos de la tesis doctoral

RESULTADO / PRODUCTO	TIPO	IMPACTO
Colombian First Generation Technology Parks: Approach for Identifying Lessons Learned	Ponencia	Presentada en: WASET 2013, World Academy of Science, Engineering and Technology, April 14-15, 2013 Venice, Italy.
Parques Científico - Tecnológicos: Investigaciones empíricas en el periodo 2002 - 2013	Ponencia	Presentada en: ALTEC 2013: XV Congreso Latino-Iberoamericano de Gestión Tecnológica. Oporto, Portugal. Octubre 29 – 31, 2013.
Factores determinantes de éxito en la cooperación universidad – empresa: un modelo integrado.	Ponencia	Presentada en: ALTEC 2013: XV Congreso Latino-Iberoamericano de Gestión Tecnológica. Oporto, Portugal. Octubre 29 – 31, 2013.
Análisis del desarrollo de los parques científico - tecnológicos (PCTs) en Colombia.	Artículo en revista	Publicado en Gerencia Tecnológica Informática ISSN: 2027-8330 . Vol. 13, No. 36 pp. 49-59, 2015
Prácticas de gestión en parques tecnológicos: un análisis comparativo entre Colombia y otros países	Ponencia	Presentada en: IV Congreso Internacional de Gestión tecnológica e Innovación 2014. Cartagena de Indias, Noviembre 27 y 28 de 2014.
Factores endógenos que afectan el desarrollo de los Parques Científico-Tecnológicos en Colombia	Ponencia	Presentada en: IV Congreso Internacional de Gestión tecnológica e Innovación 2014. Cartagena de Indias, Noviembre 27 y 28 de 2014.
Perspectiva de los líderes sobre los factores que afectan el desempeño de Parques Científico –Tecnológicos (PCTs): Un comparativo de Colombia frente otros países	Ponencia	Aceptada pero no presentada en: * Encuentro Internacional de Investigadores en Administración 2014. Cali, Noviembre 19 y 20 2014
Un análisis cuantitativo de los factores que afectan el desempeño Parques Científico-Tecnológicos (PCTS)	Artículo en revista	Publicado en: Universidad & Empresa ISSN: 0124-4639. Vol. 16, No. 27. 2014
Frameworks to Identify Best Practices at the Organization Level: An Analysis	Artículo en revista	Publicado en Journal of Business Economics and Management, Volumen 16, Issue 4, 2015

8.2.4. Impactos relacionados con la apropiación social de los resultados de la tesis doctoral

Tabla 105. Impactos relacionados con la apropiación social de los resultados de la tesis doctoral

RESULTADO / PRODUCTO	TIPO	IMPACTO
Conferencia ¿Qué son los parques tecnológicos? : Estado actual en Colombia (ver anexo 26).	Ponencia y Participación en mesa de negociación	Presentada en: Mesa de Concertación UIS.
Prácticas referenciales en la gestión de PCTs. (ver anexo 27).	Ponencia en congreso de divulgación	Presentada en: Segundo Congreso Internacional de Parques Científicos y Tecnológicos, realizado en la Ciudad de Tunja del 19 al 21 de Agosto de 2015.
¿Qué son los parques tecnológicos?	Programa de Radio	Emitido 21 de septiembre de 2015 de 5 a 6 PM en el espacio radial “Retos y Oportunidades” en la emisora “Unimagdalena Radio” en Santa Marta – Colombia.
Transferencia de Conocimiento en Parques tecnológicos	Programa de Radio	Emitido 28 de septiembre de 2015 de 5 a 6 PM en el espacio radial “Retos y Oportunidades” en la emisora “Unimagdalena Radio” en Santa Marta – Colombia.
Parques Tecnológicos y territorios inteligentes (ver anexo 28).	Ponencia en congreso de divulgación	A presentar en: II Congreso Internacional de Innovación y emprendimiento “INNOVATE”. Bucaramanga 26-30 octubre de 2015
An analytical framework for Colombian Science Technology Parks with an application to management practices for development process strategy (ver anexo 29).	Ponencia en congreso científicos	A presentar en: ALTEC 2015 - Porto Alegre, Brasil, del 19 al 22 de octubre de 2015

8.3. RIESGOS SUPERADOS

Fue muy riesgoso haber planteado el Delphi preguntando sobre las prácticas sin contar con una identificación – delimitación preliminar de ellas. Uno de los evaluadores sugirió hacer la identificación preliminar, lo que al parecer fue acertado. Aun teniendo la identificación preliminar, la tasa de respuesta terminó siendo baja y el tiempo de respuesta en contestar fue muy demorado. Es posible que si se hubiera efectuado la metodología tal y como se había planteado inicialmente, hubiera habido mayor retraso en la ejecución de la propuesta.

8.4. LIMITACIONES DE LA TESIS DOCTORAL

La principal limitación que presentan los cuatro estudios desarrollados en la presente tesis doctoral, es que son de naturaleza transversal, esto es, en ellos se ha analizado la información en un momento específico de tiempo. Lo anterior conduce a que para el autor es imposible conocer la evolución del comportamiento de las variables analizadas, y mucho menos del comportamiento general de los parques estudiados.

Como segunda limitación en importancia se tiene que la mayoría de las prácticas que presentaron mayor ejecución o importantes relaciones estadísticamente significativas con los resultados de los parques que se describen y analizan en el capítulo 7, fueron aquellas propuestas por los participantes en el Delphi desarrollado de acuerdo a los resultados descritos en el capítulo 4. Como consecuencia lógica de lo anterior, para las prácticas que entraron a ser analizadas en la presente tesis doctoral, como resultado de la proposición de los participantes en el Delphi, es escasa o nula la evidencia empírica relacionada en la literatura previa, así las cosas, para cada hallazgo relacionado con las prácticas

propuestas en el Delphi, se propone un factor de exploración para futuras investigaciones.

Otra limitación, que está directamente relacionada con la anterior, tiene que ver con los instrumentos de recolección y procesamiento de información utilizados en los estudios desarrollados y descritos en los capítulos cuatro y cinco. Las técnicas Delphi, el análisis estructural y Dematel, se soportan en las percepciones de los directores de PCTs encuestados; estos insumos son a todas luces de carácter subjetivo, y así se apliquen tratamientos estadísticos y matemáticos para atenuar o disminuir el sesgo o ruido introducido, estos no desaparecen completamente.

Una cuarta limitación corresponde a las muestras consideradas en los estudios descritos en los capítulos cinco, seis y siete. Si bien para conformar las listas de los posibles participantes y respondientes se desarrollaron procedimientos estadísticos que aseguran y cuantifican la validez de las muestras, se tiene de presente que la validez y calidad de la información obtenida, dependen de la voluntad de los respondientes y de la oportunidad que estos tengan de acceder o conocer información confiable de sus organizaciones.

Otra limitación identificada consiste en el hecho de que la información recolectada proviene de parques ubicados en diferentes partes del mundo, y que aparte de la verificación del efecto de variables cuantitativas relativas a los países, como variables de control, no se pudo encontrar metodologías ampliamente aceptadas para controlar el efecto contexto geográfico. Lo anterior conduce a pensar que los resultados y conclusiones obtenidas en los estudios presentados, al aplicarse en contextos diferentes a los que presentan los parques de las muestras seleccionadas, puedan ocasionar variaciones en los efectos esperados.

8.5. OTROS RESULTADOS Y POSIBLES FUTURAS INVESTIGACIONES.

Durante el desarrollo de la tesis doctoral se detectaron hallazgos importantes relacionados con la temática abordada, pero que excedían el alcance y la delimitación de este trabajo. Con el objeto de delinear una agenda de futuras investigaciones, se presentan a la comunidad de investigadores en PCTs las siguientes propuestas:

8.5.1. Otros resultados y posibles futuras Investigaciones relacionadas con el desempeño de los PCTs. En capítulo 7 se detectó que de las patentes solicitadas durante 2012 por las empresas residentes en los parques estudiados, se tiene que alrededor del 80% de los parques solicitaron menos de 50 patentes, entre los cuales se incluyen 14 parques que no hicieron solicitud alguna de patente. Si a lo anterior se suma el hecho que 22 parques no reportaron haber solicitado patentes, se tendrían 36 parques dentro de la población estudiada de 89 que no están midiendo o dando importancia como indicador de desempeño del parque al número anual de solicitudes de patentes.

Futura Investigación: Convendría averiguar las causas de esta situación.

Por término medio durante el 2012 los parques produjeron alrededor de 47 solicitudes de patentes, mucho más de lo que produjeron Barbados, Chipre, Costa de Marfil, Estonia, Islandia, Madagascar, Malta, Mónaco, Tayikistán, y Zambia en el mismo periodo de tiempo¹⁰⁰. En este indicador se destacan siete parques en el que sus empresas residentes hicieron más de 100 solicitudes de patentes, cifra que es superior al total de lo produjeron países como Serbia, Eslovaquia, Qatar, Panamá y Moldova durante el mismo período. Las patentes concedidas a los parques bajo estudio se comportan de manera similar a las solicitudes de patentes. A cerca del 87% de los parques se le concedieron menos de 50 patentes

¹⁰⁰ WIPO IP Statistics Data Center disponible en <http://ipstats.wipo.int/ipstatv2/>.

durante el 2012, siendo alrededor de 51 patentes el promedio de patentes concedidas por parque (lo que produjo Moldova y Yemen durante 2012). Aquí se destacan dos parques a los que les fueron concedidas más de 500 patentes, mucho más de lo que produjeron Rumania, Suiza, Portugal y Perú durante el 2012.

Futura Investigación: Conviene revisar las condiciones que permiten que un PCT desarrolle más invenciones que en un país en su conjunto.

Para los nuevos productos desarrollados por las empresas residentes en los parques durante 2012 se tienen por término medio 66 por parque (D-E 156,896). Cerca del 81% de los parques estudiados contaron con menos de 50 nuevos productos desarrollados. Se destacan dos parques que pudieron desarrollar más de 500. En el 16,4 % de los parques las empresas residentes alcanzaron a desarrollar entre 50 y 500 nuevos productos. Se destaca un parque en que se desarrollaron alrededor de 930 nuevos productos. También se observó que alrededor de 17 parques que no reportan o no llevan registros de los nuevos productos desarrollados por las empresas residentes. Analizando los estadísticos descriptivos calculados sobre los nuevos servicios desarrollados por las empresas residentes durante 2012, se observa una situación similar a la de los nuevos productos desarrollados: un promedio cercano a 59 nuevos servicios por parque (D-E = 150,775), cerca del 82% de la muestra desarrolló menos de 50 servicios, cerca del 15% desarrolló entre 50 y 500 nuevos servicios, un parque en el que se desarrollaron alrededor de 900 servicios, así como también se detectó que 18 parques que no reportan o no llevan registros de los servicios desarrollados por las empresas residentes.

Futura Investigación: Convendría averiguar las causas que provocan que no se gestione la información relacionada con la creación de nuevos productos y servicios.

Los parques estudiados, para el 2012 generaron en término medio unos 203 nuevos empleos ($D-E = 466,026$). La desviación estándar indica una alta dispersión y variabilidad de los datos, lo que se confirma al observar que cerca del 71% de los parques se concentra en el rango de los que crearon menos de 200 nuevos empleos durante 2012. A esto se le añade que cerca del 11% de los parques crearon más de 500 empleos, encontrándose entre ellos uno, que por sí solo, creó 3436 nuevos empleos. En oposición a este último hubo 12 parques que reportaron no haber creado empleos durante 2012.

Futura Investigación: Conviene revisar las condiciones que permiten que un PCT genere más empleos que otros.

El ingreso por ventas durante el 2012 de la totalidad de las empresas residentes en los parques estudiados muestra un comportamiento consistente con las demás variables de resultado que se han estudiado hasta el momento: primero, una concentración cercana al 80% de los PCTs exhibe ingresos por ventas por debajo de la media, que para este caso asciende a 2962 millones de dólares ($D-E = 8962,27$); segundo, la relación entre la media y desviación estándar indica alta variabilidad y dispersión de los datos observados; y tercero, un pequeño grupo de parques exhiben ingresos que son considerable y relativamente altos cuando se compara con la media y con los valores mínimos observados, esto particularmente quiere decir que dos parques recibieron ingresos de más de 10.000 millones de dólares en el año 2012, ambos ubicados en Asia donde los parques concentran una proporción importante de la estructura empresarial de sus países. Vale la pena destacar que un grupo de 17 parques (cerca del 41%) tuvieron ingresos por debajo de los 10 millones de dólares.

Futura Investigación: Conviene revisar las condiciones de escala que permiten que los PCTs asiáticos se alejen desproporcionadamente de los ingresos medios.

Fukugawa (2006, p.397) destaca las características de los directores dentro de los factores que afectarían el desempeño de PCTs. Dentro de los estudios realizados fue posible recolectar información relacionada con la experiencia laboral previa, la formación académica previa, la experiencia personal en emprendimiento, la dedicación semanal y la continuidad en el cargo de director. Lindelöf y Löfsten (2002, p.149) afirman que los objetivos de los PCTs están reflejados en el currículo de sus directores. De acuerdo a los estudios desarrollados por estos autores en Suecia, los directores provienen principalmente de la industria, instituciones del gobierno y universidades, y cuentan con experiencia y formación en marketing, gestión, investigación y tecnología. Sin embargo, también encuentran que pocos directores de PCTs cuentan con formación y experiencia laboral en finanzas y contabilidad. Para verificar cómo se comporta esta situación en la escala internacional se midieron estas variables tal y como puede observarse a continuación. En la Tabla 59 se describieron las características generales de la formación académica de los directores de los PCTs estudiados. En ésta puede observarse que los directores encuestados cuentan mayoritariamente con título de maestría (84,1%) y bastante poco menos directores cuentan con título de doctor (40,6%). En lo que se refiere al área de conocimiento del máximo nivel de educación del director o gerente, estos provienen principalmente de las áreas de Administración y Economía (42,2%) e Ingeniería, Industria o construcción (33,3%). Menos del 5% de los parques cuentan con directores que se hayan formado en el nivel de educación superior en las áreas Ciencias de la educación, Ciencias Básicas, Ciencias de la Salud o de la Vida, Ciencias sociales, Agricultura y en Arte y Humanidades.

Futura Investigación: Convendría revisar el efecto que tienen las características generales de la formación académica de los directores de los PCTs en el desempeño general de estas organizaciones.

En la Tabla 60 se describieron las áreas en que han sido formados los directores de los parques, medido en los años de educación superior que han recibido en cada una de ellas. En términos generales, el área en que manifiestan haber recibido mayor formación corresponde a investigación científica con término medio de 3,45 años (D-E = 4,476). En segundo y tercer orden respectivamente, se encuentran Gestión/Dirección/Gerencia con un promedio de 2,81 años (D-E = 3,026) y Gestión y/o desarrollo de la tecnología con 2,27 años de formación como promedio (D-E = 3,236). Los directores de PCTs han recibido en promedio 1,91 años (D-E = 4,476) de formación de educación superior en marketing, y 1,87 años en Finanzas (D-E = 2,796) esto corresponde al cuarto y al quinto puesto (en orden descendente) dentro de las áreas de formación que fueron evaluadas. Como áreas en que los directores han recibido menor formación, se encuentran Ventas/gestión comercial 1,27 años (D-E = 2,22) y Contabilidad 1,24 años (D-E = 2,277). Como puede verse, toda la evidencia mostrada en la Tabla 63 y descrita en el presente párrafo es consistente con lo planteado por Lindelöf y Löfsten (2002, p.149).

Futura Investigación: Convendría revisar el efecto que tienen las áreas de educación superior en que se han formado los directores de los PCTs, en el desempeño general de dichas organizaciones.

En la Tabla 62 se observan los sectores de experiencia laboral previa de los directores de PCTs. Lindelöf y Löfsten (2002, p.149) también entendían que los diferentes objetivos de los parques eran el reflejo de los sectores de donde provenían sus directores (e.g. Industria, Gobierno, Universidades). Basándose en lo anterior se decidió la medición de los años de experiencia (antes de asumir la dirección) en cargos directivos de diferentes sectores. Así, del análisis de los estadísticos descriptivos y de frecuencias sobre los sectores de experiencia en el nivel directivo, se puede observar a partir de la Tabla 62 que los directores encuestados cuentan en promedio con alrededor de 6 años de experiencia en la

industria, un poco menos de 4 años en cargos directivos del gobierno, también cerca de 4 años en la dirección en universidades y el 94% de ellos no ha dirigido otros parques. Los valores máximos y mínimos indican que existen directores que no han tenido experiencia previa alguna en los sectores descritos, como también que existen directores que concentraron una vasta experiencia en algunos sectores antes de vincularse a los parques. Analizando profundamente cada uno de los sectores explorados se pueden resaltar lo siguiente: a) El 22,2 % de los directores nunca ha asumido cargos directivos en la industria, en oposición existe un 11% que tuvo 15 o más años de experiencia en este sector antes de asumir la dirección actual de parque; b) el 42,2% de los directores nunca ha asumido cargos del nivel directivo en instituciones del gobierno, en oposición a ellos hay un 4,4% de directores que acumularon 18 o más años de este tipo de experiencia antes del cargo actual; c) 43,3% de los directores nunca han asumido cargos directivos en universidades mientras que casi un 6% posee 18 años o más de experiencia en el mismo ítem; d) alrededor del 70% de los directores que contestaron esta pregunta nunca habían dirigido un PCT, cuatro de ellos si lo habían hecho, dentro de los cuales uno lo había hecho por un periodo de cinco años. De un análisis comparativo entre la educación superior y la experiencia laboral previa reportada por los directores, puede observarse que los promedios más altos corresponden a las áreas de Gestión/Dirección/Gerencia (más alto en experiencia y segundo en educación superior), Investigación científica (más alto en educación superior y segundo en experiencia laboral), Gestión y desarrollo tecnológico (segunda en experiencia laboral y tercera en educación superior). El área de Marketing obtuvo el cuarto promedio más alto en ambas mediciones. Los promedios más bajos de las dos mediciones realizadas para éstas áreas lo tuvieron Finanzas, Ventas/Gestión comercial y Contabilidad, en ese mismo orden. Nuevamente se aprecia la consistencia con el planteamiento de Lindelöf y Löfsten (2002, p.149).

Futura Investigación: se cree interesante revisar el efecto que tendrían los sectores en los que habían adquirido experiencia laboral los directores antes de asumir el cargo, en el desempeño general de los PCTs.

Link y Scott (2003, p. 174) dan cuenta que junto con la continuidad en la dirección, el liderazgo en emprendimiento del director constituirían un factor importante en el crecimiento y desarrollo de un parque. Como puede observarse, la gran mayoría de los directores (60%) han participado como fundadores o cofundadores de empresas antes de asumir la dirección. De los 39 directores que respondieron afirmativamente la pregunta, sólo 36 indicaron el número. Teniéndose que 26 directores (72,2% sobre los datos válidos para esta pregunta) han participado como fundador en 1 o 2 empresas, y sólo dos directores (5,6% de los datos válidos) han participado en más de cinco empresas. Por ser esta pregunta de tipo exploratoria no ha sido posible poder contrastar estos resultados con otros estudios empíricos o con literatura relacionada.

Futura Investigación: se propone profundizar en las características de la experiencia en emprendimiento de los directores de PCTs y el efecto que estas tendrían en el desempeño general de los PCTs.

La diversidad de sectores tecnológicos de las empresas ubicadas en un PCT está asociada con el desempeño del PCT. (Chen et al, 2006), (Yang et al, 2009) (Link y Link, 2003). En lo que se refiere a la diversidad de sectores tecnológicos en que operan las firmas instaladas en los PCTs analizados, la información contenida en la Tabla 11 sugiere que a mayor diversidad de sectores tecnológicos, mayor es el desempeño de los PCTs. Lo anterior se sustenta en que el 82,4% de los PCTs presentes en el grupo de **Bajo Desempeño (D⁻)** y el 66,7% de los PCTs del grupo de **Bajo desempeño innovador (I⁻)** sus firmas operan en menos de 20 sectores tecnológicos diferentes. Situación contraria ocurre en los PCTs con mejores desempeños y que conforman el grupo de **mediano desempeño (R⁺D^o)** cuyas

firmas residentes operan en más de 20 sectores tecnológicos. No fue posible hacer un análisis con los PCTs de los grupos con **alto desempeño innovador (R^+I^+)** y con **alto desempeño económico (R^+E^+)** debido a que no reportaron este indicador de diversidad.

Futura Investigación: Se propone que a partir de los datos disponibles y una actualización necesaria de los mismos, se analice qué sectores tecnológicos específicos están asociados a un mejor desempeño.

En cuanto a la naturaleza de las instituciones fundadoras y patrocinadoras de parques, Colombo y Delmastro (2002) afirman que los parques europeos son frecuentemente establecidos por una alianza entre gobiernos nacionales y locales, compañías privadas y universidades con la intención de replicar el éxito de previas experiencias en los EUA. Siegel, et al. (2003), basándose en los resultados de Carter (1989), identifica que existen tres tipos de estrategias para la creación de un parque en el Reino Unido: La primera y menos común consiste en un parque fundado y gestionado por una universidad. La segunda consiste en una alianza entre una universidad o IES e inversores privados; bajo este enfoque se constituye una entidad legal diferente para que administre el parque. La tercera estrategia es la más común y consiste en una alianza entre varios socios que trabajan juntos dentro de un marco flexible e informal; bajo este enfoque se da un limitado involucramiento de la universidad y sus académicos en las operaciones de la unidad gestora del parque.

Futura Investigación: Teniendo en cuenta los anteriores hallazgos parciales, se propone para futuras investigaciones, se analice qué estrategias específicas están asociados a un mejor desempeño.

Otra decisión estratégica que se toma al momento de la creación del parque tiene que ver con el tipo de residentes que se van a recibir (Colombo y Delmastro, 2002,

p. 1128). Existen parques que cuentan con políticas restrictivas para recibir residentes (Hansson et. Al, 2005, p. 1143), (Yang et. al, 2009, p. 78), (Bakouros et al., 2002, p. 125), otros parques cuentan con políticas abiertas para seleccionar residentes, orientadas a una mayor diversidad de empresas (Bakouros et al., 2002, p. 125) o con el objeto de mantener los ingresos por renta (Lindelöf y Löfsten, 2002, p. 148). Las políticas de admisión de residentes tienen sus criterios fundamentalmente orientados por el nivel o sector tecnológico de las compañías aspirantes (Hansson et. Al, 2005, p. 1043). También se da el caso que las políticas restrictivas obedezcan a la orientación de sectores específicos de la industria (Chen et al, 2006, p. 463). (Yang et. al, 2009, p. 78).

Futura Investigación: Teniendo en cuenta la literatura contemplada y los hallazgos parciales de los cuatro estudios presentados en esta tesis, se propone para futuras investigaciones, se analice qué políticas de selección de residentes están asociados a un mejor desempeño.

8.5.2. Otras futuras Investigaciones. Como resultado de las sugerencias y recomendaciones de los evaluadores de la presente tesis doctoral, surgieron algunas preguntas que podrían ser la base de nuevas investigaciones. Entre ellas se tienen:

- Al analizar el significado de modelo como teoría de referencia o guía de construcción, surgen las siguientes dudas ¿Qué debería proporcionar la visión y la dimensión de un PCT respecto a sus capacidades y sus precondiciones/poscondiciones? ¿Cómo debería establecerse las competencias para lograr las mencionadas capacidades?
- La perspectiva de sustentación de la tesis no incluye aspectos experimentales controlados (prototipos) de laboratorio y no controlados (pilotos). Futuras investigaciones podrían propiciar estrategias de desarrollo cultural, si hubiese

comprobaciones prototipo y piloto, que por el alcance y objetivo de esta tesis, no se llevan a cabo.

BIBLIOGRAFIA

ANGULO, G., ARENAS, P., CARBALLIDO, L., & LIZARAZO, M. Science and Technology Parks' {(STPs)} Characterization based on their business model. In The 22nd International Conference for Management of Technology (IAMOT2013). Porto Alegre, Brazil. 2013b.

ANGULO, G., BECERRA, L., CHARRIS, M. & ROMERO, E. An analytical framework for colombian science technology parks with an application to management practices for development process strategy. Proceedings of XVI Latin Ibero-american Conference on Management of Technology (ALTEC 2015) ISSN: 2447-3340, At Porto Alegre, Brazil, Volume: 2015c.

ANGULO, G., CAMACHO J. & JAIME, A. Frameworks to identify best practices at the organization level: an analysis. Journal of Business Economics and Management, 16(4), 807-821. DOI:10.3846/16111699.2012.745813. 2015b.

ANGULO, G., CAMACHO J. & ROMERO, E. Análisis del desarrollo de los parques científico-tecnológicos (PCTs) en colombia. REVISTA GTI, 2015, vol. 13, no 36. 2015a.

ANGULO, G., CAMACHO J. & ROMERO, E. Factores endógenos que afectan el desarrollo de los Parques Científico-Tecnológicos en Colombia. *IV Congreso Internacional de Gestión tecnológica e Innovación 2014 en Cartagena de Indias, Noviembre 27 y 28 de 2014a.*

ANGULO, G., CAMACHO J., CHARRIS, M. & ROMERO, E. Prácticas de gestión en parques tecnológicos: un análisis comparativo entre Colombia y otros países.

IV Congreso Internacional de Gestión tecnológica e Innovación 2014 en Cartagena de Indias, Noviembre 27 y 28 de 2014b.

ANGULO, G., CAMACHO, J., & ROMERO, E. Colombian First Generation Technology Parks: Aproach for identifying lessons learned. *World Academy of Science, Engineering and Technology*. eISSN:2103778., 76, 149–153. 2013c [online], [cited 26 February 2015]. Available from Internet: https://scholar.google.com.ua/citations?view_op=view_citation&hl=en&user=12npKZMAAAAJ&citation_for_view=12npKZMAAAAJ:_Ybze24A_UAC

ANGULO, G., CHARRIS, M., & CAMACHO, J. Estudio cuantitativo de los factores que afectan el desempeño de los parques científico-tecnológicos (PCT). *Universidad & Empresa*, 16(27), 231-257. doi: [dx.doi.org/10.12804/rev.univ.empresa.27.2014.08](https://doi.org/10.12804/rev.univ.empresa.27.2014.08). 2014c.

ANGULO, G., JAIME ARIAS, A., & CAMACHO, J. Conciliación de expectativas y diferencias misionales de las partes involucradas en un parque tecnológico: la experiencia de la UIS. In *Conference: III Congreso Internacional de Gestión Tecnológica e Innovación 2012*. Medellín (Colombia). DOI:10.13140/RG.2.1.1146.7927

ANGULO, G., VERA, P., & ALVAREZ-SUESCUN, E. Parques Científico – Tecnológicos (PCTs): Investigaciones empíricas y modelos propuestos para su estudio en la última década. *ALTEC 2013, XV Congreso Latino-Iberoamericano de Gestión Tecnológica Porto-Portugal, 29-31 de Octubre, 2013a*. DOI: 10.13140/RG.2.1.1150.0244

ANGULO. Los retos de los parques científico-tecnológicos en la dinamización de sistemas de innovación. Documento de trabajo. INNOTEC-UIS-UNIMAGDALENA. DOI: 10.13140/RG.2.1.4021.1603. 2011

APQC American Productivity & Quality Center. Process Classification Framework. 2010 [en línea] [citado 16 de abril de 2016] Disponible en: <http://www.apqc.org/knowledge-base/documents/apqc-process-classification-framework-pcf-cross-industry-pdf-version-520>

APQC. American Productivity & Quality Center. Process Classification Framework APQC 2014 [online], [cited 26 February 2015]. Available from Internet: http://www.apqc.org/knowledge-base/download/313690/K05162_PCF_Ver_6%201_1.pdf

APTE. Asociación de parques científicos y tecnológicos de España.. Los parques Científicos y Tecnológicos en el centro del sistema de innovación. Seminario apoyo a parques como instrumentos de política tecnológica.2003 Retrieved from http://www.apte.org/documents/libros/LOS_PARQUES_CIENTIFICOS_Y_TECNOLOGICOS_EN_EL_CENTRO_DEL_SISTEMA_DE_INNOVACION.pdf

AURP. Association of University Research Parks. what is a research park? Retrieved October 11, 2011, from <http://www.aurp.net/what-is-a-research-park>

BAKOUROS, Y. L., MARDAS, D. C., & VARSAKELIS, N. C. Science park, a high tech fantasy?: an analysis of the science parks of Greece. *Technovation*, 22(2), 123-128. doi:10.1016/S0166-4972(00)00087-0. 2002

BARUCH, Y., Y HOLTOM, B. C. Survey response rate levels and trends in organizational research. *Human Relations*, 61(8), 1139–1160. doi:10.1177/0018726708094863. 2008

BERGEK, A., & NORRMAN, C. Incubator Best Practice: A Framework. *Technovation*, 28(1-2), 20-28. doi:10.1016/j.technovation.2007.07.008. 2008

BIGLIARDI, B., DORMIO, A., NOSELLA, A., & PETRONI, G. Assessing science parks' performances: directions from selected Italian case studies. *Technovation*, 26(4), 489-505. doi:10.1016/j.technovation.2005.01.002 2006

BOULKEDID, R., ABDOUL, H., LOUSTAU, M., SIBONY, O., & ALBERTI, C. Using and reporting the Delphi method for selecting healthcare quality indicators: A systematic review. *PLoS ONE*, 6(6), e20476. 2011. [online], [cited 26 February 2015]. Available from Internet: <http://dx.doi.org/10.1371/journal.pone.0020476>

CASTELLS, M., & HALL, P. *Technopoles of the world: the making of twenty-first-century industrial complexes* (1st ed., p. 363). New York: Routledge. 1994

CHAN, K.-Y., & PRETORIUS, M. W. Networking, absorptive capacity, science parks ~ a proposed conceptual model for firm innovative performance. In M. Helander, M. Xie, M. Jaio, & E. Al. (Eds.), *2007 IEEE International Conference on Industrial Engineering and Engineering Management* (pp. 1925–1929). Singapore, SINGAPORE: IEEE. doi:10.1109/IEEM.2007.4419527

CHAN, K.-Y., OERLEMANS, L. A. G., & PRETORIUS, M. W. Explaining mixed results of science parks performance: Bright and dark sides of the effects of inter-organizational knowledge transfer relationships. *South African Journal of Industrial Engineering*, 20(2), 53–67. 2009 Retrieved from . [online], [cited 26 February 2015]. <http://www.scopus.com/inward/record.url?eid=2-s2.0-77952515611&partnerID=40&md5=cd5b718b51bbdc ae1e88276c0943e880>

CHAN, K.-Y., OERLEMANS, L. A., & PRETORIUS, M. W. Innovation outcomes of South African new technology-based firms: a contribution to the debate on the performance of science park firms. *SOUTH AFRICAN JOURNAL OF ECONOMIC AND MANAGEMENT SCIENCES*, 14(4), 361–378. 2011. Retrieved from . [online],

[cited 26 February 2015]. [http://www.scielo.org.za/scielo.php?pid=S2222-34362011000400001 &script=sci_arttext&tlng=pt](http://www.scielo.org.za/scielo.php?pid=S2222-34362011000400001&script=sci_arttext&tlng=pt)

CHEN, C.-J., WU, H.-L., & LIN, B.-W. Evaluating the development of high-tech industries: Taiwan's science park. *Technological Forecasting and Social Change*, 73(4), 452-465. 2006.

COLOMBO, M., & DELMASTRO, M. How effective are technology incubators? Evidence from Italy. *Research Policy*, 31(7), 1103-1122. doi:10.1016/S0048-7333(01)00178-0. 2002

DETTWILER, P., LINDELÖF, P., & LÖFSTEN, H. Utility of location: A comparative survey between small new technology-based firms located on and off Science Parks—Implications for facilities management. *Technovation*, 26(4), 506-517. doi:10.1016/j.technovation.2005.05.008. 2006

EFQM. RADARise Your Business For Success. European Foundation for Quality Management. 2009d.

EFQM. EFQM Excellence Model: Excellent Organisations achieve and sustain superior levels of performance that meet or exceed the expectations of all their stakeholders. 2009a

EFQM. EFQM Transition Guide How to upgrade to the EFQM Excellence Model 2010. 2009b. [online], [cited 26 February 2015]. Retrieved from [http://www.efqm.org/en/PdfResources/ Transition_Guide.pdf](http://www.efqm.org/en/PdfResources/Transition_Guide.pdf)

EFQM. European Foundation for Quality Management. An Overview of the EFQM Excellence Model 2012b [online], [cited 26 February 2015]. EFQM. Available from Internet: http://www.efqm.org/sites/default/files/overview_efqm_2013_v1.1.pdf

EFQM. European Foundation for Quality Management. EFQM Excellence Model 2013: Excellent Organisations achieve and sustain outstanding levels of performance that meet or exceed the expectations of all their stakeholders. Brussels, Belgium: EFQM. 2012a

EFQM. Introducing the EFQM Excellence Model 2010. 2009c. . [online], [cited 26 February 2015]. Retrieved from http://www.efqm.org/en/PdfResources/EFQMModel_Presentation.pdf

FAZLZADEH, A., & MOSHIRI, M. An Investigation of Innovation in Small Scale Industries Located in Science Parks of Iran. *International Journal of Business and Management*, 5(10), 148–155. 2010 [online], [cited 26 February 2015]. Retrieved from <http://journal.ccsenet.org/index.php/ijbm/article/viewFile/7645/5881>

FERGUSON, R., & OLOFSSON, C. Science Parks and the Development of NTBFs— Location, Survival and Growth. *The Journal of Technology Transfer*, 29(1), 5-17. Springer Netherlands. doi:10.1023/B:JOTT.0000011178.44095.cd. 2004

FILATOTCHEV, I., LIU, X., LU, J., & WRIGHT, M. Knowledge spillovers through human mobility across national borders: Evidence from Zhongguancun Science Park in China. *Research Policy*, 40(3), 453–462. doi:10.1016/j.respol.2011.01.003. 2011

FUKUGAWA, N. Science parks in Japan and their value-added contributions to new technology-based firms. *International Journal of Industrial Organization*, 24(2), 381-400. doi:10.1016/j.ijindorg.2005.07.005. 2006

GODET, M. *Creating Futures, Scenario Building as a Strategic Management Tool* (2nd ed., p. 349). Economica Ltd. 2006

GODET, M., Y DURANCE, P. La prospectiva estratégica para las empresas y los territorios (p. 149). 2009

GODET, M., Y DURANCE, P. Scenario building: Uses and abuses. *Technological Forecasting and Social Change*, 77(9), 1488-1492. doi:10.1016/j.techfore.2010.06.007. 2010

HANSSON, F., HUSTED, K., & VESTERGAARD, J. Second generation science parks: from structural holes jockeys to social capital catalysts of the knowledge society. *Technovation*, 25(9), 1039-1049. doi:10.1016/j.technovation.2004.03.003. 2005

HARRINGTON, H. J. The Fallacy of Universal Best Practices. *Total Quality Management & Business Excellence* 15: 5-6, 849-858. doi: 10.1080/14783360410001680288. 2004

HU, A. Technology parks and regional economic growth in China. *Research Policy*, 36(1), 76-87. doi:10.1016/j.respol.2006.08.003. 2007

HU, T.-S. Interaction among High-tech Talent and its Impact on Innovation Performance: A Comparison of Taiwanese Science Parks at Different Stages of Development. *European Planning Studies*, 16(2), 163-187. doi:10.1080/09654310701814462. 2008

IASP. International Association of Science Park, Board of directors. ["Definitions"]. (2002), URL: <http://www.iasp.ws/publico/index.jsp>.

KOH, F., KOH, W., & TSCHANG, F. T. An analytical framework for science parks and technology districts with an application to Singapore. *Journal of Business Venturing*, 20(2), 217-239. doi:10.1016/j.jbusvent.2003.12.002. 2005

LAI, H.-C., & SHYU, J. Z. A comparison of innovation capacity at science parks across the Taiwan Strait: the case of Zhangjiang High-Tech Park and Hsinchu Science-based Industrial Park. *Technovation*, 25(7), 805–813. doi:10.1016/j.technovation.2003.11.004. 2005

LAUGEN, B.; ACUR, N.; BOER, H.; FRICK, J. Best manufacturing practices: What do the best-performing companies do? *International Journal of Operations & Production Management*, 25(2): 131 – 150. 2005.<http://dx.doi.org/10.1108/01443570510577001>

LIN, C.-L., & TZENG, G.-H. A value-created system of science (technology) park by using DEMATEL. *Expert Systems with Applications* 36 (6), 9683-9697. 2009

LIN, G. T. R., & SUN, C.-C. Driving industrial clusters to be nationally competitive. *Technology Analysis & Strategic Management*, 22(1), 81-97. doi:10.1080/09537320903438153. 2010. 2005

LINDELÖF, P., & LÖFSTEN, H. Growth, management and financing of new technology-based firms—assessing value-added contributions of firms located on and off Science Parks. *Omega*, 30(3), 143-154. doi:10.1016/S0305-0483(02)00023-3. 2002

LINDELÖF, P., & LÖFSTEN, H. Proximity as a Resource Base for Competitive Advantage: University–Industry Links for Technology Transfer. *The Journal of Technology Transfer*, 29(3/4), 311-326. Springer Netherlands. doi:10.1023/B:JOTT.0000034125.29979.ae. 2004

LINDELÖF, P., & LÖFSTEN, H. Science Park Location and New Technology-Based Firms in Sweden – Implications for Strategy and Performance. *Small*

Business Economics, 20(3), 245-258. Springer Netherlands.
doi:10.1023/A:1022861823493. 2003

LINK, A. N., & LINK, K. R. On the Growth of U.S. Science Parks. The Journal of Technology Transfer, 28(1), 81-85. Springer Netherlands.
doi:10.1023/A:1021634904546. 2003

LINK, A. N., & SCOTT, J. T. The Growth of Research Triangle Park. Small Business Economics, 20(2), 167-175. Springer Netherlands.
doi:10.1023/A:1022216116063. 2003.

LIOU, J.J.H., TZENG, G.H. AND CHANG, H.C. Airline safety measurement using a novel hybrid model. Journal of Air Transport Management, 13 (4), 243-249. 2007

LÖFSTEN, H., & LINDELÖF, P. Science Parks and the growth of new technology-based firms—academic-industry links, innovation and markets. Research Policy, 31(6), 859-876. doi:10.1016/S0048-7333(01)00153-6. 2002

LÖFSTEN, H., & LINDELÖF, P. Determinants for an entrepreneurial milieu: Science Parks and business policy in growing firms. Technovation, 23(1), 51-64. doi:10.1016/S0166-4972(01)00086-4. 2003

LUGER M, & GOLDSTEIN, HA. Research Parks Redux: The Changing Landscape of the Garden. Washington, DC: U.S. Department of Commerce. 2006

MCCARTHY, G. Leadership practices in German and UK organisations, *Journal of European Industrial Training* 29(3): 217–234. 2005.
<http://dx.doi.org/10.1108/03090590510591094>

MESHKAT, B., et al. Using an e-Delphi technique in achieving consensus across disciplines for developing best practice in day surgery in Ireland. *Journal of Hospital Administration*, 3(4), 1–8. doi:10.5430/jha.v3n4p1. 2014

MILLAR, C.C.J.M., CHOI, C.J. & CHU, R.T.J. The state in science, technology and innovation districts: Conceptual models for China. *Technology Analysis & Strategic Management*, 17(3), pág.367. 2005

MONTORO-SÁNCHEZ, A., et al. Effects of knowledge spillovers on innovation and collaboration in science and technology parks. *Journal of Knowledge Management*, 15(6), 948–970. doi:10.1108/13673271111179307. 2011

NATIONAL INSTITUTE OF STANDARDS AND TECHNOLOGY (NIST). Baldrige Performance Excellence Program: 2013-2014 Criteria for Performance Excellence: NIST. 2013a.

NATIONAL INSTITUTE OF STANDARDS AND TECHNOLOGY (NIST). Baldrige Performance Excellence Program: 2013-2014 Education Criteria for Performance: NIST. 2013b.

NATIONAL INSTITUTE OF STANDARDS AND TECHNOLOGY (NIST). Baldrige Performance Excellence Program: 2011-2012 Health Care Criteria for Performance Excellence: NIST. 2013c.

NATIONAL INSTITUTE OF STANDARDS AND TECHNOLOGY. NIST. Baldrige Performance Excellence Program: 2011-2012 Education Criteria for Performance Excellence. Education. Retrieved from 2011b. http://www.nist.gov/baldrige/publications/images/2011_2012_Education_Cover.jpg

NATIONAL INSTITUTE OF STANDARDS AND TECHNOLOGY. NIST. Baldrige Performance Excellence Program: 2011-2012 Health Care Criteria for Performance Excellence. Health Care. (2011c). Retrieved from http://www.nist.gov/baldrige/publications/upload/2011_2012_Health_Care_Criteria.pdf

NATIONAL INSTITUTE OF STANDARDS AND TECHNOLOGY. NIST. Baldrige Performance Excellence Program: 2011-2012 Criteria for Performance Excellence. 2011a. Retrieved from http://www.nist.gov/baldrige/publications/upload/2011_2012_Business_Nonprofit_Criteria.pdf

O'LEARY, D. E. Empirical analysis of the evolution of a taxonomy for best practices. *Decision Support Systems* 43(4): 1650-1663. doi:10.1016/j.dss.2006.09.004. (2007).

OAKLAND, J.; TANNER, S.; GADD, K. Best practice in business excellence, *Total Quality Management & Business Excellence* 13(8): 1125–1139. 2002. <http://dx.doi.org/10.1080/095441202000000008>

ÖFSTEN, H., & LINDELÖF, P. R&D networks and product innovation patterns?academic and non-academic new technology-based firms on Science Parks. *Technovation*, 25(9), 1025-1037. doi:10.1016/j.technovation.2004.02.007. 2005

ONDATEGUI, J. C. *Los parques científicos y tecnológicos en España: retos y oportunidades*. (Comunidad de Madrid, Ed.). Madrid, España. (2001). Retrieved from <http://dialnet.unirioja.es/servlet/libro?codigo=49242>

OSSEO-ASARE, A. E.; LONGBOTTOM, D.; MURPHY, W. D.. Leadership best practices for sustaining quality in UK higher education from the perspective of the EFQM Excellence Model, *Quality Assurance in Education* 13(2): 148–170. (2005). <http://dx.doi.org/10.1108/09684880510594391>

PHAN, P., SIEGEL, D. & WRIGHT, M., Science parks and incubators: observations, synthesis and future research. *Journal of Business Venturing*, 20(2), págs.165-182. 2005.

PRICE WATERHOUSE COOPERS (PWC). Process classification framework. (2011). Retrieved from [http://globalbestpractices.pwc.com/Home/ProcessFrameworks.aspx?FW= Process+classification+framework](http://globalbestpractices.pwc.com/Home/ProcessFrameworks.aspx?FW=Process+classification+framework)

RATINHO, T., & HENRIQUES, E. The role of science parks and business incubators in converging countries: Evidence from Portugal. *Technovation*, 30(4), 278-290. Elsevier. doi:10.1016/j.technovation.2009.09.002 .2010

ROURE, J., CONDOM, P., RUBIRALTA, M., Y VENDRELL, M. Benchmarking sobre Parques Científicos.2005 Retrieved from http://www.genes.org/12_publicaciones/docs/pub_47_d.pdf

SALVADOR, E. Are science parks and incubators good “brand names” for spin-offs? The case study of Turin. *The Journal of Technology Transfer*, 36(2), 203-232. doi:10.1007/s10961-010-9152-0. 2011

SALVADOR, E., & ROLFO, S. Are incubators and science parks effective for research spin-offs? Evidence from Italy. *Science and Public Policy*, 38(3), 170–184. doi:10.3152/016502611X12849792159191. 2011

SAUNDERS, M.; MANN, R.; SMITH, R. Benchmarking strategy deployment practices, *Benchmarking: an International Journal* 14 (5): 609–623. 2007. <http://dx.doi.org/10.1108/14635770710819281>

SHI, B., LIU, S., & ZHENG, J. An evaluation system on development of science and technology park. 2007 IEEE International Conference on Grey Systems and Intelligent Services, (1), 1440–1444. doi:10.1109/GSIS.2007.4443511. 2007

SHIEH, J. I., WU, H. H. AND HUANG, K. K. A DEMATEL method in identifying key success factors of hospital service quality. *Knowledge-Based Systems*, 23, 277-282. 2010

SIEGEL, D. S., WESTHEAD, P., & WRIGHT, M. Science Parks and the Performance of New Technology-Based Firms: A Review of Recent U.K. Evidence and an Agenda for Future Research. *Small Business Economics*, 20(2), 177-184. Springer Netherlands. doi:10.1023/A:1022268100133. 2003

SIEGEL, D., WESTHEAD, P., & WRIGHT, M. Assessing the impact of university science parks on research productivity: exploratory firm-level evidence from the United Kingdom. *International Journal of Industrial Organization*, 21(9), 1357-1369. doi:10.1016/S0167-7187(03)00086-9. 2003b

SQUICCIARINI, M. Science parks: seedbeds of innovation? A duration analysis of firms' patenting activity. *Small Business Economics*, 32(2), 169-190. Springer Netherlands. doi:10.1007/s11187-007-9075-9. 2009

SQUICCIARINI, M. Science Parks' tenants versus out-of-Park firms: who innovates more? A duration model. *The Journal of Technology Transfer*, 33(1), 45–71. doi:10.1007/s10961-007-9037-z. 2007

STOREY, D.J., TETHER, B.S., Public policy measures to support new technology-based firms in the European Union. *Research Policy* 26, 1037–1057. 1998

SUMRIT, D., & ANUNTAVORANICH P. Using DEMATEL Method to Analyze the Causal Relations on Technological Innovation Capability Evaluation Factors in Thai Technology-Based Firms. *International Transaction Journal of Engineering, Management, & Applied Sciences & Technologies* 4 (2) 81-103. ISSN 2228-9860 eISSN 1906-9642. 2013. Online Available at <http://TuEngr.com/V04/081-103.pdf>.

SUN, C. C. Evaluating and benchmarking productive performances of six industries in Taiwan Hsin Chu Industrial Science Park. *Expert Systems with Applications*, 38(3), 2195-2205. doi:10.1016/j.eswa.2010.08.007. 2011

SUZUKI, S. Technopolis: Science Parks in Japan. *International Journal of Technology Management*, vol. 28, nº. 3, págs. 582-601. 2004

TAN, J. Growth of industry clusters and innovation: Lessons from Beijing Zhongguancun Science Park. *Journal of Business Venturing*, 21(6), 827-850. 2006

TZENG, G.H., CHIANG, C.H. AND LI, C.W. Evaluating intertwined effects in e-learning programs: a novel hybrid MCDM model based on factor analysis and DEMATEL. *Expert Systems with Applications*, 32 (4), 1028-1044. 2007

UKSPA. Evaluation of the past & future economic contribution of the UK Science Park Movement. *Technology* (Vol. 44). 2003 Retrieved from <http://www.ukspa.org.uk/ContentFiles/UKSPAEvaluation-ExecutiveSummary.pdf>

UKSPA. United Kingdom Science Park Association. www.ukspa.org.uk - About UKSPA | FAQs about UKSPA. 2011 Retrieved October 10, 2011, from http://www.ukspa.org.uk/about_ukspa/faqs_about_ukspa/

VERWEIRE, K.; VAN DEN BERGHE, L. (Eds.). *Integrated performance management: a guide to strategy implementation*. London, UK: Sage Publications Ltd. 2004

VON DER GRACHT, H. Consensus measurement in Delphi studies: Review and implications for future quality assurance. *Technological Forecasting and Social Change*, (79)8, 1525-1536, ISSN 0040-1625, 2012
<http://dx.doi.org/10.1016/j.techfore.2012.04.013>. Retrieved from:
<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0040162512001023>

VOUZAS, F. K.; GOTZAMANI, K. D. Best practices of selected Greek organizations on their road to business excellence: the contribution of the new ISO 9000:2000 series of standards, *The TQM Magazine* 17(3): 259–266. 2005.
<http://dx.doi.org/10.1108/09544780510594225>

WAINOVA. World Alliance for Innovation. Wainova Atlas of Innovation: Science/Technology/Research Parks and business incubators in the world. Ten Alps Publishing. Cheshire. 2009.

WELLSTEIN, B.; KIESER, A. Trading “best practices”—a good practice? *Industrial and Corporate Change* 20(3): 683–719. doi:10.1093/icc/dtr011. 2011

WESSNER, C. W. Understanding Research, Science and Technology Parks: Global Best Practices (Report of a Symposium) , National Research Council of The National Academies, The National Academies Press, Washington, DC. 2009

WESTFALL, L. *The certified software quality engineer handbook*. USA, Milwaukee: ASQ Quality Press. 2010

WESTHEAD, P. R&D “inputs” and “outputs” of technology-based firms located on and off science parks. *R&D Management* 27, 45–62. 1997

WESTHEAD, P., BATSTONE, S. Perceived benefits of a managed science park location. *Entrepreneurship and Regional Development* 11, 129–154. 1999

WESTHEAD, P., STOREY, D.J., An Assessment of Firms Located On and Off Science Parks in the United Kingdom. HMSO, London. 1994

WRIGHT, M., LIU, X., BUCK, T., & FILATOTCHEV, I. Returnee entrepreneurs, science park location choice and performance: An analysis of high-technology SMEs in China. *ENTREPRENEURSHIP THEORY AND PRACTICE*, 32(1), 131–155. 2008 Retrieved from <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1540-6520.2007.00219.x/full>

WU, W.W. AND LEE, Y.T. Developing global managers’ competencies using the fuzzy DEMATEL method. *Expert Systems with Applications*, 32 (2), 499-507. 2007

XU, J., ZHOU, N., & SHI, F. Regional Economy Growth and Convergence: An Empirical Study on China’s Science Parks. 2008 International Symposiums on Information Processing (pp. 715–719). IEEE. doi:10.1109/ISIP.2008.133. 2008

XU, Y.; YEH, C. H. An Optimal Best Practice Selection Approach. 2010 Third International Joint Conference on Computational Science and Optimization .IEEE. doi:10.1109/CSO.2010.144. 2010

YANG, C., MOTOHASHI, K., & CHEN, J. Are new technology-based firms located on science parks really more innovative? Evidence from Taiwan. *Research Policy*, 38(1), 77-85. doi:10.1016/j.respol.2008.09.001. 2009.

YANG, D., LI, X., & CHEN, J. Patent Propensity in Small Technology-based Firms: Evidence from Zhongguancun Science Park. *China & World Economy*, 18(1), 99–116. doi:10.1111/j.1749-124X.2010.01183.x. 2010

YANG, Y.P., SHIEH, H. M., LEU, J.D. Y TZENG, G.H. A novel hybrid MCDM model combined with DEMATEL and ANP with applications. *International Journal Operational Research*, 5(3), 160-168. 2008

YAO, W., & CHEN, J. Knowledge spillover from universities to university science parks: evidence from Chinese park-level data. 2008 4th IEEE International Conference on Management of Innovation and Technology, 116–121. doi:10.1109/ICMIT.2008.4654347. 2008

YU, R. Y TSENG, G.H. A soft computing method for multi-criteria decision making with dependence and feedback. *Applied Mathematics Computation*, 180(1), 63-75. 2006

ZHANG, H., & SONOBE, T. Development of science and technology parks in China, 1988-2008. *The Open-Access, Open-Assessment E- Journal*, 5(2011-6), 1988–2008. doi:10.5018/economics-ejournal.ja.2011-6. 2011

ZHANG, Y. Critical factors for science park management: the North American and European experience. *International Journal of Entrepreneurship and Innovation Management*, 4(6), 575–586. Inderscience. doi:10.1504/IJEIM.2004.005849.2004.

ANEXOS

Todos los anexos que se describen seguidamente, se encuentran disponibles en el siguiente vínculo:

<https://www.dropbox.com/sh/6wnvx3l682pmx4o/AACyaAM2djSKdmqPciuFQaoaa?dl=0>