



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE VALENCIA
DEPARTAMENTO DE ORGANIZACIÓN DE EMPRESAS
PROGRAMA DE DOCTORADO EN GESTIÓN DE EMPRESAS

ESTRATEGIAS DE SOSTENIMIENTO DE LOS CENTROS TECNOLÓGICOS.
PROPUESTA DE UN MODELO CONTINGENTE PARA ENTENDER SU
DESEMPEÑO.

TESIS DOCTORAL

Presentada por:

Carlos Augusto Rincón Díaz

Dirigida por:

José Albors Garrigós

Valencia, Hgdtgtq'fg"4236

"

DEDICATORIA

A mis padres, Carolina, Luis Alejandro y Stella, por todo su amor,
buen ejemplo y apoyo incondicional.

A mis hermanos, Aida, Alejandro y Daniel, por sus palabras de aliento en
los momentos difíciles y por creer en mí.

Gracias por ayudarme a alcanzar mi sueño.

AGRADECIMIENTOS

Quiero agradecer especialmente a mi Director de tesis Dr. José Albors Garrigós, por sus enseñanzas, paciencia y apoyo durante estos años. A los profesores y amigos del Departamento de Organización de Empresas, Juanjo, José Luis, Borja, Cristóbal, Blanca, María, Marival, Carlos y Bernardo, por sus buenos consejos.

A mis compañeros de doctorado, David, Ronald, Arthur, Reynaldo y Maryory, por su interés y colaboración.

Y a todos los buenos amigos y personas especiales que he conocido y que han estado conmigo durante este tiempo en Valencia, Mónica, Lutz, Juliana, Luis Eduardo, Jaime, Juan Camilo, Arturo, Paula, Paco, Cristian, Bea, Carlos, Fabián, Marine, Mayron, Antonio, Javi, Hector Javier, Nicolay, Andrés, Alex, Sébastien, Santiago y Marcela, por los buenos momentos vividos y por su amistad.

RESUMEN

Los Centros tecnológicos (CCTT), se enfrentan a nuevos retos y cambios en su entorno que ponen a prueba su capacidad para sobrevivir. En la literatura existen pocas investigaciones que contemplan aspectos estratégicos, organizacionales y de desempeño, básicos para comprender mejor que están haciendo estos CCTT para enfrentar los nuevos retos y cambios en su entorno.

Este trabajo parte de las diferencias entre dos modelos de CCTT presentes en la Comunidad Valenciana y el País Vasco, y tiene por objetivo, proponer un modelo contingente que relacione variables de contexto, estratégicas, organizacionales y de desempeño, e identificar las barreras que los CCTT encuentran para trabajar con PYMEs y las buenas prácticas que llevan a cabo para ser más competitivos y adaptarse en entornos turbulentos.

La metodología utilizada consistió en aplicar el modelo propuesto a 27 CCTT de las dos comunidades autónomas. Inicialmente, se valoró en una escala likert de 5 puntos las 9 variables propuestas, posteriormente, se realizó un análisis factorial para determinar si existe agrupaciones entre variables y finalmente, se procedió a efectuar un análisis de conglomerados jerárquico para ver cómo están distribuidos los 27 CCTT de acuerdo a su capacidad para adaptarse o responder a la turbulencia del entorno.

Los resultados del análisis estadístico permitieron establecer que los CCTT que se encuentran en entornos turbulentos, desarrollan estrategias más proactivas y tienen niveles de estructuras más orgánicas, en comparación con aquellos CCTT que trabajan con sectores maduros y de bajo nivel tecnológico, cuyas estrategias son más reactivas y presentan estructuras organizacionales más mecánicas.

El estudio también intenta establecer la relación entre el origen y porcentaje de la financiación, las barreras que los CCTT encuentran para trabajar con PYMEs y su desempeño innovador, pero no presenta una conclusión definitiva debido a que los datos de financiación fueron estimados a partir de información secundaria. La investigación también concluye que no hay relación entre el volumen de ventas y el desempeño innovador de los CCTT.

Los resultados del análisis factorial y de conglomerados jerárquico, muestran que existen tres agrupaciones de CCTT de acuerdo a su capacidad para adaptarse y responder en entornos turbulentos. El primer conglomerado está conformado por CCTT poco innovadores y que trabajan con sectores maduros, el segundo conglomerado lo conforman CCTT que están pasando por un proceso de transición que les permite adaptarse menor en entornos turbulentos. Por último, el tercer conglomerado lo conforma CCTT altamente innovadores que trabajan con tecnología horizontales y poseen una mejor capacidad para adaptarse y responder a la turbulencia del entorno.

RESUM

Els Centres tecnològics (CCTT), s'enfronten a nous reptes i canvis en el seu entorn que posen a prova la seua capacitat per a sobreviure. En la literatura hi ha poques investigacions que contemplen aspectes estratègics, organitzacionals i de *performance*, bàsics per a comprendre millor que estan fent estos CCTT per a enfrontar els nous reptes i canvis en el seu entorn.

Este treball part de les diferències entre dos models de CCTT presents a la Comunitat Valenciana i el País Basc, i té per objectiu, proposar un model contingent que relacione variables de context, estratègiques, organitzacionals i de *performance*, i identificar les barreres que els CCTT troben per a treballar amb pimes i les bones pràctiques que duen a terme per a ser més competitiu i adaptar-se en entorns turbulents.

La metodologia utilitzada va consistir a aplicar el model proposat a 27 CCTT de les dos comunitats autònomes. Inicialment, es va valorar en una escala likert de 5 punts les 9 variables proposades, posteriorment, es va realitzar una anàlisi factorial per a determinar si hi ha agrupacions entre variables i finalment, es va procedir a efectuar una anàlisi de conglomerats jeràrquic per a veure com estan distribuïts els 27 CCTT d'acord amb la seua capacitat per a adaptar-se o respondre a la turbulència de l'entorn.

Els resultats de l'anàlisi estadística van permetre establir que els CCTT que es troben en entorns turbulents, desenrotllen estratègies més proactives i tenen nivells d'estructures més orgàniques, en comparació amb aquells CCTT que treballen amb sectors madurs i de baix nivell tecnològic, les estratègies dels quals són més reactives i presenten estructures organitzacionals més mecàniques.

L'estudi també intenta establir la relació entre l'origen i percentatge del finançament, les barreres que els CCTT troben per a treballar amb pimes i el seu *performance* innovador, però no presenta una conclusió definitiva pel fet que les dades de finançament van ser estimats a partir d'informació secundària. La investigació també conclou que no hi ha relació entre el volum de vendes i la performance innovadora dels CCTT.

Els resultats de l'anàlisi factorial i de conglomerats jeràrquic, mostren que hi ha tres agrupacions de CCTT d'acord amb la seua capacitat per a adaptar-se i respondre en entorns turbulents. El primer conglomerat està conformat per CCTT poc innovadors i que treballen amb sectors madurs, el segon conglomerat ho conformen CCTT que estan passant per un procés de transició que els permet adaptar-se menor en entorns turbulents. Finalment, el tercer conglomerat ho conforma CCTT altament innovadors que treballen amb tecnologia horitzontals i posseïxen una millor capacitat per a adaptar-se i respondre a la turbulència de l'entorn.

ABSTRACT

Research and Technology Organisations (RTOs) are facing new challenges and changes in their environment that test their ability to survive. In the literature there are few studies that have tackled strategic, organizational and performance aspects, basic features in order to understand better what RTOs are doing to respond the new challenges and changes in their environments.

This work is based on the differences between two models of RTOs present in the Valencia Region and the Basque Country and aims to propose a contingent model linking context, organisational and performance variables, identify barriers that RTOs face to cooperate with SMEs, as well as best practices that RTOs carry out to develop competitive advantages and adapt to turbulent environments

The methodology used consisted of applying the proposed model to the 27 RTOs of both autonomous regions; then a factor analysis was performed to determine whether exist groups of related (correlated) variables; and finally, we proceeded to carry out a hierarchical cluster analysis to observe how the 27 CCTT are distributed according to their ability to adapt and respond to environmental turbulence.

The results of statistical analysis allowed to establish that RTOs embedded in turbulent or high tech environments develop more proactive strategies and more organic organizational structures than those RTOs integrated in mature or low tech environments. The latter are more reactive and tend to have more mechanical organizational structures.

The study also attempts to establish the relationship between the source and percentage of funding, the barriers that RTOs find to work with SMEs and their innovative performance. Nevertheless, the limitation of data prevents from generalizing results. The research also concludes that there is no relationship between volume of sales and the innovative performance of RTOs.

The results of the factor analysis and hierarchical cluster techniques have showed that there are three groups of RTOs according to their ability to adapt and respond in their environments. The first cluster consists of some RTOs in low innovative and mature sectors, the second cluster is made of RTOs going through a transition process that allows them to adapt in less turbulent environments. Finally, the third cluster is made of highly innovative RTOs working with horizontal technologies and presenting a better ability to adapt and respond to environmental turbulence.

TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN	VII
RESUM	IX
ABSTRACT	XI
TABLA DE CONTENIDO	XII
LISTA DE TABLAS	XIX
LISTA DE FIGURAS	XXI
PARTE I. INTRODUCCIÓN Y CONTEXTO	1
CAPÍTULO 1.	
Introducción objetivos y motivación	3
1.1. Planteamiento del problema y justificación de la investigación	5
1.2. Objetivos y preguntas de investigación	8
1.2.1. Objetivo General	8
1.2.2. Objetivos específicos	8
1.2.3. Preguntas de Investigación	9
1.3. Metodología	9
1.4. Esquema de la tesis	10
1.5. Delimitaciones	13
CAPÍTULO 2.	
Origen, definición y contexto de los Centros Tecnológicos	15
2.1. Introducción del capítulo	17
2.2. Antecedentes que impulsaron la creación de los Centros Tecnológicos	17
2.3. Los Centros Tecnológicos. Definición	20
2.4. Algunos ejemplos de Centros Tecnológicos en Europa	22
2.4.1. Las redes de Centros Tecnológicos en Europa	25
2.4.2. Los nuevos retos de los Centros Tecnológicos en Europa.....	25
2.5. Los Centros Tecnológicos en España	39

2.5.1.	Estudios sobre los Centros Tecnológicos en España	39
2.6.	Los Centros Tecnológicos de la Comunidad Valenciana	44
2.6.1.	Estudios realizados sobre los Centros Tecnológicos de la Comunidad Valenciana	51
2.7.	Los Centros Tecnológicos del País Vasco	53
2.7.1.	Estudios realizados sobre los Centros Tecnológicos del País Vasco	60
2.8.	Situación actual y cambios a los que se enfrentan los Centros Tecnológicos en España.....	61
2.9.	Conclusiones del capítulo	65
PARTE II. MARCO TEÓRICO Y ESTADO DEL ARTE		67
CAPÍTULO 3.		
Marco teórico		69
3.1.	Introducción del capítulo	71
3.2.	La innovación y la teoría de los Sistemas Nacionales de Innovación	71
3.2.1.	Concepto y tipos de innovación	71
3.2.2.	Propuesta de diferentes modelos de innovación	73
3.2.3.	La perspectiva económica de la innovación: El estudio de los Sistemas Nacionales y Regionales de Innovación	78
3.3.	Factores que influyen en el desempeño de las organizaciones. La turbulencia del entorno	83
3.3.1.	El entorno organizacional	83
3.3.2.	Las dimensiones y la turbulencia del entorno organizacional	87
3.3.3.	Factores internos y externos que contribuyen a la turbulencia del entorno organizacional. La incertidumbre tecnológica	90
3.3.3.1.	Los fallos del mercado	91
3.3.3.2.	La dinámica de la tecnología. Su adopción difusión y ciclo de vida	93
3.4.	Como hacer frente a la turbulencia del entorno. La propuesta del enfoque contingente.....	103

3.5.	Conclusiones del capítulo	110
------	---------------------------------	-----

CAPÍTULO 4.

Estado del arte. Entorno tecnológico, contexto estratégico y factores organizacionales que influyen en el desempeño innovador de los Centros Tecnológicos.	111
---	------------

4.1.	Introducción del capítulo	113
------	---------------------------------	-----

4.2.	Entorno tecnológico y competitividad en el mercado	113
------	--	-----

4.3.	Contexto estratégico y factores organizacionales de los Centros Tecnológicos. Enfoque contingente	115
------	--	-----

4.3.1.	Contexto estratégico	115
--------	----------------------------	-----

4.4.	Factores organizacionales de los Centros Tecnológicos	116
------	---	-----

4.5.	El papel de los Centros Tecnológicos en los Sistemas de Innovación	117
------	--	-----

4.5.1.	Papel de los Centros Tecnológicos en el Sistema Nacional de Innovación de España	120
--------	---	-----

4.5.2.	Los Centros Tecnológicos en los Sistemas Regionales de Innovación	121
--------	---	-----

4.6.	Relación de los Centros Tecnológicos con universidades y otros agentes de innovación y empresas. Buenas prácticas	122
------	--	-----

4.6.1.	Relación con universidades y otros agentes de innovación	123
--------	--	-----

4.7.	Servicios ofrecidos por los Centros Tecnológicos. Barreras y facilitadores para trabajar con PYMEs	124
------	---	-----

4.7.1.	Barreras asociadas a la financiación	125
--------	--	-----

4.7.2.	Percepción del riesgo de la PYME	126
--------	--	-----

4.7.3.	Cultura innovadora de la PYME	126
--------	-------------------------------------	-----

4.7.4.	Capacidad de absorción tecnológica de la PYME	127
--------	---	-----

4.7.5.	Actividades facilitadoras que incrementan el impacto de los Centros Tecnológicos en las PYMEs	128
--------	--	-----

4.8.	Desempeño de los Centros Tecnológicos e indicadores de Output	128
------	---	-----

4.9.	Contribución a la competitividad de las PYMEs	131
------	---	-----

4.10. Conclusiones del capítulo	132
---------------------------------------	-----

PARTE III. MODELO ANALÍTICO PROPUESTO..... 133

CAPÍTULO 5.

Modelo analítico propuesto para estudiar los Centros Tecnológicos e hipótesis de investigación135

5.1. Introducción del capítulo	137
--------------------------------------	-----

5.2. Modelo analítico propuesto	137
---------------------------------------	-----

5.2.1. Entorno tecnológico y competitividad en el mercado (V1)	138
--	-----

5.2.2. Financiación pública y privada (V2)	139
--	-----

5.2.3. Estrategia de innovación (V3)	140
--	-----

5.2.4. Estructura organizacional del Centro Tecnológico (V4)	141
--	-----

5.2.5. Orientación al mercado de las PYMEs (V5)	142
---	-----

5.2.6. Relación del Centro Tecnológico con otros agentes de innovación (V6)	143
---	-----

5.2.7. Barreras que el Centro Tecnológico encuentra para trabajar con PYMEs (V7)	144
--	-----

5.2.8. Desempeño innovador (Output) (V8)	145
--	-----

5.2.9. Facturación por empleado (V9)	146
--	-----

5.3. Hipótesis de la investigación	148
--	-----

5.4. Conclusiones del capítulo	150
--------------------------------------	-----

PARTE IV. METODOLOGÍA..... 151

CAPÍTULO 6.

Diseño metodológico153

6.1. Introducción del capítulo	155
--------------------------------------	-----

6.2. Recolección de la información y muestra utilizada	155
--	-----

6.3. Construcción y estandarización de variables en escala Likert.....	157
--	-----

6.3.1. Entorno tecnológico y competitividad en el mercado (V1)	158
--	-----

6.3.2. Financiación pública y privada (V2)	159
--	-----

6.3.3.	Estrategia de innovación (V3)	160
6.3.4.	Estructura organizacional del Centro Tecnológico (V4)	161
6.3.5.	Orientación al mercado de las PYMEs (V5)	163
6.3.6.	Relación del Centro Tecnológico con otros agentes de innovación (V6)	163
6.3.7.	Barreras que el Centro Tecnológico encuentra para trabajar con PYMEs (V7)	164
6.3.8.	Desempeño innovador (Output) (V8)	165
6.3.9.	Facturación por empleado (V9)	165
6.4.	Análisis de correlación	166
6.5.	Análisis factorial	168
6.6.	Análisis de conglomerados jerárquico	170
6.7.	Conclusiones del capítulo	171

PARTE V. APLICACIÓN DEL MODELO Y RESULTADOS..... 173

CAPÍTULO 7.

Trabajo de campo, aplicación del modelo y análisis de resultados	175
7.1. Introducción del capítulo	177
7.2. Resultados del análisis de correlación	177
7.2.1. Relación entre el entorno tecnológico y la estrategia de innovación de los Centros Tecnológicos	179
7.2.2. Relación entre el entorno tecnológico y el tipo de estructura organizacional de los Centros Tecnológicos	186
7.2.3. Relación entre el entorno tecnológico y el nivel de relación con otros agentes de innovación	191
7.2.4. Relación entre el entorno tecnológico y el desempeño innovador (Output) de los Centros Tecnológicos	194
7.2.5. Relación entre la estrategia de innovación del Centro Tecnológico y su tipo de estructura organizacional	197

7.2.6.	Relación entre la estrategia de innovación del Centro Tecnológico y el tipo de colaboración con otros agentes de innovación	198
7.2.7.	Relación entre la estrategia de innovación del Centro Tecnológico y su desempeño innovador (Output).....	199
7.2.8.	Relación entre la estructura organizacional del Centro Tecnológico y el tipo de colaboración con otros agentes de innovación	201
7.2.9.	Relación entre el tipo de colaboración de los Centros tecnológicos con otros agentes de innovación y su desempeño innovador (Output)	202
7.2.10.	Relación entre el tipo y porcentaje de financiación de los Centros Tecnológicos y su desempeño innovador (Output)	203
7.2.11.	Relación entre el entorno tecnológico de los Centros Tecnológicos y su orientación a las PYMEs.....	206
7.2.12.	Relación entre la estrategia de innovación de los Centros Tecnológicos y su orientación a las PYMEs	208
7.3.	Análisis de las buenas prácticas de los Centros Tecnológicos. Barreras, facilitadores y su contribución a la competitividad de las PYMEs	209
7.3.1.	Análisis de las buenas prácticas de los CCTT llevadas a cabo con las empresas	209
7.3.2.	Barreras que los Centros Tecnológicos encuentran para trabajar con PYMEs	212
7.3.3.	Actividades facilitadoras que incrementan el impacto de los Centros Tecnológicos en las PYMEs	214
7.3.4.	La contribución de los Centros Tecnológicos a la competitividad de las PYMES	215
7.4.	Resultados del análisis factorial.....	216
7.5.	Resultados del análisis de conglomerados jerárquico.....	222
7.6.	Conclusiones del capítulo	228
	PARTE VI. CONCLUSIONES.....	229
	CAPÍTULO 8.	
	Conclusiones, limitaciones y futuras líneas de investigación	231

8.1.	Introducción del capítulo	233
8.2.	Conclusiones finales	234
8.2.1.	Conclusiones sobre los objetivos específicos de investigación	235
8.2.2.	Conclusiones sobre el estudio empírico. Hipótesis y preguntas de investigación	238
8.2.2.1.	Conclusiones del análisis de correlación. Hipótesis de investigación ..	238
8.2.2.2.	Conclusiones del análisis factorial	240
8.2.2.3.	Conclusiones del análisis de conglomerados jerárquico	242
8.2.2.4.	Conclusiones sobre las preguntas de investigación	243
8.3.	Contribuciones de la investigación	248
8.3.1.	Contribuciones a la teoría	248
8.3.2.	Contribuciones a los Centros Tecnológicos y al sector empresarial.....	250
8.3.3.	Contribuciones a los policy makers	252
8.4.	Limitaciones de la investigación	253
8.5.	Futuras líneas de investigación	254
	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	259
	ANEXOS	295
	Anexo 1. Cuestionario para estudio de campo proyecto DCOTIQ	297

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Número de Redes y CCTT asociados a EARTO.....	25
Tabla 2. Actividades de los CCTT y los CAI según el Real Decreto 2093/2008	35
Tabla 3. Otros estudios sobre CCTT en España	40
Tabla 4. Propuesta de diferentes modelos de CCTT	41
Tabla 5. Tesis Doctorales sobre CCTT en España	43
Tabla 6. CCTT sectoriales de la Comunidad Valenciana.....	48
Tabla 7. CCTT de especialización tecnológica de la Comunidad Valenciana.....	49
Tabla 8. Estudios sobre CCTT de la Comunidad Valenciana	51
Tabla 9. CCTT asociados a TECNALIA	57
Tabla 10. CCTT asociados a IK4	59
Tabla 11. Estudios sobre los CCTT en el País Vasco	60
Tabla 12. Esquema general de las variables de estudio.....	138
Tabla 13. Entorno tecnológico y competitividad en el mercado	139
Tabla 14. Financiación pública y privada	140
Tabla 15. Estrategia de innovación del CCTT	141
Tabla 16. Estructura organizacional del CCTT.....	142
Tabla 17. Orientación al mercado de las PYMEs.....	143
Tabla 18. Relación con otros agentes de innovación	144
Tabla 19. Barreras que el CCTT encuentra para trabajar con PYMEs	145
Tabla 20. Desempeño innovador (Output)	146
Tabla 21. Facturación por empleado	146
Tabla 22. Hipótesis 1	148
Tabla 23. Hipótesis 2	149
Tabla 24. Hipótesis 3	149

Tabla 25. Criterios y Valoración (V1)	159
Tabla 26. Criterios y Valoración (V2).....	160
Tabla 27. Criterios y Valoración (V3).....	161
Tabla 28. Criterios y Valoración (V4).....	163
Tabla 29. Criterios y Valoración (V5).....	163
Tabla 30. Criterios y Valoración (V6).....	164
Tabla 31. Criterios y Valoración (V7).....	165
Tabla 32. Criterios y Valoración (V8).....	165
Tabla 33. Criterios y Valoración (V9).....	166
Tabla 34. Valores finales dados a las variables de estudio	166
Tabla 35. Matriz de correlación entre variables	178
Tabla 36. Objetivos estratégicos de los CCTT	183
Tabla 37. Tipo de organización predominante	187
Tabla 38. Actividades enfocadas al desarrollo de personas	189
Tabla 39. Organización de la función comercial	190
Tabla 40. Acciones y prácticas de I+D bajo contrato con empresas (Buenas prácticas)	210
Tabla 41. Prácticas de difusión y de transferencia de tecnología (Buenas prácticas) .	211
Tabla 42. Actividades facilitadoras que incrementan el impacto de los CCTT en las PYMEs	214
Tabla 43. Contribución de los CCTT a la competitividad de las PYMEs	216
Tabla 44. KMO y prueba de Bartlett	217
Tabla 45. Comunalidades	218
Tabla 46. Varianza total explicada	219
Tabla 47. Matriz de componentes (a)	220
Tabla 48. Matriz de componentes rotados (a)	221
Tabla 49. Conglomerado de pertenencia	222

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Estructura capitular de la tesis	12
Figura 2. Modelo genérico de innovación de los CCTT en Europa.....	24
Figura 3. Mapa de distribución de los CCTT en España 2012	37
Figura 4. Distribución de los ingresos por actividad de los CCTT asociados a FEDIT 2010	38
Figura 5. Distribución por sectores del PIB de la Comunidad Valenciana.....	44
Figura 6. Mapa de distribución de los CCTT de la Comunidad Valenciana	47
Figura 7. Distribución por sectores del PIB del País Vasco	54
Figura 8. Mapa corporaciones tecnológicas TECNALIA e IK4.....	56
Figura 9. Technology Push (Primera Generación).....	74
Figura 10. Market Pull (Segunda Generación)	74
Figura 11. Modelo de acoplamiento de la innovación (Tercera Generación).....	75
Figura 12. Proceso de integración de la innovación (Cuarta Generación).....	75
Figura 13. Ejemplo de modelo en red	76
Figura 14. Esquema de la Open Innovation	77
Figura 15. Estructura del Sistema de Innovación Español.....	81
Figura 16. El entorno organizacional	85
Figura 17. El árbol tecnológico	95
Figura 18. Categorías de adoptantes en base a su innoactividad	97
Figura 19. Evolución de la tecnología en el tiempo. Curva S.....	100
Figura 20. Introducción de tecnologías discontinuas	101
Figura 21. Diferencias entre la estructura organizacional mecánica y orgánica.....	104
Figura 22. Papel de los CCTT en el Sistema Regional de Innovación de la Comunidad Valenciana	122

Figura 23. Modelo analítico propuesto para estudiar los Centros Tecnológicos.....	147
Figura 24. Entorno tecnológico (V1) y estrategia de innovación (V3).....	180
Figura 25. Porcentaje de los ingresos de los CCTT por actividades desarrolladas...	184
Figura 26. Origen de los proyectos	185
Figura 27. Entorno tecnológico (V1) y la estructura organizacional del CCTT (V4).....	186
Figura 28. Composición del capital humano	188
Figura 29. Entorno tecnológico (V1) y el nivel de relación con otros agentes de innovación (V6).....	192
Figura 30. Relación de los CCTT con otros agentes de innovación y empresas	193
Figura 31. Entorno tecnológico (V1) y su relación con el desempeño innovador Output (V8).....	194
Figura 32. Desempeño innovador de los CCTT (Output)	196
Figura 33. La estrategia de innovación (V3) y su relación con la estructura organizacional de los CCTT (V4).....	197
Figura 34. La estrategia de innovación de los CCTT (V3) y el tipo de colaboración con otros agentes de innovación (V6)	198
Figura 35. La estrategia de innovación de los CCTT (V3) y el desempeño innovador (Output) (V8)	202
Figura 36. La estructura organizacional de los CCTT (V4) y su relación con otros agentes de innovación (V6).....	201
Figura 37. La relación de los CCTT con otros agentes de innovación (V6) y el desempeño innovador (Output) (V8)	202
Figura 38. Relación entre la financiación de los CCTT (V2) y su desempeño innovador (Output) (V8)	204
Figura 39. Financiación de los CCTT como porcentaje de los ingresos.....	205
Figura 40. Entorno tecnológico (V1) y la orientación a las PYMEs de los	

CCTT (V5).....	206
Figura 41. Distribución de las empresas cliente de los CCTT según su tamaño	207
Figura 42. La estrategia de innovación de los CCTT (V3) y su orientación a las PYMEs (V5)	208
Figura 43. Principales barreras que los CCTT encuentran para trabajar con PYMEs	213
Figura 44. Capacidad de adaptación o respuesta de los CCTT frente a la turbulencia del entorno	223
Figura 45. Distribución de los CCTT según su conglomerado de pertenencia.....	226
Figura 46. Principales diferencias entre los modelos de CCTT de la Comunidad Valenciana y el País Vasco	246

PARTE I. INTRODUCCIÓN Y CONTEXTO

CAPÍTULO 1

Introducción, objetivos y motivación

1.1. Planteamiento del problema y justificación de la investigación.

Dentro de la diversidad de estructuras especializadas en generar conocimiento, difundir la innovación y la tecnología en las empresas, se encuentran los Centros Tecnológicos¹. Su labor adelantada en Europa, desde los años ochenta del siglo pasado, ha contribuido a avanzar en la creación de un espacio conjunto de investigación, donde la industria tiene la posibilidad de aumentar su tasa de innovación y las empresas pueden mejorar su capacidad tecnológica y acceder a nuevas fuentes de conocimiento aplicable, a través del uso de plataformas tecnológicas. (Arnold et al., 2010a).

Actualmente existe un consenso de que los países europeos deben centrarse en fortalecer la cadena de valor de la innovación, es decir, desde la investigación básica hasta la aplicada (Arnold et al., 2010a; Arnold et al., 2010b, Aström et al., 2008; EARTO, 2011; Leijten, 2007). Para este propósito, los Centros Tecnológicos están pasando por reformas institucionales complejas, cuyo objetivo es hacerlos más rentables, competitivos y que contribuyan eficientemente a los procesos de innovación (Preissl, 2006).

Al igual que en otros Centros Tecnológicos europeos, en España los Centros Tecnológicos (CCTT)², afrontan un proceso de cambio, regulado bajo una nueva normativa consignada en Real Decreto 2093 de 2008, que exige a los CCTT el cumplimiento de unos requisitos mínimos, financieros, estructurales y de desempeño, necesarios para poder seguir con su actividad. De otra parte, los CCTT también deben hacer frente a las políticas de austeridad que son el resultado de la actual crisis económica.

En efecto, las medidas de recorte adoptadas por el gobierno español, como la cancelación desde 2009 de varios programas de ayuda a la actividad de I+D+i, la reducción en un 25.5% del presupuesto destinado al apoyo de los CCTT desde 2011,

¹ El termino común con el que se denomina a los Centros Tecnológicos en la literatura académica en habla inglesa es Research and Technology Organizations “RTOs”.

² A efectos de uniformidad, en esta tesis a los Centros Tecnológicos se les denominará siguiendo el acrónimo empleado en el Real Decreto 2093 de 2008. Centros Tecnológicos “CCTT”.

que es esencial para que puedan desarrollar su actividad (Mas-Verdú, 2007; Barge-Gil y Modrego-Rico, 2008), y la deuda que las autonomías han contraído con los CCTT, superior a 140 millones de euros, están llevando a los CCTT a un estado de insostenibilidad, que pone a prueba su capacidad para prevalecer.

Este escenario, ha generado críticas a la configuración actual del modelo de CCTT, cuestionando su valor para la industria, por la alta dependencia de la financiación pública y porque muchos CCTT están sobre dimensionados o presentan un enfoque más acorde a empresas de tamaño medio que a PYMEs.

Dos comunidades autónomas con características empresariales diferentes y modelos propios de CCTT, como son la Comunidad Valenciana y el País Vasco, están haciendo frente a estos cambios en el entorno de modo diverso. La Comunidad Valenciana, integra a través de REDIT 14 CCTT, que se constituyen como asociaciones privadas sin ánimo de lucro y en la que existe la figura de empresa asociada (REDIT, 2011b). Sus CCTT se especializan bajo dos enfoques diferentes, CCTT de carácter sectorial, que atienden a las necesidades de las industrias predominantes de la región y CCTT de especialización multidisciplinaria u horizontal, que benefician a varios sectores industriales (Holmström, 2006).

Hoy en día, la Comunidad Valenciana es la que mayor deuda acumulada posee (cerca de 80 millones de euros), y que más ha reducido la plantilla de sus CCTT durante el último año (300 trabajadores menos y cuatro Expedientes de Regulación de Empleo ERE). Esta comunidad proyecta una reestructuración de su red bajo parámetros de mayor exigencia y control de su desempeño (REDIT, 2011c).

Por su parte, el País Vasco posee un modelo de CCTT, constituido como fundación, (Fernández de Bobadilla, 2009) y trabaja principalmente bajo un enfoque horizontal (Olazaran et al., 2009). Esta comunidad, tiene 19 CCTT integrados en dos plataformas tecnológicas TECNALIA e IK4. Su estrategia a corto plazo se enfoca en el fortalecimiento de estas redes y en la internacionalización de sus CCTT (Comisión Europea, 2011).

De cara a esta situación, surge la pregunta de ¿Qué deben hacer los CCTT para adaptarse o responder a los cambios de su entorno?

En la literatura académica el interés por estudiar a los CCTT ha crecido en los últimos años, debido a sus prácticas, alcances para la industria y por el papel que juegan en los sistemas nacionales de innovación (SNI) como agentes de transferencia de tecnología. Precisamente, buena parte de la literatura sobre CCTT se centra en estudiar su papel dentro de los SNI, en su relación con otros agentes de innovación, y en proponer modelos con los que se pueda medir su desempeño. Sin embargo, son pocas las investigaciones que contemplan factores organizacionales, estratégicos y de desempeño de los CCTT en entornos turbulentos.

Recientemente, algunos trabajos han examinado la función de los CCTT en economías emergentes, que experimentan un proceso de cambio en su SNI. Estas investigaciones, hacen una evaluación preliminar de la situación de los CCTT asiáticos, en relación a su eficiencia, legitimidad institucional y apertura a nuevos mercados (Cho et al., 2011), identificación de diferentes tipologías de CCTT (Intarakumnerd, 2011), y procesos internos que están impulsado el cambio en los CCTT para convertirlos en organizaciones difusoras de conocimiento dentro de los clusters industriales (Intarakumnerd y Chairatana, 2008).

Otras investigaciones (Sharif y Baark, 2011), muestran como algunos CCTT europeos (Reino Unido), a través de cambios estratégicos y organizativos han respondido eficazmente al dinamismo de su entorno, lo que les ha permitido ser más competitivos, entrar a nuevos sectores y mercados extranjeros, aunque para ello, han tenido que ser privatizados con el objeto satisfacer una mayor demanda tecnológica.

De otra parte, Intarakumnerd (2011), toma como ejemplo a CCTT portugueses, que están desarrollando capacidades internas a través de la contratación de consultores especializados en la creación de redes de negocios, con el fin de mejorar su capacidad de relación con clientes y otros agentes de innovación.

Finalmente, otros autores (Berger y Hofer, 2011; Martínez et al., 2009; Mas-Verdú et al., 2008), han analizado las estrategias de internacionalización seguidas por cinco CCTT europeos de renombre, para entrar en el mercado asiático, a través de la diversificación y de la transferencia de tecnología.

Los estudios mencionados anteriormente contemplan superficialmente aspectos estratégicos, organizacionales y de desempeño, básicos para comprender mejor que están haciendo estos CCTT para enfrentar los nuevos retos y cambios en su entorno. En este contexto, esta tesis busca hacer un aporte al conocimiento de los CCTT, y para ello, propone un modelo contingente que ayude a comprender mejor que estrategias siguen los CCTT para sobrevivir en entornos turbulentos, hacer frente a nuevos retos como son la internacionalización, la disminución de su dependencia de los recursos públicos y ser más competitivos, sin dejar de lado a sus principales clientes que son las PYMEs.

1.2. Objetivos y preguntas de investigación.

1.2.1. Objetivo General.

Proponer un modelo contingente que relacione variables de contexto, organizacionales, estratégicas y de resultado, e identificar las barreras que los Centros Tecnológicos encuentran para trabajar con PYMEs y las buenas prácticas que llevan a cabo para ser más competitivos y adaptarse en entornos turbulentos.

1.2.2. Objetivos Específicos.

- Exponer el contexto actual en el que se desenvuelven los CCTT.
- Desarrollar a partir de una revisión la literatura un constructo teórico que sustente las hipótesis de investigación.
- Realizar una revisión de la literatura sobre CCTT, para identificar los aspectos más importantes que darán apoyo a las variables de estudio.
- Proponer un modelo teórico que sirva para estudiar los CCTT en entornos turbulentos.

- Aplicar el modelo teórico propuesto a los CCTT de la Comunidad Valenciana y el País Vasco.

1.2.3 Preguntas de investigación.

Con el propósito de cumplir con los objetivos planteados anteriormente, esta tesis busca responder a las siguientes preguntas.

Preguntas principales:

1. ¿La estrategia y la estructura organizacional de los CCTT son contingentes con su entorno tecnológico?
2. ¿Cuáles son las barreras que los CCTT encuentran para trabajar con PYMEs y las buenas prácticas que llevan a cabo para ser más competitivos y adaptarse en entornos turbulentos?

Preguntas secundarias:

1. ¿En qué contexto se desenvuelven actualmente los CCTT?
2. ¿Cuáles son los retos más importantes a los que se enfrentan los CCTT hoy en día?
3. Cuáles son las diferencias más importantes entre los modelos de CCTT de la Comunidad Valencia y el País Vasco?
4. Cuáles son las diferencias entre las estrategias empleadas por los CCTT para hacer frente a la turbulencia del entorno?

1.3. Metodología.

La metodología empleada en esta tesis se divide en tres partes. La primera parte, consistió en la participación entre los años 2008 y 2010, en el proyecto "*DCOTIQ, Desarrollo de diferentes configuraciones organizativas de Centros Tecnológicos, y estudio de su Transferencia de Tecnología, para la mejora del impacto y la calidad de sus resultados*", que fue financiado por El Ministerio de Ciencia e Innovación.

En este proyecto también participaron la Universidad de Mondragón del País Vasco y el CCTT IDEKO. Como resultado se obtuvo información primaria sobre cinco áreas clave de los CCTT en diferentes comunidades autónomas españolas³.

La segunda parte de la investigación se centró en el análisis de la teoría relacionada al problema de investigación y en una revisión de la literatura sobre los CCTT, con el objeto de dar apoyo a las hipótesis de investigación y al constructo teórico que soporta la propuesta de un modelo contingente para estudiar los CCTT en entornos turbulentos.

Finalmente, la tercera parte de esta tesis, se basó en la aplicación del modelo teórico propuesto a los CCTT de la Comunidad Valenciana y el País Vasco, cuyos resultados y conclusiones se expondrán respectivamente en los capítulos 7 y 8.

1.4. Esquema de la tesis.

La estructura capitular de esta tesis se divide en seis partes, cada una de ellas con sus respectivos capítulos, como lo muestra la figura 1:

La parte I, Introducción y Contexto, está conformada por los capítulos 1 y 2. El capítulo 1 contiene la introducción, los objetivos y motivación de la investigación, y el capítulo 2 muestra una visión global del contexto de los CCTT, su origen, algunos modelos destacados de CCTT en Europa y sobre los CCTT en España, particularmente los de la Comunidad Valenciana y el País Vasco.

La parte II, Marco Teórico y Estado del Arte, contiene los capítulos 3 y 4. En el capítulo 3 se hace una revisión de las teorías relacionadas al problema de investigación, que serán el sustento de las hipótesis y el capítulo 4 aborda la literatura sobre los CCTT para apoyar el constructo teórico de las variables de investigación.

La parte III, Modelo Analítico Propuesto, contiene el capítulo 5, en cual se desarrolla a partir de la revisión de la literatura, la propuesta de un modelo contingente para estudiar los CCTT en entornos turbulentos.

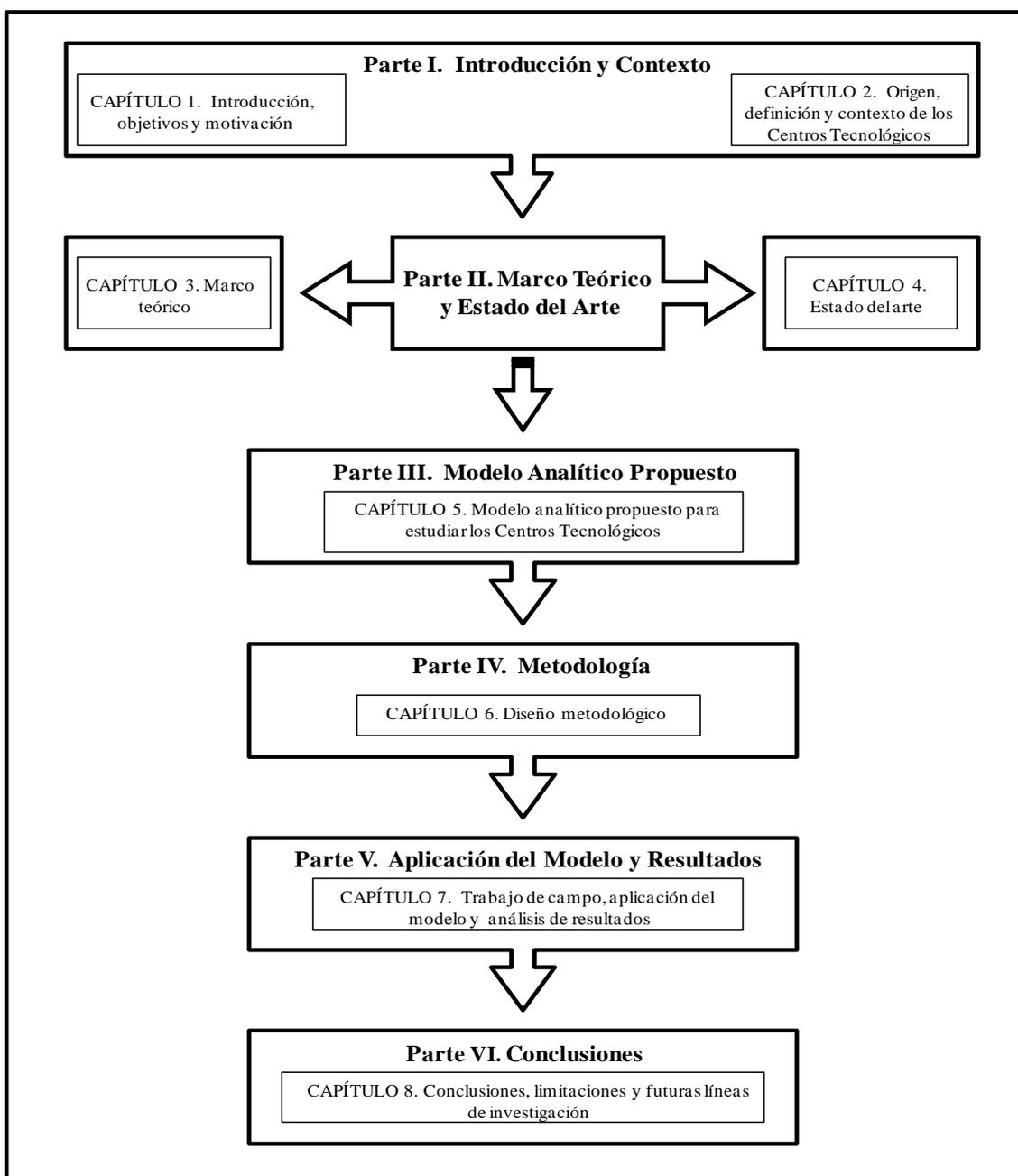
³ En el capítulo 6 de esta tesis, se explicará más en detalle en que consistió el proyecto DCOTIQ.

La parte IV, Metodología, contiene el capítulo 6 en el que se muestra la metodología utilizada para recoger la información, los criterios considerados en la valoración de las variables de estudio y las herramientas estadísticas empleadas para analizar los datos obtenidos.

La parte V, Aplicación del Modelo y Resultados, contiene el capítulo 7 en el que se desarrolla el trabajo de campo, se aplica el modelo teórico propuesto a los CCTT de la Comunidad Valenciana y del País Vasco y se muestran los resultados obtenidos en el estudio. En el capítulo 7, se realiza un análisis de correlación entre variables necesario para el posterior contraste de las hipótesis de investigación, seguido de un análisis descriptivo de las buenas prácticas y de las barreras que los CCTT encuentran para trabajar con PYMES. Por último, se presenta un análisis factorial y de conglomerados jerárquico.

La parte VI, Conclusiones, contiene el capítulo 8 en el que se exponen las conclusiones finales del estudio, las limitaciones y las futuras líneas de investigación.

Figura 1. Estructura capítular de la tesis.



Fuente: Elaboración propia

1.5. Delimitaciones.

Los resultados de esta tesis, deben interpretarse teniendo en cuenta algunas delimitaciones.

- Es preciso considerar que la muestra de CCTT utilizada, únicamente es representativa de dos comunidades autónomas españolas.
- Los datos obtenidos, corresponden al año 2008, en el que se comenzó con el trabajo de campo del estudio DCOTIQ. Por tanto, los resultados de esta investigación representan un período de tiempo específico y unas condiciones de análisis particulares.

CAPÍTULO 2

Origen, definición y contexto de los Centros Tecnológicos

2.1. Introducción del capítulo.

En el capítulo 1 se definió el problema de investigación, se plantearon los objetivos y las preguntas de investigación; en este capítulo haremos un acercamiento al origen, definición de los CCTT, describiremos algunos modelos de CCTT de éxito en Europa, hablaremos sobre el contexto y situación actual de los CCTT en España, en la Comunidad Valenciana y en el País Vasco, apoyándonos en una revisión de los diferentes estudios realizados.

2.2. Antecedentes que impulsaron la creación de los Centros Tecnológicos.

Antes de comenzar a estudiar a los CCTT, es preciso mencionar algunos de los acontecimientos que han contribuido a su creación. Sáenz (2000), expone que la aparición de las organizaciones dedicadas a investigar y desarrollar tecnología para la industria, se presentó en dos etapas:

Una primer etapa o de Autonomía entre 1900 y 1940, donde la tecnología alcanzó una fase de desarrollo sustentada en la aplicación de la ciencia (Williams, 1982). En sus inicios fue tarea de los centros universitarios de investigación y enseñanza tecnológica, los cuales contribuyeron a sentar las bases sobre las que se estableció una relación entre los estados y la comunidad científica, que dio como resultado, la creación de los primeros laboratorios públicos y de investigación industrial.

Alemania desde el siglo XIX, ya incorporaba la investigación en tecnología al proceso de enseñanza de algunas universidades. A principios del siglo creó los primeros centros de investigación en su mayoría financiados por el Estado y algunas asociaciones de investigación promovidas por la industria.

En el Reino Unido, esta primera etapa fue más intensiva a causa de la creciente demanda de la primera guerra mundial. En 1917, creó primer organismo público de investigación, el Department of Scientific and Industrial Research DSIR, que junto a otros grupos industriales, participó en la financiación e impulso de las Autonomous Research Associations, destinadas a promocionar la ciencia y su aplicación en las

empresas. En Francia y Holanda, la situación fue similar a la del Reino Unido, donde se dio un fuerte vínculo entre la investigación, el desarrollo de tecnología y el Estado.

En los Estados Unidos, el proceso fue diferente debido al carácter no estatal de las universidades y de la investigación (Rush et al., 1996). Algunos sucesos fueron determinantes del incremento de las actividades en I+D en las primeras décadas del siglo XX:

- a) La iniciativa privada entre 1900 y 1930, especialmente de empresas que formaron sus propios laboratorios de investigación.
- b) La formación de institutos de investigación con carácter independiente financiados con recursos federales.
- c) La creación en 1941 del Office of Scientific Research and Development OSRD, que dispuso la capacidad de asignar fondos presupuestarios para la investigación y desarrollo, utilizando como figura, la modalidad de contrato non- profit – non loss, en el que participaban universidades y empresas financiadas por fondos públicos. Su finalidad, era utilizar las instituciones existentes para establecer vínculos de colaboración entre empresas y centros de investigación.

Finalizada la segunda guerra mundial, se inicia la segunda etapa o de institucionalización de la ciencia, claramente marcada por un mayor interés público hacia la investigación y el desarrollo tecnológico (Sanz, 1997; Sáenz, 2000). Mientras que Estados Unidos concentró buena parte de su actividad científica a alcanzar objetivos para desarrollar la tecnología atómica y avanzar en la carrera espacial, en Europa, la investigación científica se encauzó hacia la cooperación internacional y tuvo como característica principal el establecimiento de prioridades y programas de carácter tecnológico y de fomento a los proyectos de cooperación, a través de la Organización para la Cooperación Económica Europea OEEC, que promovió la investigación básica en universidades y centros de investigación (Sanz, 1997).

Fue durante la posguerra, por iniciativa de los gobiernos, cuando se fundaron muchos de los CCTT en Europa. En sus inicios se caracterizaron por desempeñarse como laboratorios públicos de investigación (EARTO, 2005), que tenían por tarea, ser el

soporte de la investigación y el desarrollo tecnológico para las empresas (Leijten, 2007; Lyne, 2007).

A partir de 1954, se ponen en marcha una serie de iniciativas de internacionalización y cooperación en materia de ciencia y tecnología, promovidas por la OEEC, la OTAN, UNESCO, y principalmente, por la aparición en 1961 de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico OCDE. El papel de la OCDE, fue determinante en la construcción de un cuerpo doctrinal para la política científica, y despertó el interés de los países miembros por continuar desarrollando una política de Estado coherente, en torno al desarrollo científico – técnico, objetivos sociales, protección del medio ambiente y cooperación para el desarrollo

Como resultado de la implementación de estas iniciativas durante la década de los años setenta, los CCTT asumieron la función particular de combinar sus competencias científicas, tecnológicas y su orientación hacia el mercado, para responder a las nuevas necesidades de la industria, con un carácter independencia de los intereses políticos (EARTO, 2005). Sin embargo, algunos de los países miembros de la OCDE en aquella época, cuestionaban la relevancia de los CCTT para la industria, debido a su trayectoria independiente (Rush et al., 1996)

Posteriormente en la década de los ochenta, con el desarrollo de nuevas tecnologías, se hizo evidente que la investigación y la demanda tecnológica deberían estar conectadas, por ello aparecieron los primeros programas comunitarios de apoyo a la I+D, que en principio financiaron la investigación básica, pero que con el tiempo, aumentarían su financiación de forma progresiva, destinándola al desarrollo y difusión de la tecnología.

El mejor ejemplo que podemos citar, es el primer Programa Marco de 1984 -1987, en el la Unión Europea destinó aproximadamente 3.750 millones de los actuales euros, para investigación en temas energéticos, medio ambiente, agricultura, mejoramiento de la actividad científica en las universidades y centros públicos de investigación, y a la promoción de la competitividad industrial, concretamente de las PYMES (CDTI, 2007). Este fue un periodo en el que la política científica, tecnológica y de innovación, entraron a hacer parte de las agendas y de las prioridades de los países Europeos (Leijten, 2007).

La implementación de este primer Programa Marco (predecesor de seis Programas Marco posteriores), contribuyó a mejorar la política científica y tecnológica de la Unión Europea (UE), y a la configuración de los Sistemas Nacionales de Innovación (SNI), donde convergen diferentes agentes, directamente relacionados con las actividades científicas y técnicas (Freeman, 2002).

Dentro de estos agentes, encontramos a los Centros Tecnológicos CCTT, los cuales tienen gran influencia en el desarrollo económico y técnico de los países que los contemplan dentro en sus SNI (Arnold et al., 1998; Arnold et al., 2010a; Barceló y Roig, 1999; Giral, 1999; Gracia y Segura, 2003; EARTO, 2005; Preissl, 2006; Bienkowska et al., 2010; Intarakumnerd, 2011; Sharif y Baark, 2011).

En el caso de España, la participación en estos programas, junto al ingreso como país miembro de la Unión Europea (EU), la creación del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología, y la creación del Estado de Autonomías, con la que se conformó el Sistema Nacional de I+D, fueron determinantes e impulsaron la creación de los CCTT actuales.

2.3. Los Centros Tecnológicos. Definición.

Los Centros Tecnológicos CCTT se han creado como instituciones sin ánimo de lucro, con iniciativa privada y apoyo público (Rush et al., 1996; Santamaría et al., 2002), o han sido promovidos por grupos de empresas afines con intereses en común (Berger y Hofer, 2011; Leijten, 2007).

Son agentes clave de la política de innovación (Bresó, 2001; Barge-Gil y Modrego-Rico 2011), que contribuyen al proceso renovación tecnológica y a satisfacer las necesidades de las empresas, a través de una oferta de servicios tecnológicos complementarios de formación, información, intermediación, asesoramiento técnico, consultoría y servicios en I+D+i Hervás-Oliver et al., (2012b), indispensables para ayudar a las empresas a mejorar su posición competitiva (Barceló y Roig, 1999), y fortalecer su capacidad de innovación tecnológica (Aström et al., 2008; Leijten, 2007; Loikkanen et al., 2011).

Los CCTT son parte de las instituciones intermedias o estructuras de interfaz, cuya función es la de actuar como organizaciones intermedias, que facilitan, promueven y dinamizan las relaciones entre empresas y su entorno (Castro y Mota, 2009; Fernández de Lucio et al., 1996). Dentro de dichas estructuras encontramos, los Organismos Públicos de investigación (OPIs), las incubadoras de empresas, consultoría de redes, fundaciones universidad-empresa, redes de innovación y parques científicos y tecnológicos.

Los CCTT se enfocan a sectores industriales específicos y el motor de su actividad son sus clientes, ya sean empresas asociadas o clientes externos entre los que se incluyen las administraciones públicas Leijten (2007). Los servicios prestados por los CCTT a las empresas, tienen por objetivo, el impulso de una o varias de las fases de actividad innovadora, tanto en el campo de la generación y adquisición de conocimiento y tecnología, como en la preparación para la producción y la comercialización Mas-Verdú (2008)

Existen diferencias que condicionan el alcance de cada CCTT: El entorno, las políticas económicas regionales y el sector al que pertenecen. En su estudio sobre la comparación de cinco redes de CCTT de éxito en Europa Aström et al., (2008), concluyeron que a pesar de que estos CCTT poseen diferentes estrategias y estructura organizacional, comparten algunas características en común como son:

- **Cientes:** Buscan establecer relaciones durables y de cercanía con sus clientes incluyendo organizaciones públicas. En muchos casos participan en programas para el apoyo a las PYMES, que representan el mayor porcentaje de sus clientes, pero cuando se habla de mayores volúmenes de venta, son los proyectos con grandes empresas, los que les reportan beneficios más altos.
- **Ciencia:** Sus servicios están basados en actividades de investigación, desarrollo, innovación, alianzas con otros proveedores de conocimiento, e intermediación entre estos y la industria.
- **Globalización:** En el marco de la competitividad de sus clientes e incluso entre ellos mismos, la globalización juega un rol muy importante al impulsar

continuamente a las organizaciones hacia la mejora constante para enfrentar las condiciones del mercado.

- **Sostenibilidad:** En la sociedad actual como parte del beneficio se debe contemplar el impacto en el medio ambiente. Tanto los CCTT como sus clientes deben dar prioridad a este tema.
- **Empleados:** El recurso humano es el activo más grande que poseen los CCTT. Por tal motivo, existe un interés común por nutrir, desarrollar y asegurar que la capacidad de ese recurso se pueda potenciar y sea competitiva en el entorno científico y técnico.
- **Independencia e imparcialidad:** Estas dos cualidades son cruciales para los clientes que buscan diversificarse por medio de la certificación y las pruebas desarrolladas por los CCTT.

Podemos concluir, que los CCTT son estructuras de interfaz especializadas en áreas específicas y técnicas, que juegan un papel fundamental al proveer y transmitir a las empresas y la industria, conocimiento y nuevas tecnologías, para impulsarlas y hacerlas más competitivas.

2.4. Algunos ejemplos de Centros Tecnológicos en Europa.

Como se mencionó en el apartado 2.2 de este capítulo, los primeros CCTT en Europa surgen después de la segunda guerra mundial, y su objetivo, era contribuir al desarrollo y crecimiento económico e impulsar la competitividad, proporcionando a las empresas tecnología y servicios de innovación (Leijten, 2007; Loikkanen et al., 2011). Su origen es variado, algunos CCTT surgieron como asociaciones de investigación, otros se crearon para promover el desarrollo industrial, mientras que unos cuantos más iniciaron como organizaciones dedicadas a proveer a las empresas de servicios técnicos, pruebas y certificaciones (Arnold et al., 2010a; Lyne, 2007; Sharif y Baark, 2011).

Entre 1985 y el año 2000, los CCTT europeos comenzaron a diferenciarse en el enfoque de su actividad y en la tendencia a reducir la financiación básica suministrada por los Gobiernos, buscando incrementar la financiación competitiva proveniente de fondos de proyectos internacionales de la UE. Sin embargo, no es una figura rígida presente en

todos los CCTT (Leijten, 2007), puesto que sus modelos de gestión y financiación varían en función de su misión, por ejemplo, si la estrategia de investigación del CCTT es a largo plazo, la financiación pública nacional y regional es por lo general alta, mientras que si el enfoque es el de servir a las PYMEs regionales a través de la oferta de servicios de I+D, son CCTT que reciben una menor proporción de apoyo público y más recursos privados (Comisión Europea, 2011).

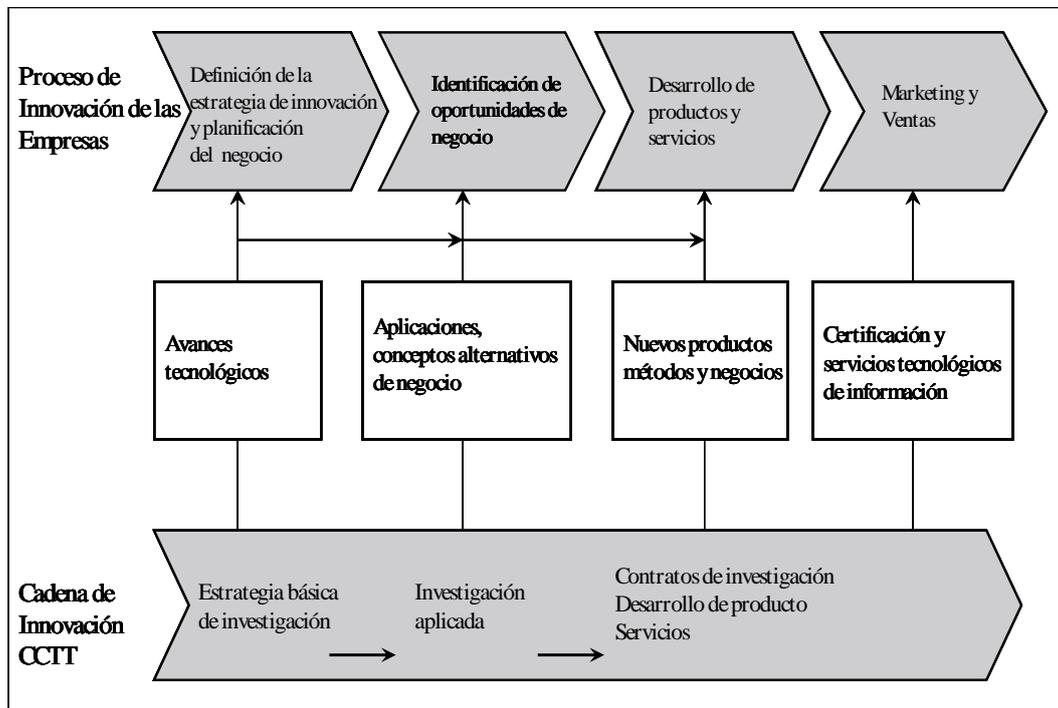
Según (Rico, 2007), los CCTT europeos tienen en común tres características básicas:

- a) Son promovidos por los propios gobiernos, y se constituyen como organizaciones públicas sin ánimo de lucro.
- b) Tienen suficiente autonomía para establecer su misión y definir la forma en que la llevarán a cabo.
- c) Poseen formas de financiación mixta conformada por fondos concedidos por los Gobiernos e ingresos provenientes de la prestación de servicios a sus empresas cliente.

La mayoría de los CCTT europeos, funcionan bajo un modelo de innovación que tiene en común las siguientes características (Arnold et al., 2010a):

- La exploración de la I+D y un espacio para desarrollar una plataforma tecnológica.
- Un trabajo continuo, en el que se mejora y explota el conocimiento de manera relativamente no estandarizada, mediante proyectos de colaboración con la industria.
- Explotación más rutinaria del conocimiento, por ejemplo, en actividades de consultoría, concesión de licencias y la creación de empresas Spin-off.

Figura 2. Modelo genérico de innovación de los CCTT en Europa.



Fuente: (Arnold et al., 2010a)

Un input importante del cual parte este modelo de innovación de los CCTT, es la financiación básica. Dicha financiación está conformada por las subvenciones de los gobiernos, aquella obtenida a través de proyectos competitivos o por proyectos estratégicos con empresas. Generalmente, los CCTT emplean la financiación otorgada por los gobiernos en la etapa exploratoria donde se desarrolla el conocimiento, las capacidades y elementos físicos necesarios, para que dentro de su cadena de innovación, puedan desarrollar una estrategia básica, indispensable para realizar investigación aplicada, identificar las necesidades de sus empresas cliente y poder llevarlas un paso más adelante en su proceso de innovación, mediante el desarrollo de productos y servicios (Arnold et al., 2010a; Lyne, 2007).

Actualmente, se busca que el modelo de CCTT, encuentre una forma equilibrada entre la financiación pública y privada, y se le exige, disminuir su dependencia de los recursos públicos y participar más en proyectos competitivos (Arnold et al., 2010b; Aström et al., 2008; Barge-Gil y Modrego-Rico, 2008; Berger y Hofer, 2011; Cho et al.,

2011; EARTO, 2005; Fernández de Bobadilla, 2009; IMPIVA, 2010; Mas-Verdú, 2003; 2007; Leitner, 2005; Preissl, 2006).

2.4.1. Las redes de Centros Tecnológicos en Europa.

Muchos de los CCTT en Europa están vinculados a redes científicas e industriales a nivel nacional e internacional, en áreas de investigación pre-competitiva, aplicación de la investigación y desarrollo tecnológico (Lietner, 2005). Una de las redes internacionales más importantes es la Asociación Europea EARTO (European Association of Research and Technology Organizations), que también integra CCTT fuera de Europa y otros tipos de organizaciones que prestan servicios de I+D y servicios de innovación a las empresas, como son las CRO (Contract Research Organizations), que realizan actividades y tienen un rol similar al de los CCTT dentro de los SNI, aunque operan bajo estructuras organizacionales y políticas diferentes (Fernández de Bobadilla, 2009). La siguiente tabla muestra el número redes y CCTT asociados a EARTO:

Tabla 1. Número de Redes y CCTT asociados a EARTO.

PAÍS	NÚMERO DE REDES ASOCIADAS	NÚMERO DE CCTT
ALEMANIA	3	78
AUSTRALIA	2	25
BÉLGICA	...	2
CROACIA	...	2
DINAMARCA	3	23
ESPAÑA	3	38
ESLOVENIA	...	2
FINLANDIA	...	1
FRANCIA	6	101
GRACIA	1	7
HOLANDA	1	17
HUNGRÍA	...	1
IRLANDA	...	1
ITALIA	3	40
LUXEMBURGO	...	1
NORUEGA	1	29
POLONIA	...	2
PORTUGAL	...	2
REINO UNIDO	...	3
RUMANÍA	...	1
SUECIA	3	57
SUIZA	...	1
TAIWAN	...	1
TOTAL	26	435

Fuente: Elaboración propia a partir de datos EARTO (2012)

A nivel europeo, existen varias redes conformadas por CCTT destacados en Alemania, Dinamarca, España, Finlandia, Holanda, Italia y Noruega. Autores como (Arnold et al., 1998; Rush et al., 1996; Arnold et al., 2010a; Arnold et al., 2010b Aström et al., 2008; Leijten, 2007; Mas-Verdú, 2007; Rush et al., 1996; Sörlin et al., 2009), han estudiado estas redes de CCTT, explicando básicamente sus modelos de innovación, resultados de su gestión, alcances para la industria y su aporte a la economía.

A continuación haremos una breve descripción de tres de las redes de CCTT más importantes de Europa.

- **La sociedad Fraunhofer Gesellschaft – Alemania**

La región de Baden-Württemberg, ubicada al sur oeste de Alemania, es la tercera en tamaño con una extensión de 35.742 km², 10.7 millones de habitantes y un aporte del 17% al PIB alemán. Después de la segunda guerra mundial, esta región presentó de forma progresiva una proliferación de centros de enseñanza técnica superior y centros de investigación estrechamente vinculados con la industria, que en la actualidad constituyen una de las redes de servicios tecnológicos más importantes de Europa Mas-Verdú (2007).

Dentro de esta región, esta la sociedad Fraunhofer Gesellschaft, fundada en 1949, y considerada como el pilar del Sistema Alemán de Ciencia, Tecnología e Innovación, junto a otras asociaciones como Helmholtz, la Asociación Científica Gottfried Wilhem Leibniz y demás centros públicos de investigación de los Land⁴. Se caracteriza por ser una sociedad sin ánimo de lucro, descentralizada y con un modelo organizacional complejo, en el que participan miembros de todos los CCTT que la conforman, cuya sede legal se encuentra en la ciudad de Múnich (Aström et al., 2008).

⁴ Länder (singular Land, “País o Estado” en alemán), es la denominación que reciben los 16 estados federados que conforma la República Alemana. Los Länder están sujetos de derecho internacional, poseen personalidad estatal propia, aunque sólo la ejercen entre sí y son representados en el extranjero por el Estado federal. Cada uno de los dieciséis estados tiene su propio Gobierno y parlamento (el Landtag).

Está compuesta por una red de más de 80 unidades de investigación, de las cuales 68 son CCTT, que se distribuyen en 40 diferentes localidades de Alemania, lo que la convierte en el centro de investigación aplicada y desarrollo tecnológico más grande de Europa. La financiación de sus proyectos está representada en mayor proporción por los aportes de la Administración Federal y de los Land⁵, según el convenio establecido entre partes, que para el año 2010 fue de 372 millones de euros (Fraunhofer, 2010).

Su modelo de innovación, se destaca por la relación entre las diferentes redes que lo conforman. Mantienen un fuerte vínculo con las universidades politécnicas, y sirven como intermediarios entre estas y las PYMES (Aström et al., 2008). Estos CCTT además de trabajar con empresas, realizan proyectos con otros organismos públicos de investigación nacionales e internacionales y colaboran con otros CCTT en Estados Unidos, Chile, Portugal, Austria, Bélgica, Egipto, Australia, Japón, China, Corea, Singapur y Dubai, (Fraunhofer, 2010).

La red de CCTT Fraunhofer Gesellschaft, emplea alrededor de 18.130 personas, en su mayoría científicos e ingenieros cualificados y se sirve de una política sistemática de promoción de las competencias de sus empleados, sustentada en actividades que los vinculan a proyectos de formación, difusión de sus conocimientos técnicos y acceso a cargos de mayor responsabilidad (Aström et al., 2008).

En 2010, los CCTT facturaron 1.657 millones de euros, obtenidos en tres áreas básicas de su gestión: Un 84,6% en contratos de I+D, el 5,6% en contratos de investigación enfocada a la defensa y un 9,7%, resultado de sus inversiones de capital y mejora de la infraestructura, poseen un historial de 5.450 patentes (695 nuevas invenciones en 2010), de las cuales aproximadamente el 45% han sido implementadas en el mercado. Son responsables de la creación de 37 nuevas spin-off, a las que consideran como clientes estratégicos, que les permiten explotar sus derechos de propiedad industrial, contribuyen a conformar nuevas redes de negocios con otras empresas e impulsan las actividades de transferencia tecnológica (Fraunhofer, 2010).

⁵ La mayoría de los centros de investigación y servicios para las empresas Alemanas, trabaja bajo redes autónomas que operan tanto dentro como fuera de la Land. La financiación para sus proyectos es compartida según el acuerdo establecido por el Gobierno Federal y los Land, de una proporción de 90/10 para los CCTT de mayor escala y de 50/50 para los CCTT con un menor tamaño Mas-Verdú (2003).

- **Sistema Godkendt Tecknologisk Service (GTS) - Dinamarca**

El surgimiento de los CCTT en Dinamarca comenzó en la década de los años cuarenta, promovido por la Academia Danesa de Servicios Técnicos ATV. En la actualidad el sistema GTS se configura, como una red de nueve CCTT independientes y sin ánimo de lucro, que se encargan de proveer competencias a través de una oferta de conocimientos, certificaciones, servicios tecnológicos y de acceso a la infraestructura tecnológica para la industria danesa (Alslev, 2011; Sörlin et al., 2009).

El Gobierno Danés ha enfocado muchas de las reformas adelantadas en los últimos años al fortalecimiento de las relaciones entre los diferentes agentes que hacen parte de su SNI y que continúan en la labor de integrarse pese a su diferente enfoque (Aström et al., 2008; Sörlin et al., 2009). Para contribuir a ello, los CCTT del sistema GTS, colaboran en proyectos de investigación conjunta con otros organismos públicos de investigación a fin de generar vínculos entre las universidades y la industria (Bienkowska et al., 2010).

Esta red de CCTT tiene alrededor 3.680 empleados, de los cuales un 8,3% son doctores, 45% de técnicos superiores, 26,6% otras especialidades técnicas y un 20,1% de personal administrativo (Alslev, 2011). Su modelo de financiación, está condicionado a las exigencias impuestas por el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación, en torno a su dimensión económica, organizacional y las condiciones laborales, que son indispensables para hacer parte del sistema de certificación danés (Aström et al., 2008).

En 2010, el sistema de CCTT GTS, trabajó con 20.664 clientes, entre empresas y otros organismos de investigación. Su facturación total fue de 460 millones de euros, de los cuales el 9% provienen de actividades comerciales propias de I+D, 13% de la financiación del Gobierno danés y de proyectos internacionales auspiciados por la UE. Adicionalmente, los CCTT participaron en proyectos de cooperación conjunta con universidades, empresas y otros organismos de investigación daneses, con los que facturaron el 7%, un 32% en proyectos con la industria danesa y un 39% representado por la facturación con clientes internacionales. (Alslev, 2011).

En términos de publicaciones científicas, el sistema GTS ha presentado un menor ratio debido a la disminución de la financiación para proyectos de I+D entre los años 2003 y 2009, en el que se paso de 230 a 171 artículos publicados, se dirigieron 7 tesis doctorales y se presentaron 145 ponencias en congresos internacionales. Otros outputs alcanzaron un número importante, caso de las 374 licencias adjudicadas, 111 nuevas patentes y la creación de ocho spin-off, cuatro de ellas, como iniciativa propia de los CCTT (GTS –net, 2010).

- **Grupo SINTEF - Noruega**

SINTEF nace en 1950 por iniciativa de algunos profesores la Universidad Noruega de Ciencia y Tecnología NTNU y el Instituto Noruego de Tecnología NTH. Es una organización independiente de carácter no comercial, conformada por siete divisiones de investigación, que en promedio realiza 7.000 proyectos al año, con las más de 2000 empresas cliente noruegas y extranjeras. Su objetivo es contribuir a la creación de riqueza y al desarrollo sostenible regional, a través de la I+D dirigida a las ciencias naturales y la medicina (Aström et al., 2008).

SINTEF junto a otros CCTT, desempeña un importante rol dentro del SNI noruego, que tiene un sector relativamente grande de CCTT de orientación técnica. Entre ellos, el grupo SINTEF es el que más se destaca, ya que su trabajo aporta alrededor del 23% de la I+D nacional (SINTEF, 2010).

SINTEF trabaja con otras redes y CCTT de Europa como TNO- Holanda y VTT - Finlandia, algunos en Asia como AIST en Japón, KSEF en Corea y en Sudáfrica con el CCTT CSIR. A nivel local, su principal socio es la universidad NTNU⁶, con la que adelanta proyectos que integran recursos y personal investigador de ambas partes. También ha contribuido a la creación 21 centros Gemini, que es un modelo de CCTT, que enfoca su estrategia en la colaboración entre grupos científicos con intereses paralelos, para coordinar esfuerzos y aplicar de forma conjunta sus recursos,

⁶ Pese a la existencia de vínculos de colaboración con universidades, una reforma al sistema de educación noruego, le ha dado a las universidades, facultades para entrar a competir con los CCTT por fondos de financiación adicionales.

primordialmente para proyectos de investigación competitivos a nivel internacional (Aström et al., 2008).

El grupo SINTEF empleó 1.817 trabajadores directos, conformados por un 13% de personal administrativo, 6% personal técnico, 9% ingenieros, 73% de investigadores (43% de doctores). En el año 2010, facturó 2.813 millones de euros, de los cuales, el 46% fue obtenido por la realización de contratos de investigación con la industria, 10% por contratos con el sector público noruego, 16% por fondos de la UE (Programa Marco) y un 28% provenientes de fondos competitivos otorgados por el Consejo Noruego de Investigación RCN. Debido a su carácter no comercial, los beneficios derivados de sus proyectos, son invertidos en nuevas investigaciones, material científico, laboratorios y el desarrollo de competencias (SINTEF, 2010).

En 2010, SINTEF produjo 3.801 documentos, entre reportes sectoriales (52.3%), lecturas académicas y posters (20.2%), otras publicaciones en revistas no especializadas y monografías (10.5%) y un número importante de artículos publicados en revistas científicas 651 (17%) (SINTEF, 2010). Igualmente, contribuyó a conformar 36 Spin-offs entre los años 2005 y 2007 (Aström et al., 2008), y a promover iniciativas de intermediación tecnológica, primordialmente para obtener licencias (56 vendidas en 2008) y patentes (63 registradas en 2008), (SINTEF, 2009).

Estas tres redes de CCTT descritas, presentan diferencias en su papel dentro de los SNI, en gran medida, debido a las fuerzas del mercado, es decir, las cuestiones de la demanda tecnológica y la competencia. El peso relativo de GTS y SINTEF en sus respectivos países es mayor, porque aportan una buena parte de la I+D nacional, mientras que en Alemania, la Sociedad Fraunhofer tiene menor aporte, ya que solo es uno de los demás sistemas de CCTT existentes.

También existen contrastes entorno a sus modelos estratégicos. Los CCTT de GTS y la Sociedad de Fraunhofer poseen una autonomía significativa en comparación con los CCTT de SINTEF, que tiene un grado muy bajo de autonomía, puesto que está conformada por organizaciones más unificadas y de menor tamaño. Su nivel de relación con otros agentes de innovación, presenta un enfoque diferente, ya que algunos CCTT

de SINTEF y GTS no se relacionan con otros organismos de investigación y universidades (Bienkowska et al., 2010).

2.4.2. Los nuevos retos de los CCTT en Europa.

La labor adelantada por los CCTT europeos en los últimos años, ha contribuido a avanzar en la creación de un espacio conjunto de investigación e innovación, en el que la industria aumente su tasa de innovación, mediante el uso de las nuevas plataformas tecnológicas, que permiten a las empresas superar los límites de sus capacidades tecnológicas internas y tener acceso a nuevas fuentes de conocimiento aplicable a la solución de sus problemas (Arnold et al., 2010a).

En la actualidad los CCTT en Europa, están pasando por reformas institucionales complejas, cuyo objeto es mejorar la rentabilidad de los marcos institucionales y la eficacia de los procesos de innovación Preissl (2006). De cara a estos cambios, existe un consenso de que Europa debe centrarse en fortalecer la cadena de valor de la innovación (Arnold et al., 2010a; Arnold et al., 2010b, Aström et al., 2008; EARTO, 2011; Leijten, 2007), es decir, desde la investigación básica hasta la aplicada, consigna que se ha denominado el Gran Reto.

Un mayor interés en este tema comenzó en 2005, tras celebrarse en Londres la Cumbre Hampton Court, cuyo resultado fue la elaboración del Reporte Aho (2006), sobre *la Creación de una Europa Innovadora*, donde claramente se manifestaron las intenciones de un cambio radical de la política científica y de innovación europea.

Para poder lograrlo, se ha propuesto una estrategia apoyada en la creación de mercados favorables para la innovación, el fortalecimiento de los recursos para la I+D, incremento de la movilidad estructural y fomento a la cultura innovadora (EARTO, 2011). Adicionalmente, como apoyo a esta estrategia, el Séptimo Programa Marco de la UE, le ha conferido a los CCTT la tarea de coordinar muchos de los proyectos de investigación, y está contribuido a través de la financiación a mejorar su capacidad tecnológica, de gestión y a fortalecer los vínculos entre CCTT y otros agentes del

Sistema de Innovación Europeo (Arnold et al., 2010a). Para alcanzar estos objetivos, los CCTT tienen retos propios por superar.

El primero de estos retos, es el fortalecimiento de sus capacidades internas, a través de la integración de diferentes tecnologías y disciplinas. Por ejemplo, la convergencia tecnológica entre microelectrónica y la biotecnología, que cruza los límites de investigación tradicional, están llevando a que algunos CCTT, amplíen sus horizontes e integren a su trabajo la investigación trans-disciplinaria (Leijten, 2007; Leitner, 2005).

Para que los CCTT puedan realizar proyectos de mayor alcance, es necesario construir redes, como una alternativa para superar las condiciones actuales de la economía, hacer frente a la menor financiación y al coste de la investigación (Mas-Verdú, 2003; EARTO, 2005; Loikkanen et al., 2011). La conformación de redes territoriales de CCTT, ayuda a mejorar sus capacidades, moviliza inputs a través de toda la red y potencializa su masa crítica Mas-Verdú et al., (2010), es decir, provee de un recurso humano idóneo e infraestructura científico-técnica apropiada para diseñar una oferta de servicios tecnológicos que garanticen su éxito Modrego-Rico et al., (2004).

Otro aspecto por mejorar, es la relación que los CCTT tienen con universidades y otros agentes de innovación (Leijten, 2007). Fortalecer a futuro la relación de los CCTT con otros agentes de innovación es imprescindible para que respondan al aumento previsible de la demanda de servicios avanzados en I+D+i que requieren las empresas (Callejón et al., 2007; EARTO, 2005; Loikkanen et al., 2011; Mrinalini y Nath 2008). Esto también generará una mayor competencia entre agentes del SNI respecto a la explotación de la propiedad industrial, patentes y la obtención de una mayor financiación (Arnold et al., 2010b; Berger y Hofer, 2011; Sharif y Baark, 2011).

Aquellos CCTT capaces de superar estos retos, están entrando en un proceso de internacionalización (Berger y Hofer, 2011; Martínez et al., 2009; Mas-Verdú et al., 2008). La internacionalización de la investigación y el papel que juegan los CCTT, requieren del establecimiento de políticas y estándares en determinadas áreas, sin que estas vayan en contra de las prioridades regionales y de los países (Aström et al., 2008; Arnold et al., 2010b; Leijten, 2007; Rico, 2007).

2.5. Los Centros Tecnológicos en España.

La aparición de las organizaciones dedicadas a la I+D en España es más reciente, en comparación con otros países como Alemania, Dinamarca y Noruega. Durante los años sesenta y setenta, se crearon en España algunos laboratorios y centros de investigación dedicados a ciencias básicas, que estaban integrados a un Sistema de Ciencia y Tecnología aun por desarrollar, en el que había muy poca participación de las universidades y las empresas Sanz (1995).

En un intento por fomentar la investigación enfocada a las empresas, el Estado español en 1961, crea las primeras asociaciones de investigación industrial, que buscaban apoyar la innovación a través, de asociaciones de empresas de un mismo sector, financiadas en parte por recursos públicos y que fueron el inicio de muchos de los actuales CCTT (Barge-Gil, 2007).

Posteriormente, durante la década de los años ochenta, se presentaron una serie de reformas económicas y sociales, que fueron determinantes para crear un sistema de política científica y tecnológica acorde a las necesidades de la época (Rico, 2007). El primer paso fue la creación del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología, cimentado en tres reformas básicas:

- a) Reforma del sistema universitario en 1983, que modificó por completo el sistema de gobierno de la universidad y estructuró su funcionamiento en torno a la figura de los departamentos, además de reconocer la existencia de centros de investigación dentro de las universidades.
- b) La aprobación de la Ley de la Ciencia en 1986, conocida también como de Ley de Fomento y Coordinación General de la Investigación Científica y Técnica. Con su implantación se definieron las normas que regularían las instituciones y organizaciones en el campo de la política científica y el papel de intervención del Estado a favor de la I+D.
- c) La creación del Estado de las Autonomías que configuró el Sistema Nacional de I+D, en el que las comunidades autónomas, promovieron la creación los

sistemas regionales de ciencia, apoyados por sus propias políticas científicas y centros de investigación.

- d) Otro acontecimiento importante que contribuyó a la aparición de los CCTT España, fue el ingreso como país miembro de la Unión Europea, que dio los elementos necesarios para la financiación, a través de los Programas Marco, que promovieron la construcción y puesta en marcha de estructuras de investigación especializadas para las empresas como son los CCTT.

Durante la década de los ochenta se incrementó de forma notable el número de CCTT, como respuesta al importante apoyo de las administraciones públicas en diferentes comunidades autónomas (Bresó, 2001). Fue durante esta década cuando más CCTT se crearon por iniciativa de los gobiernos Vasco, Catalán y Valenciano (Callejón et al., 2007), y fueron un ejemplo a seguir por el resto de comunidades autónomas (Giral, 1999; Ondategui, 2004).

Los CCTT españoles, en su mayoría, se han constituido como entidades no lucrativas, bajo las formas jurídicas ya sean asociaciones de capital mixto o fundaciones sin ánimo de lucro, Rico (2007). Inicialmente, el Ministerio de Ciencia e Innovación (MICINN), otorgó el carácter de Centro Tecnológico CCTT a todas las entidades que cumplían los requisitos expresados en el Real Decreto 2909/1996, el cual fue posteriormente sustituido por el Real Decreto 2093/2008. Este consigna una nueva calificación oficial para distinguir dos tipos de entidades: Los Centros Tecnológicos (CCTT) y los Centros de Apoyo a la Innovación (CAI).

En ambos casos, tanto los CCTT como los CAI, se encargan de mejorar la capacidad competitiva de las empresas en temas de tecnología e innovación, poseen una personalidad jurídica propia y sin ánimo de lucro, son organizaciones con recursos materiales y humanos suficientes, se financian equilibradamente con fondos públicos y privados y poseen una amplia capacidad para adquirir clientes y participar de forma activa en la estrategia de sus empresas cliente (Real Decreto 2093/2008).

Aunque existen pocas diferencias, el Real Decreto 2093/2008, precisa que los CCTT, se encargan de generar conocimiento, aplicarlo y transferirlo a las empresas, mientras que

los CAI, cumplen la función de ser intermediarios y fortalecer las relaciones entre los organismos generadores de conocimiento y las empresas, proporcionando así, servicios de apoyo a la innovación. La siguiente tabla, resume las diferencias entre las actividades que según el Real Decreto 2093/2008 realizan los CCTT y los CAI:

Tabla 2. Actividades de los CCTT y los CAI según el Real Decreto 2093/2008.

ACTIVIDADES	CCTT	CAI
Proyectos de I+D o de innovación por iniciativa propia de forma individual o en cooperación con empresas, universidades, centros públicos de investigación u otras entidades con el objeto de generar y difundir conocimiento tecnológico.	X	
Proyectos de I+D o de innovación contratados con empresas u otras entidades de naturaleza jurídica privada.	X	
Servicios de asesoramiento tecnológico y asistencia técnica contratados, que no se hallen estandarizados, tales como: diagnósticos tecnológicos, estudios de viabilidad técnica y otros de características similares.	X	X
Servicios de asistencia y formación técnica especializada, vigilancia y prospectiva tecnológica, formación difusión y otros servicios análogos vinculados a la gestión del conocimiento, la tecnología y la innovación. Se excluyen las actividades de formación, difusión, y servicios tecnológicos estandarizados, como ensayos y certificación contra normas con dilatado periodo de vigencia.	X	X
Colaboración en la transferencia de resultados de investigación entre los organismos públicos y privados de investigación y las empresas.	X	X
Fomento y desarrollo de investigación cooperativa entre empresas, especialmente PYMES.	X	X
Transferencia de tecnología al sector empresarial y la promoción en las empresas de la propiedad industrial e intelectual	X	X
Impulso a la creación de empresas de base tecnológica y su consolidación en el mercado.	X	X
Difusión de información, conocimiento, oportunidades tecnológicas y buenas prácticas de interés para la mejora de la competitividad empresarial.	X	X
Fomento de la integración de las empresas, especialmente pequeñas y medianas, en redes y foros de interacción permanentes tanto nacionales como internacionales, que posibiliten la internacionalización, la mejora de los procesos de aprendizaje de las organizaciones y la participación en plataformas tecnológicas.	X	X
Otras actividades cuyos resultados sean mejorar el conocimiento tecnológico y, a través de su aplicación, el nivel tecnológico y competitivo de las empresas. Contribuir a la creación de empleo, a la mejora de la calidad de vida, al desarrollo sostenible y al crecimiento económico y social	X	X

Fuente: Elaboración a partir del Real Decreto 2093/2008

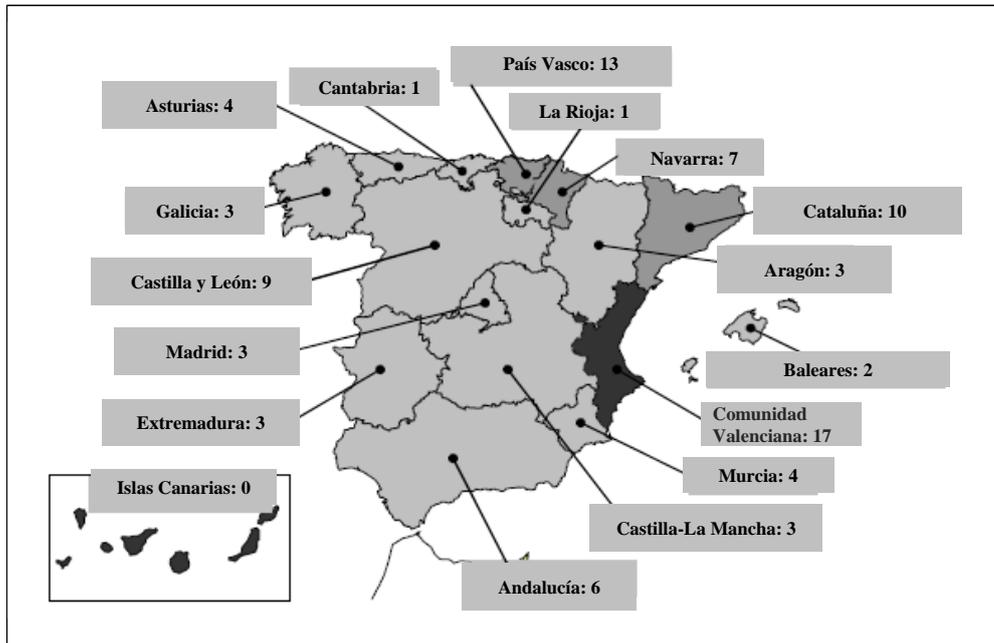
Adicionalmente, el Real Decreto 2093/2008, exige que para que un centro de investigación pueda tener la categoría de Centro Tecnológico CCTT, debe cumplir con los siguientes requisitos:

- Poseer una plantilla de contratados indefinidos de al menos quince titulados universitarios entre el personal técnico investigador, de los cuales deberán poseer el título de doctor al menos el 7%. Este porcentaje deberá aumentar a 13% en cinco años y al 20% a los diez años.
- La financiación pública no competitiva del CCTT, no deberá superar el 30% de sus ingresos totales.
- Al menos el 35 % de los ingresos anuales debe proceder de actividades de I+D+i propia o contratada. Se excluyen actividades de asistencia técnica, formación difusión y servicios tecnológico estandarizados y repetitivos cuya realización no se encuadre en un proyecto de I+D+i.
- La facturación con empresas debe ser superior al 30% de los ingresos y corresponder como mínimo a 25 clientes diferentes en los últimos tres años.
- El número de empresas por facturación de actividades de I+D+i, será como mínimo de 20 diferentes en los últimos tres años.

Antes de entrar en vigencia del Real Decreto 2093/2008, existían 109 CCTT registrados en el MICINN. Posteriormente, se le concedió a los CCTT un plazo de dos años a partir de abril de 2009, con el propósito de permitirles adaptarse a las nuevas definiciones y solicitar así su inscripción definitiva.

Actualmente, según el MICINN, existen 89 CCTT registrados, de los cuales 45 están asociados a la Federación Española de Entidades de Innovación y Tecnología FEDIT. Esta red fue creada en 1996, con el propósito de ser un agente dinamizador de I+D+i privado, para que ayude al desarrollo de los CCTT y a mejorar la capacidad competitiva y de internacionalización de sus empresas cliente (FEDIT, 2011).

Figura 3. Mapa de distribución de los CCTT en España 2012.

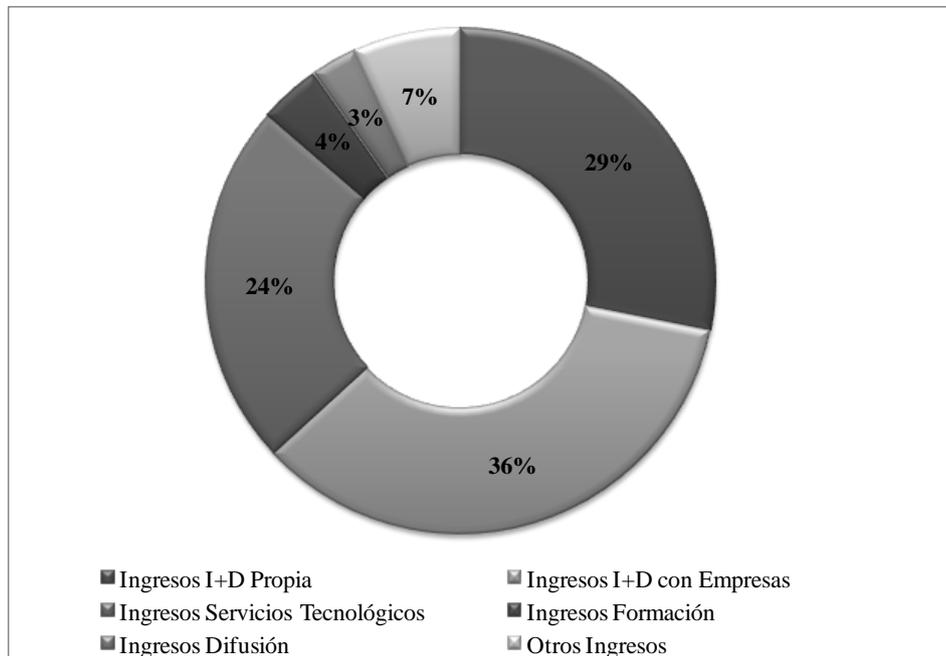


Fuente: Rico (2007), datos actualizados según MICINN (2012)

Como resultado de la estrategia de fusión de algunos CCTT, a partir de 2010, los CCTT del País Vasco, adjuntos a FEDIT y que representaban el 30%, la abandonaron para constituir las plataformas tecnológicas IK4 y TECNALIA (Comisión Europea, 2011).

Según FEDIT (2011), los 45 CCTT asociados, obtuvieron unos ingresos totales de 332.825.539€ representados en un 39.39% por ingresos de financiación pública y el 60,6% por ingresos de mercado. Los CCTT trabajaron con cerca de 22.500 empresas, en su mayoría PYMES, con las que facturaron 112.660.918€ en contratos de I+D, además de obtener ingresos adicionales, en actividades propias de I+D por valor de 90.347.983€, servicios tecnológicos por valor de 74.797.866 € e ingresos de difusión por valor de 2.189.190 €.

Figura4. Distribución de los ingresos por actividad de los CCTT asociados a FEDIT 2010.



Fuente: FEDIT (2011)⁷

Los CCTT son considerados como una fuente importante de empleo cualificado. En un estudio realizado por (FEDIT, 2009), se estimó entre los años 2000 y 2007, la capacidad de generar empleo de los CCTT españoles bajo tres criterios diferentes: a) empleo directo (aumentando su plantilla), b) empleo indirecto (a través de la adquisición de inmovilizado), y c) empleo inducido (creando empresas de base Tecnológica EBT y a través de su trabajo con empresas). Durante este periodo los CCTT mostraron los siguientes resultados:

- Empleo Directo: 3.744 nuevos empleos
- Inversión en Infraestructuras: 3.024 nuevos empleos
- Inducido en nuevas Empresas de Base Tecnológica: 1.324 nuevos empleos
- Inducido en empresas cliente: 26.092 nuevos empleos
- Inducido en terceros: 17.119 nuevos empleos

⁷ Estos datos no representan la totalidad de los CCTT en España, únicamente aquellos CCTT adscritos a FEDIT en el año 2011.

Se pudo evaluar, que los CCTT españoles han sido responsables de la creación de 51.303 nuevos empleos en el período 2000 a 2007. La tasa media de crecimiento anual del empleo generado por los CCTT, se situó en un 26,4%, mientras que la tasa media de crecimiento anual de la población ocupada en el período 2002 a 2007 fue de 3,58%.

2.5.1. Estudios sobre los Centros Tecnológicos en España.

Además de los estudios realizados sobre el papel de los CCTT en los sistemas nacionales y regionales de innovación, sobre lo que haremos mención en el capítulo 4 de esta tesis, también se han llevado a cabo otras investigaciones desde diferentes ámbitos.

En el contexto español, algunas investigaciones sobre los CCTT, se han enfocado en su modelo de financiación, en factores internos, aspectos relacionados con el entorno geográfico y en la identificación de diferentes tipologías de CCTT.

Giral (1999), propone que debería existir un equilibrio entre la financiación pública y privada, la cual a su vez, está condicionada por las actividades innovadoras internas, y por las desarrolladas bajo contrato con empresas. Tomando en cuenta otros aspectos relacionados con el entorno geográfico, Núñez y Modrego-Rico (2004), exponen como el tamaño, la localización del CCTT, la cercanía y tipo de relación que tienen con las empresas cliente dentro de una región, son factores determinantes de la eficiencia técnica de los CCTT.

En su trabajo Barge-Gil y Lemus-Torres (2007), describen como las prácticas de gestión del conocimiento (los procesos internos y los motivos que los impulsan), y la composición de ciertos factores internos (capital humano, capital estructural y relacional) de los CCTT, explican el grado de eficiencia de los CCTT para gestionar su conocimiento. El estudio de Callejón et al., (2007), además de considerar factores internos como la composición del capital humano, integra en su análisis, algunos Outputs de innovación como el número de patentes y la facturación obtenida por contratos con empresas cliente, a fin de identificar diferentes tipologías de CCTT según su fortaleza tecnológica y su enfoque para trabajar con PYMEs de diferente tamaño.

Tabla 3. Otros estudios sobre CCTT en España.

AUTORES	CASO O FUENTE DE DATOS	DESCRIPCIÓN
Giral, (1999)	Diferentes CCTT de España	Hace una descripción de la actividad y diferentes denominaciones de los CCTT en España y de las fuentes de financiación, dentro del contexto del plan nacional de I+D+I.
Núñez y Modrego-Rico, (2004)	Datos de 83 CCTT de España, de la encuesta de evaluación de los CCTT españoles, realizada por el Instituto de Estudios Avanzados de Economía Flores de Lesmus.	Realizan una estimación de un índice de eficiencia técnica relativa para las actividades de I+DT que realizan los CCTT españoles, utilizando técnicas de análisis envolvente de datos (DEA). Además, plantean algunas hipótesis teóricas entorno a determinados factores que influyen en la eficiencia técnica de los CCTT.
Barge-Gil and Lemus-Torres, (2007)	Datos de 61 CCTT de España.	Analizan las prácticas de gestión del conocimiento empleadas por los CCTT españoles (que combinadas constituyen su Capital Intelectual), describiendo las diferencias encontradas e identificando los factores necesarios para que los CCTT puedan gestionar con éxito su Capital Intelectual.
Callejón et al., (2007)	Datos de 65 CCTT españoles.	A fin de distinguir diferentes tipologías de CCTT en España, estos autores utilizan el método estadístico cluster, y clasifican los CCTT objeto de estudio, en 4 grupos, tomando como criterio principal su fortaleza tecnológica y su enfoque para trabajar con PYMES.

Fuente: Elaboración propia

Otro grupo de investigaciones, se han centrado en evaluar el desempeño e impacto de los CCTT en las empresas y en el entorno, a través de la propuesta de diferentes modelos de CCTT. La siguiente tabla resume estas investigaciones:

Tabla 4. Propuesta de diferentes modelos de CCTT.

AUTORES	CASO O FUENTE DE DATOS	DESCRIPCIÓN
Barceló y Roig, (1999)	Datos generales de CCTT y redes de cooperación tecnológica en España	Estudio sobre el modelo de los CCTT a nivel nacional e internacional, en donde se acuño el término de centro de Innovación Tecnológica CIT (que incluye la tipología de CCTT) utilizado desde entonces por la Administración General del Estado.
Rialp et al., (2001)	Datos Generales de CCTT de España y Cataluña.	Proponen mediante un estudio empírico, un modelo de relación entre CCTT y empresas, y lo complementan con un estudio de caso del CCTT ASCAMM ubicado en Cataluña.
Miguel et al., (2003)	CCTT de España, FEDIT, CCTT CARFIT, OCDE, GRI, Ministerio de Ciencia y Tecnología.	Proponen una metodología de fácil aplicación para evaluar el impacto social de los proyectos I+D+i desarrollados por los CCTT. Toma como base un estudio de caso del CCTT CARTIF.
Modrego-Rico et al., (2005)	Datos de 61 CCTT de España	Estudio que pretende establecer como la financiación, las actividades desarrolladas y la estructura organizacional influyen en el impacto y desempeño de diferentes tipologías de CCTT.
Silva y Ramirez, (2006)	21 CCTT españoles y 11 CCTT de Brasil.	Este estudio utiliza la técnica de análisis envolvente de datos (DEA), para identificar qué características hacen más eficiente a los CCTT españoles, y las compara, con aquellas carencias que generan ineficiencia en los CCTT de Brasil estudiados.

Fuente: Elaboración propia

El trabajo de Barceló y Roig (1999), para quienes los CCTT funcionan como modelos interactivos de innovación, presenta un modelo de CCTT basado en cuatro factores de éxito (institucionales, producto, mercado y recursos). Rialp et al., (2001), plantea un modelo para analizar las relaciones entre los CCTT y las empresas en un contexto contingente que incluye la gobernabilidad y atractivo de los proyectos, los sectores tecnológicos y la incertidumbre. Miguel et al., (2003), identifican 54 factores de impacto, los cuales son integrados en 5 categorías: a) medio ambiente, b) aspectos sociales, c) sistema de innovación, d) empleo y e) aspectos económicos, y los utilizan para desarrollar una metodología que puede ser adoptada por los CCTT para evaluar el impacto social de sus proyectos en I+D.

Otras propuestas de modelos de CCTT son las de Modrego-Rico et al., (2005), que presentan un modelo conceptual genérico de funcionamiento de los CCTT, integrado por cuatro dimensiones (operativa, financiera, relacional y organizacional), y que establece relaciones de causalidad, que explican los resultados obtenidos por los CCTT (autofinanciación, impacto y valor añadido), y Silva y Ramírez (2006), que en su estudio comparativo entre España y Brasil, aplicando la técnica DEA, proponen un modelo compuesto por 4 Inputs (Presupuesto anual, recursos de origen público, recursos para transferencia de tecnología y dotación de investigadores) y 2 Outputs (Número de publicaciones y número de contratos de transferencia de tecnología), para establecer las fronteras de la eficiencia de los CCTT.

Algunas investigaciones sobre los CCTT, han sido realizadas por organismos especializados. De una parte, encontramos las publicaciones hechas por FEDIT, que además de la presentación de su memoria anual de actividades y algunos estudios a través de los observatorios industriales en los sectores automotriz, mueble y madera, textil, TICs y químico. También FEDIT ha efectuado otras investigaciones en las que han desarrollado métodos mediante estudios de caso y la aplicación de herramientas econométricas, para medir diferentes tipos de impacto (técnico, económico, en la asignación de recursos para inversión, intangibles y otros indicadores), de los CCTT en la competitividad de las empresas (FEDIT, 2009, en Modrego-Rico et al., 2009), y compararlos con los impactos obtenidos por las empresas al trabajar con otros socios tecnológicos como son las universidades y OPIs.

Podemos mencionar otros estudios como el de la fundación COTEC (2004b), que presenta un análisis descriptivo sobre la relación existente entre las necesidades de las empresas y la oferta de servicios de los CCTT, evaluando a la vez, su papel como agentes de intermediación en el sistema público de I+D español, el estudio de (FECYT, 2005), en el cual se evalúan a los CCTT y otros organismos de innovación, para proponer mejoras que contribuyan a la eficiencia de estas organizaciones, en el proceso de transferencia de conocimiento y tecnología a las empresas españolas y el estudio de la Comisión Europea (2011), que evalúa el impacto regional y nacional de los parques tecnológicos y CCTT, según los objetivos planteados por la Estrategia de Lisboa y la

Estrategia Europea 2020, en términos de crecimiento económico, competitividad y empleo en España.

Algunas investigaciones sobre los CCTT se han desarrollado como Tesis Doctorales. La siguiente tabla resume estas investigaciones.

Tabla 5. Tesis Doctorales sobre CCTT en España.

AUTORES	CASO O FUENTE DE DATOS	DESCRIPCIÓN
Silva (1998)	21 CCTT españoles y 11 CCTT de Brasil.	Analiza los factores que influyen en el proceso de transferencia y comercialización de la tecnología, de los CCTT a las empresas.
Santamaría (2001)	Estudio de caso de cuatro CCTT del País Vasco y Cataluña y datos de 1743 empresas españolas.	Destaca desde una perspectiva económica el papel de los CCTT en España y su relación con las empresas, mediante un estudio de casos en cuatro CCTT del País Vasco y Cataluña.
Viñas (2001)	3 CCTT de Alicante y datos de 79 empresas cliente.	Estudia como los CCTT contribuyen a mejorar la capacidad innovadora, la competitividad de las empresas y en general al crecimiento del sector o de la región principal al que pertenecen.
Barge-Gil (2007)	Datos de 61 CCTT de España.	Evalúa a los CCTT como las principales las fuentes externas de conocimiento para las empresas, a través de la propuesta de un modelo teórico, respaldado por un estudio empírico, que muestra cuáles son los factores que explican la orientación de los CCTT españoles, a prestar diferentes tipos de servicios a sus empresas cliente.
Martín (2007)	CCTT en Castilla y León.	A través de la aplicación de la Teoría General de sistemas, propone una serie de indicadores de las actividades internas, que permiten evaluar el aprendizaje organizativo de los CCTT y como se relaciona con la Gestión del Conocimiento en los sectores clave de la economía de Castilla y León.
Rico (2007)	CCTT del País Vasco.	Estudia la relación entre la I+D, la influencia de las políticas públicas y los cambios presentados en el entorno de los CCTT del País Vasco, entre los años 1980 y 1999.
Fernández (2010)	Datos generales CCTT España, Europa y del CCTT Proditec de Asturias.	Realiza una la revisión de las investigaciones sobre el desempeño de los CCTT en España, y propone un modelo de gestión y actuación de CCTT para sectores industriales en entornos no intensivos en innovación, aplicando a un estudio de caso del CCTT Proditec ubicado en Asturias.
Scarpellini (2012)	Datos de 85 CCTT de España.	Analiza el papel de los CCTT en el proceso de innovación y en el fomento de la eco-innovación, enfocada al uso racional de la energía. Esta tesis propone además, el diseño de sistemas de medición adecuados para el análisis de la actividad desempeñada por los CCTT españoles, en torno a las actividades de eco-innovación y eficiencia energética.

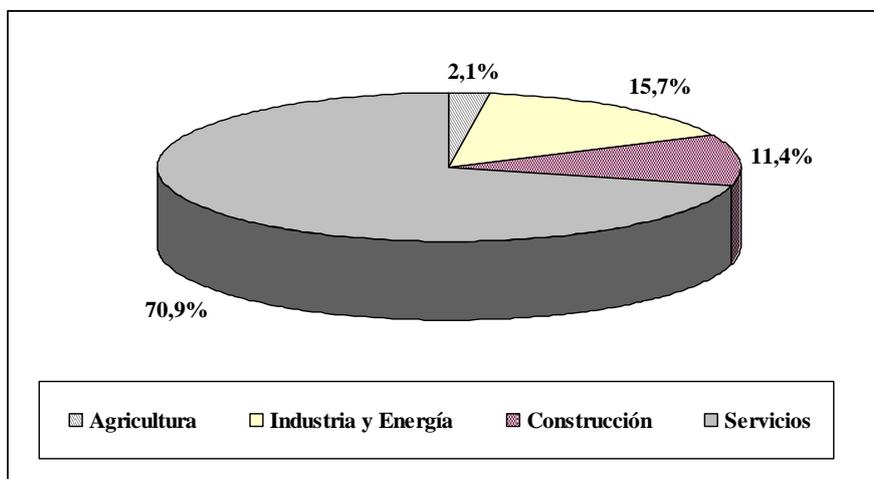
Fuente: Elaboración propia

Cuatro de estas tesis doctorales, se enfocan en estudios a nivel regional, analizando la estructura interna y capacidad de aprendizaje de los CCTT (Martín, 2007), su relación con las empresas (Santamaría, 2001), su contribución a la competitividad de las regiones (Viñas, 2001), y como las políticas regionales y los cambios en el entorno influyen en su desempeño (Rico, 2007). Otras tesis doctorales sobre los CCTT, son de carácter nacional, y estudian su capacidad de transferir tecnología a las empresas (Silva, 1998), hacia donde orientan su trabajo y los servicios que prestan (Barge-Gil, 2007), proponen modelos para que los CCTT sean más eficientes en entornos poco innovadores (Fernández, 2010), o muestran una visión general del papel de los CCTT en el marco de las políticas de innovación, eco-innovación y de eficiencia energética Scarpellini, (2012).

2.6. Los Centros Tecnológicos de la Comunidad Valenciana

La Comunidad Valenciana, situada al este de la península ibérica, está dividida en tres provincias: Alicante, Castellón y Valencia. Esta región, tiene una extensión de 23.254 km² y cuenta con casi 5.1 millones de habitantes que corresponden al 10.9% de la población en España. Su actividad económica aporta 9.7% del PIB español (2009) y es la tercera región española por volumen de exportaciones, las cuales suponen el 18% del PIB regional (17% de media en España).

Figura 5. Distribución por sectores del PIB de la Comunidad Valenciana.



Fuente: Elaboración con datos INE (2009)

La Comunidad Valenciana, tiene 362.850 empresas de las cuales el 93% son microempresas de menos de 10 trabajadores. Es una región que se caracteriza por una elevada concentración geográfica (productos cerámicos en Castellón, textil, automoción y mueble en Valencia y el calzado y juguete en Alicante), lo que facilita la interrelación entre empresas del mismo sector, la acumulación de conocimientos y contar con servicios de apoyo comunes, es decir, economías de escala, compensando así los negativos efectos del reducido tamaño empresarial Cámara Valencia (2010).

Una parte importante del sector empresarial valenciano, está conformada por aglomeraciones industriales, ubicadas en contextos urbanos, particularmente los sectores tecnológicamente avanzados (área metropolitana de Valencia), y en contextos de especialización productiva, en sectores tradicionales, denominados distritos industriales (textil en l'Alcoia y la Vall d'Albaida, juguete en la Foia de Castalla, y muebles en l'Horta Sud y Baix Maestrat).

La promoción de los CCTT llevada a cabo por el Gobierno Regional de la Comunidad Valenciana se inició a mediados de la década de los años ochenta, en respuesta a los cambios de la política industrial, que tenía como prioridad, acelerar la modernización de los sectores tradicionales acotando distancias respecto a los sistemas productivos territoriales más avanzados del mundo y contribuir a la diversificación productiva en la que los CCTT y parques tecnológicos eran actores indispensables (Tomás y Contreras, 2000; Holmström. 2006).

La mayoría de los CCTT de la Comunidad Valenciana fueron creados durante la década de los años ochenta y algunos más en los años noventa del siglo pasado. Siguiendo los ejemplos de la región de Baden-Württemberg (Alemania), Godkendt Tecknologisk Service (GTS) Dinamarca y Emilia-Romagna (Italia), el Instituto de la Pequeña y Mediana Industria de la Generalitat Valenciana, IMPIVA⁸, fundó la red de CCTT,

⁸ El Instituto de la Pequeña y Mediana Industria de la Generalitat Valenciana IMPIVA, es una entidad de derecho público de la Generalitat Valenciana adscrita a la Consellería de Industria, Comercio e Innovación. Su función consiste en desarrollar la política de promoción de la innovación del Gobierno Valenciano en el ámbito de las pequeñas y medianas empresas. www.impiva.es.

REDIT⁹ en 2001, con el propósito de desarrollar sinergias en materia de investigación y adaptarse mejor a los rasgos básicos de la realidad industrial de la región (REDIT, 2011a), que se caracteriza por:

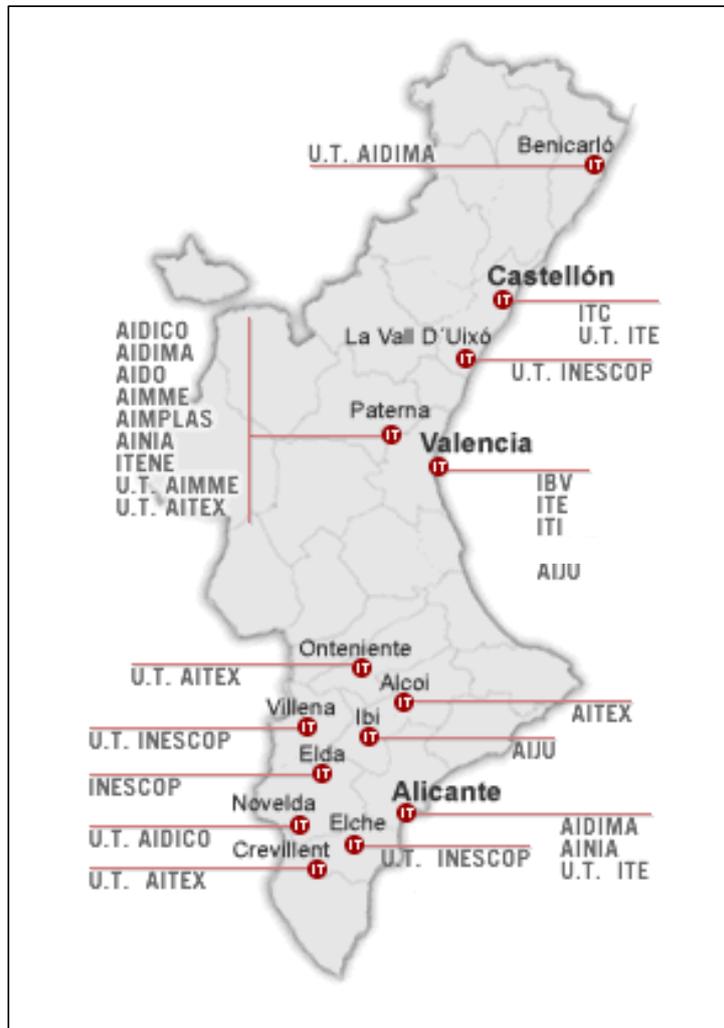
- La especialización en productos de carácter duradero destinados al consumo final y orientados a la exportación, especialmente a la Unión Europea.
- Una fuerte presencia de PYMEs, lo que acentúa la dependencia de recursos externos que contribuyan al proceso de innovación.
- Una distribución multipolar, configurada por núcleos industriales muy bien estructurados y especializados (Más-Verdú, 2003).

Actualmente, la red CCTT de la Comunidad Valencia REDIT, está compuesta por 14 CCTT, de los cuales, 8 CCTT tienen su sede principal en el Parque Tecnológico de Paterna, 3 CCTT ubicados en el campus de la Universidad Politécnica de Valencia¹⁰, 3 CCTT situados en la provincia de Alicante y 1 CCTT con sede en Castellón. Esta red de CCTT, también integra 8 unidades técnicas y 8 delegaciones, como lo ilustra la siguiente figura:

⁹ Institutos Tecnológicos, según la denominación que el IMPIVA les ha dado.

¹⁰ Estos 3 CCTT se encuentran ubicados en el campus de la Universidad Politécnica de Valencia, pero no son CCTT de carácter universitario. Sin embargo, dos de los CCTT de esta universidad, CMT (Centro de Motores Térmicos) e ITACA (Instituto de Investigación y Desarrollo Tecnológico), según la nueva clasificación dada por el Real Decreto 2093/2008, actualmente poseen el reconocimiento dentro de la categoría de CCTT, aunque no hacen parte de REDIT.

Figura 6. Mapa distribución de los CCTT de la Comunidad Valenciana.



Fuente: REDIT (2011)

Los CCTT de la Comunidad Valenciana se constituyen bajo la forma jurídica de asociaciones privadas sin ánimo de lucro, en la que existe la figura de Empresa Asociada (Bresó, 2001, REDIT, 2011b). Su misión principal, es la de suministrar a la industria local, (básicamente a las PYMEs), los servicios y medios técnicos que necesitan para mejorar su capacidad de innovación industrial, con una especial atención en el énfasis que se da a la localización de las principales zonas empresariales de esta comunidad (Albors-Garrigós y Hervás-Oliver, 2008). En respuesta a las características de los sectores industriales de la Comunidad Valenciana, los CCTT, se han

especializado y trabajan bajo enfoques diferentes (Albors-Garrigós et al., 2010b; Giner y Santa, 2000):

Sectorial o vertical, cuya actividad tecnológica de investigación y servicios está relacionada con el conocimiento específico de las necesidades de las empresas de un sector determinado, básicamente, en los sectores predominantes en la región, como es el caso el CCTT del calzado INESCOP en Elche, el CCTT del juguete AIJU en la zona de Ibi Onil, el CCTT del mueble AIDIMA, el CCTT del metal AIMME y el CCTT de la cerámica ITC, localizado en Castellón, el cual conforma uno de los clusters cerámicos más importantes del mundo, al concentrar el 90% de la producción de cerámica de España (Hervás-Oliver et al., 2012b).

Tabla 6. CCTT sectoriales de la Comunidad Valenciana.

CCTT SECTORIAL	VISIÓN ESTRATÉGICA	SECTOR DE APLICACIÓN
AIDICO 	Construcción	Construcción
AIDIMA 	Mueble y Madera	Mueble y Madera
AIJU 	Juguete	Juguete
AIMME 	Metal Mecánica	Metal Mecánica
AITEX 	Textil	Textil
INESCOP 	Calzado	Calzado
ITE 	Energía	Electricidad, electrónica y bienes de equipo Almacenamiento energético Eficiencia energética Nuevos materiales Redes y sistemas de generación de energía
AINIA 	Especialización tecnológica	Agroalimentario
ITC 	Cerámica	Cerámica

Fuente: IMPIVA (2010)

Otros CCTT, funcionan bajo un enfoque tecnológico multidisciplinario u horizontal, es decir, de transferencia de tecnología, calidad, o especializados en determinados campos tecnológicos de interés regional que pueden beneficiar a varios sectores industriales, como es el caso del CCTT de óptica AIDO y el CCTT de informática ITI (Holmström, 2006).

Tabla 7. CCTT de especialización tecnológica de la Comunidad Valenciana.

CCTT ESPECIALIZACIÓN TECNOLÓGICA	VISIÓN ESTRATÉGICA	SECTOR DE APLICACIÓN
AIMPLAS 	Plástico	Automoción Construcción Envases Reciclado y medio ambiente
ITENE 	Logística Envases y embalajes Fabricación de materias primas Residuos y reciclaje Consumo Comercio Centros de distribución	Cualquier sector que requiera acondicionamiento y movimiento de mercancías
IBV 	Calidad de vida de las personas	Automoción Deporte Hábitat Indumentaria Dependencia Rehabilitación Salud Turismo y Ocio Diseño
AIDO 	Soluciones tecnológicas mediante óptica industrial	Artes gráficas Audiovisuales TIC Pinturas y recubrimientos Ingeniería óptica Componentes aeronáuticos (Laser) Cerámica (Laser) Mecanizado industrial (Laser) Óptica oftálmica Visión artificial
ITI 	Tecnologías software	Visión artificial Biometría Procesado de lenguaje Informática y automática industrial Tecnologías de la salud Logística y distribución Seguridad

Fuente: IMPIVA (2010)

La red de CCTT de la Comunidad Valenciana, tiene una superficie de 100.000m², posee 100 laboratorios, 20 observatorios tecnológicos de mercado y tendencias, e integra la Red Tecnológica de Automoción (REDITA), que es un centro en red, que actúa como coordinador entre la oferta de servicios de 8 CCTT y las necesidades en

I+D+i de las empresas del sector de automoción y medios de transporte, a través de proyectos para desarrollar plataformas tecnológicas de apoyo a la innovación en el sector de la automoción REDIT (2011b).

Otros servicios ofrecidos por los CCTT de REDIT son:

- Investigación y desarrollo tecnológico.
- Asesoramiento para la innovación.
- Servicios tecnológicos.
- Difusión de conocimientos.
- Formación.
- Sistemas de inteligencia competitiva.

Esta red colabora con organismos públicos, fundaciones y universidades a nivel regional y nacional. En el contexto internacional, REDIT y el Instituto Valenciano de Exportación (IVEX), han llevado a cabo diferentes misiones tecnológicas, con la participación de CCTT de Chile, Japón, Alemania, Bélgica, EEUU y China. Además, ha realizado labores de cooperación en países como Perú, Túnez y Marruecos, a través de organismos como la Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo (AECID) y el Banco Mundial¹¹.

En 2011, los CCTT de la Comunidad Valenciana participaron con un 25% del total invertido en I+D en la región. Estos CCTT, obtuvieron ingresos por 121.800.000€, de los cuales el 52% fueron por facturación con empresas y el 48% de proyectos competitivos, autonómicos, nacionales y Europeos. La red de CCTT, cuenta además, con 114 patentes vigentes, 394 artículos publicados, 1.706 empleados, 12.867 empresas cliente (48,8% de empresas asociadas), con las que han desarrollado cerca de 1.200 proyectos de I+D+i (REDIT, 2011a).

¹¹ <http://www.redit.es>

2.6.1. Estudios realizados sobre los Centros Tecnológicos de la Comunidad Valenciana.

En relación a los CCTT de la Comunidad Valenciana, se han hecho diversas investigaciones. La siguiente tabla resume estos estudios:

Tabla 8. Estudios sobre CCTT en la Comunidad Valenciana.

AUTORES	CASO O FUENTE DE DATOS	DESCRIPCIÓN
Mas-Verdú y Cubel, L. (1997)	Redes de CCTT Baden-württemberg (Alemania), Evervet (Dinamarca), Emilia-Romagna (Italia) y Comunidad Valenciana (España).	Estudio comparativo de diversos modelos de CCTT europeos en Alemania, Dinamarca, Italia y España, especialmente en la Comunidad Valenciana.
Seaton et al., (1999)	Datos de 50 PYMEs y de los CCTT de la Comunidad Valenciana.	Hace un proceso de evaluación comparativa, empleando como herramienta el Benchmarking, a fin de establecer las relaciones existentes entre CCTT y PYMEs cliente.
Giner y Santa, (2000)	CCTT de Italia y la Comunidad Valenciana	Analizan la política de CCTT y de servicios en las regiones menos favorecidas, con especial atención al caso de la región Valenciana, y la comparan con otros ejemplos importantes de CCTT, como el de la región de Emilia-Romagna.
Tomás et al., (2000)	Estudio de caso del Instituto de Calzado INESCOP	Efectúa una valoración cuantitativa y cualitativa del proceso innovador llevado a cabo por este CCTT con sus empresas cliente, enmarcado en el contexto de la política sectorial de los distritos industriales.
Bresó, (2001)	CCTT de España y de la Comunidad Valenciana	Estudia las características fundamentales de la Red de CCTT de la Comunidad Valenciana, destacando el vínculo que existe con las PYMES de sectores productivos locales a los que les suministran información y les transfieren tecnología.
Mas-Verdú et al., (2008)	Datos de 283 empresas de la Comunidad Valenciana que trabajan con CCTT y otros agentes de innovación.	Evalúan el papel de los CCTT como proveedores de servicios intensivos en conocimiento, en el desarrollo de estrategias de internacionalización de las empresas.
Hervás et al., (2012)	Datos de 80 empresas (64 de una industria de baja tecnología, y 16 empresas que fabrican vidrio en un sector de media y alta tecnología), localizadas en el cluster cerámico de Castellón y que colaboran con el CCTT (ITC)	Analizan las interrelaciones entre la infraestructura proveedora de conocimiento (CCTT) y los procesos de aprendizaje de las empresas, en términos de su capacidad de absorción de conocimiento, en clusters tradicionales de baja tecnología, y toman como objeto de estudio 80 empresas del sector cerámico de Castellón en la Comunidad Valenciana.

Fuente: Elaboración propia

Un grupo de investigaciones, se han enfocado en realizar estudios comparativos con otras regiones europeas. El trabajo de (Mas-Verdú y Cubel, 1997), analiza las políticas de promoción a la innovación en cuatro regiones (Baden-Württemberg en Alemania, la red de servicios tecnológicos del CCTT DTI en Dinamarca, la región de Emilia-Romagna en Italia y los CCTT de la Comunidad Valenciana), e identifica las características que comparten los modelos de CCTT de estas regiones, en cuanto a base productiva, nivel de competencia, grado de centralización, fecha de puesta en marcha, financiación y la participación de agentes privados. En un contexto similar, Giner y Santa (2000), hacen un estudio comparativo de la región de Emilia-Romagna y la Comunidad Valenciana, y presentan un modelo para el desarrollo de las capacidades tecnológicas en las regiones del sur de Europa, a partir del papel desempeñado por la política de CCTT y de servicios en regiones con características similares.

Otras investigaciones han abordado la relación entre los CCTT y sus empresas cliente. (Seaton et al., 1999), a través de un estudio de benchmarking, que contempla aspectos internos de los CCTT (habilidades de marketing, capacidad para la gestión de proyectos e infraestructura organizacional necesaria para la transferencia de tecnología), y otros aspectos concernientes con las relaciones externas (habilidades de negociación y estrategias de acceso a los instrumentos de financiación), identifican las buenas prácticas de los CCTT, que contribuyen a aumentar la capacidad de innovación y la competitividad de las PYMES.

El trabajo de Bresó (2001), describe la relación de los CCTT con el entorno industrial de la Comunidad Valenciana, y su papel como proveedores de servicios tecnológicos, a través de una serie de indicadores de su gestión (Número de empresas cliente, actividades de asesoramiento, transferencia de tecnología y formación, número de proyectos de I+D y distribución de los recursos de financiación). Mas-Verdú et al., (2008), mediante de un estudio empírico, muestran como aquellas empresas de sectores de media y alta tecnología, que utilizan los servicios intensivos en conocimiento ofrecidos por los CCTT, presentan mayores índices de actividad exportadora, Tomas et al., (2000), en un estudio de caso del CCTT INESCOP, analizan el impacto de la política industrial y tecnológica de la Comunidad Valenciana, especialmente en las empresas del distrito industrial del calzado de esta comunidad autónoma.

Finalmente, Hervás-Oliver et al., (2012b), exploran las relaciones entre PYMEs y CCTT en clusters de baja tecnología y muestran como las empresas absorben conocimiento de los CCTT, y en qué medida los CCTT contribuyen a promover la innovación dentro de estos clusters. En su estudio empírico, consideraron variables propias de estas empresas (habilidades internas, forma de gestión, poseer certificación en ISO 9000, capacidades tecnológicas y de marketing), y otras variables relacionadas con el acceso a los servicios ofrecidos por el CCTT, ITC (información, pruebas, certificaciones y consultoría), y concluyeron, que existe una mayor interacción entre los CCTT y las empresas con mayor capacidad de absorción que se encuentran en el sector de mediana y alta tecnología, mientras que las empresas con menor capacidad de absorción, se relacionan en menor medida con los CCTT y tienen mayor dependencia de sus empresas proveedoras (fabricantes de vidrio) de alta y mediana tecnología, quienes actúan como transmisores de conocimiento para ellas.

2.7. Los Centros Tecnológicos del País Vasco.

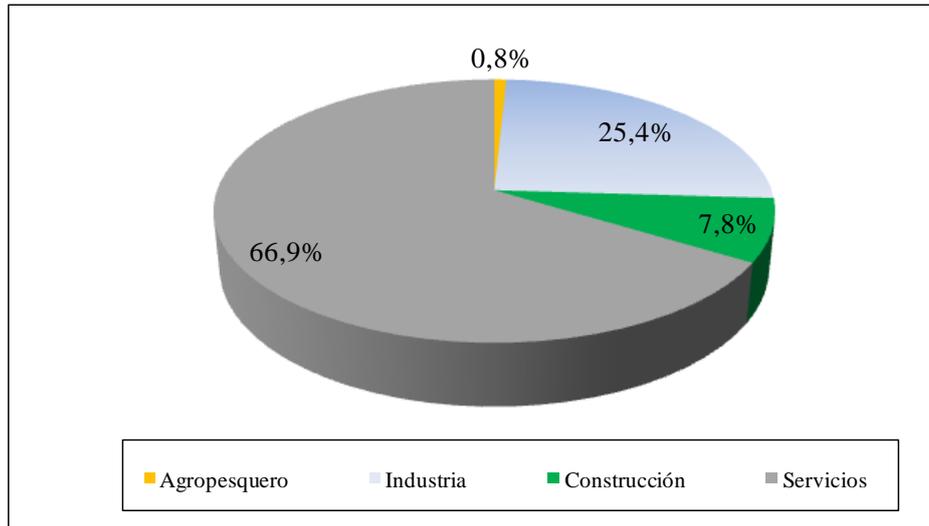
El País Vasco es una región localizada en el golfo de Vizcaya en la costa norte de España. Está conformada por 3 provincias: Álava, Guipúzcoa y Vizcaya, que agrupan 251 municipios, que a su vez se concentran en 20 comarcas. El País Vasco tiene una extensión de 7.234 km², una población de 2.155.546 de habitantes y cuenta con 169.782 empresas, de las cuales el 41.86% son PYMES (datos 2010)¹².

Su actividad económica aporta un 6.3% del PIB español, y se caracteriza por gozar de una industria madura, con una alta concentración de empresas en la zona de la comarca del Gran Bilbao (Bilbao Haundi) en Vizcaya, en la que predominan las industrias siderometalúrgica, naval y química, en Guipúzcoa la industria se encuentra dispersa en torno a Donostia-San Sebastián, y ha tenido un aumento considerable en los últimos años, en sectores como la fabricación de transformados metálicos e industrias del papel, textil, metálica básica, alimentaria y mobiliaria, mientras que en Álava la industria se centra prácticamente alrededor de Vitoria-Gasteiz y en el valle de Ayala (Llodio-Amurrio), y se orienta a la producción y transformación de metales, al caucho, la

¹² <http://www.ipyme.org/Publicaciones/ESTADISTICAS-PYME2010.pdf>

alimentación y la fabricación de material auxiliar para la industria del automóvil EUSTAT (2012).

Figura 7. Distribución por sectores del PIB del País Vasco.



Fuente: Elaboración con datos EUSTAT (2012)

El diseño de la política de I+D en el País Vasco, desde su conformación como comunidad autónoma en 1979, se ha mantenido bajo dos tipos de políticas diferentes. De una parte, se encuentra la política científica, desarrollada por el Departamento de Educación, que se ha centrado en el fomento de la investigación básica, desde el entorno universitario, y de otra parte, está la política tecnológica, promovida por el Departamento de Industria, que se ha encargado impulsar una serie de iniciativas para promover la innovación en las PYMEs de la región (Albors-Garrigós et al., 2010a), dar el sustento básico y mayor financiación para el desarrollo tecnológico orientado a la empresa. La política industrial, ha sido fundamental para configurar el Sistema Vasco de I+D, en donde los CCTT y otros agentes de I+D, son los objetivos prioritarios de las políticas tecnológicas del Gobierno Vasco (Rico, 2007).

Al igual que en otras comunidades autónomas, en el País Vasco, muchos de los CCTT surgieron en la década de los años 80, aunque ya existían CCTT de carácter multisectorial, como Labein 1955 y Ceit 1963 que fueron creados en entornos

universitarios y otros CCTT promovidos por asociaciones privadas de empresas, como Inasmet en 1962 e Ikerlan en 1974.

A principios de la década de los años 80, el Gobierno Vasco realizó un acuerdo de colaboración regulado por el decreto de Entidades Tuteladas de Investigación del Departamento de Industria, con el propósito de favorecer los convenios que tenían periodicidad anual, destinados a realizar proyectos de investigación básica que no eran fácilmente financiados bajo la iniciativa privada. Con ello, los CCTT gozaron de un lugar privilegiado como actores del Sistema Vasco de Innovación, permitiéndoles desarrollar tecnología y transferirla a las empresas (García, 1992).

En un esfuerzo por coordinar la actividad científica adelantada por los CCTT, en 1986 se creó la Asociación Vasca de Centros de Investigación Tecnológica EITE (Eusko Teknologi Ikertegien Elkartea). EITE, se conformó inicialmente por cinco CCTT, contaba con su propia infraestructura y personal, y durante años cumplió la función de apoyo a la innovación y la difusión de la tecnología, a través de su participación activa en el diseño de la política tecnológica del Gobierno Vasco. Entre otros logros de EITE, se destaca su iniciativa que impulsó la creación de FEDIT en 1995 (Fernández de Bobadilla, 2009).

Posteriormente, la labor adelantada por EITE como interlocutor de los CCTT, fue perdiendo importancia a partir de 1997, cuando se fundó la Red Vasca de Tecnología (Saretek). Finalmente, EITE fue disuelta hacia finales del año 2008, y la mayoría de sus CCTT asociados, se integraron en dos corporaciones tecnológicas: TECNALIA y la Alianza IK4.

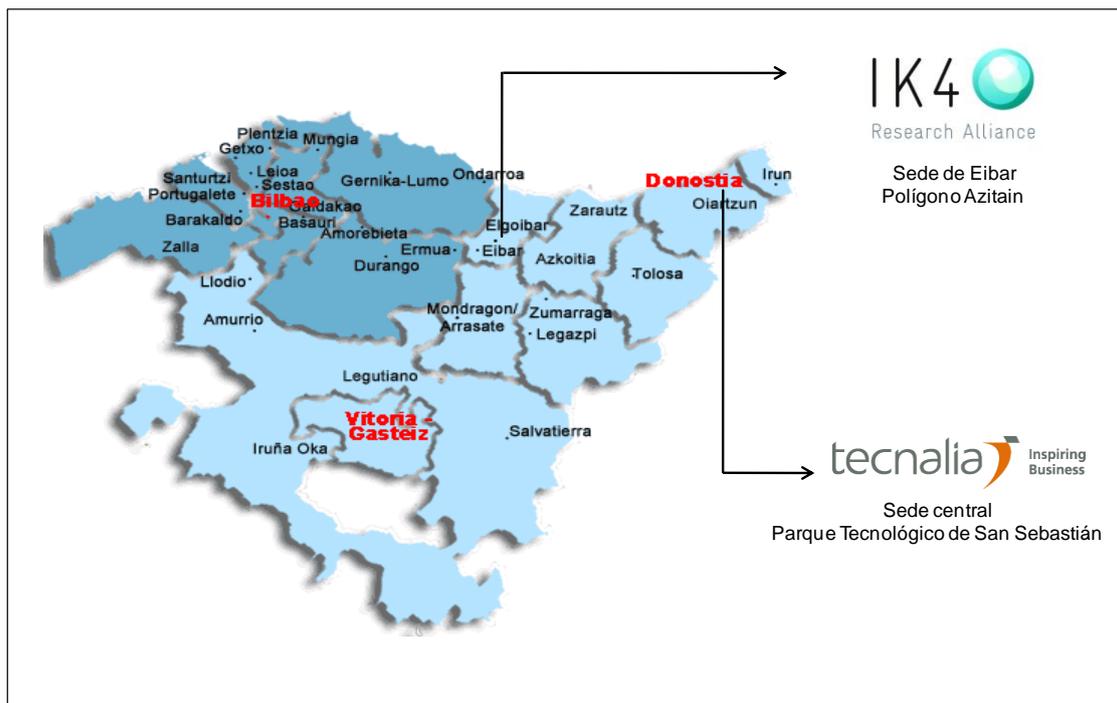
En la actualidad, en el País Vasco existen 19 CCTT, y su modelo caracteriza por tener una forma jurídica de fundación, que se encarga de atender las necesidades tecnológicas y de innovación de las empresas (Fernández de Bobadilla, 2009). Otra de las características de estos CCTT es su enfoque horizontal (Olazaran et al., 2009) es decir, trabajan con múltiples sectores, lo que les ha impulsado a alcanzar un mayor número de contratos con empresas y una mayor participación en programas con fondos competitivos, como es el caso del programa Marco de la Unión Europea (Gobierno

Vasco, 2011). Estas características, han sido esenciales para hacer posible la integración de los CCTT del País Vasco, en las dos corporaciones tecnológicas Vascas, sobre las que hablaremos a continuación.

- **TECNALIA Research and Innovation.**

La corporación TECNALIA, comenzó su proceso de integración en el año 2001, por iniciativa de los CCTT, Inasmet, Labein y Robotiker. En 2010, TECNALIA Research and Innovation, se constituyó como una red conformada por 8 CCTT, que tiene por objetivos, aprovechar la convergencia entre estos CCTT, alcanzar una masa crítica, llevar a cabo proyectos integrados multidisciplinares y competir en el mercado de especialización tecnológica (TECNALIA, 2011).

Figura 8. Mapa Corporaciones Tecnológicas TECNALIA e IK4.



Fuente: Elaboración propia

Los CCTT que integran TECNALIA, están distribuidos en las tres provincias que conforman el País Vasco. El CCTT Fatronik, está ubicado en el Parque Tecnológico de

San Sebastián, lugar donde se encuentra la sede central de TECNALIA. Los CCTT Labein, Robotiker y ESI, están en la provincia de Vizcaya, los CCTT Inasmet y Cidemco, se encuentran en la provincia de Guipúzcoa y los CCTT Leia y EUVE, tienen sus instalaciones en la provincia de Álava.

TECNALIA también tiene otras sedes en Madrid y Cádiz, nodos tecnológicos en Francia, Italia y Serbia¹³, delegaciones en México y Portugal, Centros de Innovación compartidos en Colombia, Bulgaria, Egipto y Francia y una red comercial compuesta por 15 países de Asia, Europa, Norte América y Sur América (TECNALIA, 2011).

Tabla 9. CCTT asociados a TECNALIA.

CCTT TECNALIA	VISIÓN ESTRATÉGICA	SECTOR DE APLICACIÓN
CIDEMCO	I+d+i aplicado a la construcción y la industria	Construcción Química Sostenible Edificación y urbanismo Energía y medio Ambiente Biología ambiental Tecnologías de diseño y producción mobiliario.
EUVE	Ingeniería Virtual y Simulación	Realidad Virtual Televisión Ingeniería Virtual Meteorología Sistemas de Información Entrenamiento
FATRONIK	Transferencia de tecnología a los sistemas industriales y de salud	Fabricación y automoción Robótica industrial y de servicios Salud y desarrollo sostenible
LABEIN	Calidad de vida y energías renovables	Construcción Automoción Energía Tecnología metálica.
LEIA	Desarrollo sostenible	Medio ambiente y energía
ROBOTIKER	Transferencia de tecnología	TICs Sistemas electrónicos Empresa digital Automoción
ESI	Difusión de las mejores prácticas y estándares de la ingeniería de software	Ingeniería Software Automoción
INASMET	I+DT de materiales y procesos	Materiales Procesos industriales y ambientales Automoción

Fuente: Elaboración propia

¹³ <http://www.tecnalia.es>

Por su dimensión y masa crítica, TECNALIA, se ha convertido en el primer centro privado de investigación aplicada de España y el quinto de Europa Gobierno Vasco (2011). Cuenta con una plantilla de 1.475 empleados, de los cuales el 13% son doctores, 4.059 empresas cliente, unos ingresos en 2011 por 116 millones de euros, representados en un 56% por facturación bajo contrato, 14% por financiación pública no competitiva y un 30% obtenidos por proyectos con fondos competitivos. Ha participado en 229 proyectos del VII Programa Marco y posee 108 patentes concedidas (TECNALIA, 2011).

- **IK4 Research Alliance.**

La alianza IK4 fue creada en 2005, con el propósito de alcanzar la masa crítica, necesaria para generar, captar, transferir conocimiento y tecnología en las disciplinas tecnológicas demandadas por las empresas¹⁴.

En la actualidad IK4, está integrada por 9 CCTT, y su sede principal se encuentra en el Polígono Azitain de Eibar, provincia de Gipuzkoa. Tres de sus CCTT, Ceit, Cidetec y Vicomtek, están ubicados en el Parque Tecnológico de San Sebastián, Azterlan y Gaiker tienen sus instalaciones en la provincia de Vizcaya, los CCTT Lortek, Ideko y Tekniker, en la provincia de Gipuzkoa y el CCTT Ikerlan, en la provincia de Álava (ver figura 8). IK4 también cuenta con 8 unidades tecnológicas, en la que se integra el trabajo de sus CCTT en un amplio espectro que va desde la investigación básica hasta el desarrollo (IK4, 2011).

Esta red de CCTT, colabora con alrededor de 1500 empresas de la región, en su mayoría PYMEs innovadoras (Comisión Europea, 2011), con diputaciones y demás agentes que integran el sistema Vasco de Ciencia y Tecnología: Universidades, Centros de Investigación Cooperativa (CIC), Unidades de I+D Empresariales, BEREC, Innobasque y SPRI y con la red TECNALIA IK4 (2011). Asimismo, hace parte de EARTO y trabaja con el Servicio de Información Comunitario sobre Investigación y Desarrollo CORDIS, que pertenece a la Comisión Europea.

¹⁴ <http://www.ik4.es/>

Tabla 10. CCTT asociados a IK4.

CCTT IK4	VISIÓN ESTRATÉGICA	SECTOR DE APLICACIÓN
CEIT	Investigación aplicada y desarrollo tecnológico	Materiales Mecánica aplicada Electrónica y comunicaciones Ingeniería ambiental Microelectrónica y microsistemas Ingeniería biomédica
IDEKO	Tecnologías de fabricación y producción industrial	Procesos de transformación Software de automatización Sistemas de medida
IKERLAN	Desarrollo de productos mecatrónicos y energéticos	Ingeniería mecánica Electrónica Comunicaciones
TEKNIKER	Mecatrónica y tecnologías de la fabricación de microtecnologías	Máquina-herramienta y sus accesorios Transformación metalmecánica Automoción Energía Aeroespacial Bienes de equipo mecánico Biomedicina Electrónica y TICs
VICOMTECH	TV digital, servicios interactivos y aplicación multimedia para la industria	Educación Industria creativa Osio Sanitario Seguridad Software Transporte Turismo
GAIKER	Biotechnología, medio ambiente y reciclado	Farmacéutica Química Salud humana y animal Automoción Construcción Embase y embalaje electrodoméstico
LORTEK	Tecnologías de unión y procesos conexos	Transporte Construcción Salud Energía Maquinaria y herramientas Electrodomésticos
AZTERLAN	Metalurgia	Automoción Eólico Fundición
CIDETEC	Tecnologías electrónicas	Energía Electrónica Electroquímica

Fuente: Elaboración propia

En conjunto los CCTT de IK4, emplean a 1.430 trabajadores de los cuales un 23% son doctores. En 2011, obtuvo ingresos por 103 millones de euros, un 60% corresponden a facturación con empresas y un 40% a fondos de proyectos competitivos, principalmente de su participación en el VII Programa Marco, donde los CCTT de IK4, participaron en 90 proyectos. Esta red a través de sus CCTT, ha impulsado la creación de 71 empresas spin-off, emplea a 750 personas y tiene en su historial, 152 patentes en vigor y 53 más en curso (IK4, 2011).

2.7.1. Estudios realizados sobre los Centros Tecnológicos del País Vasco.

Desde el ámbito académico se han realizado, algunas investigaciones sobre los CCTT del País Vasco. La siguiente tabla resume estos estudios:

Tabla 11. Estudios sobre los CCTT en el País Vasco.

AUTORES	CASO O FUENTE DE DATOS	DESCRIPCIÓN
García, F. (1992)	5 CCTT del País Vasco	Explora los progresos obtenidos por la Agrupación Vasca de Centros Tecnológicos EITE en sus primeros 10 años, y destaca la labor de los CCTT, al ofrecer conjuntamente servicios a empresas de diversos sectores industriales.
Buesa, M. (1996)	Empresas y CT País Vasco	Tomando como base la encuesta eusko ikaskuntza, esta investigación evalúa la política tecnológica del País Vasco a través de los CCTT y su relación con las empresas.
Zubiaurre (2002)	Datos de empresas, CCTT y de la política tecnológica del País Vasco.	Evalúa si la cooperación entre empresas y CCTT y la demanda de servicios tecnológicos está mediatizada por el patrón tecnológico de las empresas.
Fernández de bobadilla (2009)	Datos generales de CCTT del País Vasco	Revisa el actual modelo de CCTT, desde diversas perspectivas como la forma jurídica, financiación, políticas tecnológicas y de mercado y algunos aspectos organizacionales.
Olazaran et al., (2009)	Datos generales de 17 CCTT y 13 empresas del sector metalmeccánico del País Vasco.	Es un estudio de caso que evalúa, como las políticas regionales en el País Vasco, influyen en relación entre los CCTT, su capacidad de transferir tecnología y de como las PYMES la están adoptando.

Fuente: Elaboración propia

Estos estudios se han centrado en la valoración de la política tecnológica y en la relación entre los CCTT y las empresas. Buesa (1996), en su estudio sobre la influencia de la política tecnológica en las relación CCTT- empresas, expone como los CCTT se constituyen como agentes de intermediación para las empresas, con las que mantienen una relación contractual. No obstante, para este autor, los alcances de los CCTT vascos, presentan algunas limitaciones, debido a su grado de especialización en determinados campos y a la percepción del coste por parte de las empresas.

Otros autores comparten esta misma visión, y aseveran que sumado al coste que implica para las empresas la contratación de los servicios de los CCTT, se debe considerar el patrón de innovación, que puede variar según el tamaño y el sector al que pertenecen, puesto que son las empresas de mayor tamaño y capacidad para asimilar la tecnología, las que generalmente recurren con más frecuencia a los CCTT (Zubiaurre, 2002). Por esta razón, debe existir una política tecnológica mejor enfocada a las necesidades de las empresas, y a facilitar el proceso de transferencia de tecnología de los CCTT (Olazaran et al., 2009).

Para finalizar, podemos citar el libro de Fernández de Bobadilla (2009), en el cual se analizan bajo una visión global, las dinámicas de crecimiento empresarial en sectores no lucrativos y dedicados a la I+D+i, específicamente los CCTT del País Vasco. Esta autora, realiza un estudio comparativo entre los CCTT de esta comunidad y de otras comunidades, en términos de facturación, estructura organizativa, composición del recurso humano, modelo de financiación y servicios ofrecidos, y como resultado propone un nuevo modelo de CCTT, más proactivo, dispuesto a colaborar y trabajar en red con otros agentes de innovación y que encuentre nuevas formas de financiación que garanticen su supervivencia.

2.7.2. Situación actual y cambios a los que se enfrentan los Centros Tecnológicos en España.

Al igual que en el resto de Europa, hoy en día los CCTT españoles deben hacer frente a muchos cambios que ponen a prueba su capacidad para sobrevivir. Considerando la situación actual de la economía española, en la que existe un déficit presupuestario, la

tendencia de crecimiento de los CCTT de los últimos años, se verá afectada principalmente por la disminución en el monto de la financiación pública procedente de la Administración General del Estado, que desde 2009, ha cancelado varios programas de ayuda a la actividad de I+D+i, y ha reducido en un 25,5% el presupuesto destinado al apoyo de los CCTT en 2011 (cerca de los 150 millones de euros). Como hemos comentado con anterioridad, para los CCTT españoles la financiación otorgada por el Estado, es fundamental para que puedan ejercer su actividad (Mas-Verdú, 2003; Mas-Verdú, 2007; Barge-Gil y Modrego-Rico, 2008).

Además del efecto de la disminución en el presupuesto destinado a los CCTT, es pertinente mencionar otros aspectos que les afectan. El primero de ellos, la deuda que las autonomías han contraído con los CCTT, que asciende aproximadamente a 140 millones de euros. Sumado a lo anterior, se debe considerar la creciente crítica al valor que representa los CCTT para la industria española y al cuestionamiento de su alta dependencia de la financiación pública, que les está llevando a un escenario de insostenibilidad, en el que recurren a desarrollar proyectos de investigación que no corresponden a la demanda del mercado, sino a las necesidades de autofinanciación¹⁵. Otras críticas, giran en torno a la configuración actual del modelo de CCTT español, considerándole como sobredimensionado y que parece presentar mayor enfoque a empresas de tamaño medio, aunque estas no son las que más se vinculan en proyectos con CCTT¹⁶.

En defensa a estas críticas, FEDIT afirma que el cambio no sólo debe partir de la iniciativa de los mismos CCTT, sino que debe hacerse una profunda reforma tanto política como institucional del sistema de I+D+i español, orientando eficazmente los recursos públicos hacia el desarrollo experimental y la aplicación del conocimiento, e incentivando la participación privada en la financiación de la I+D+i¹⁷.

¹⁵ Adell, A. (2011). "Los Centros Tecnológicos están en apuros"

En <http://www.negociotecnologico.com/2011/07>

¹⁶ EKAI, Center. (2011). "Los Centros Tecnológicos en la Política Regional" Working Paper. En <https://plus.google.com/u/0/111211289872251014276/posts/4mcVqa9pbd8>

¹⁷ Bresó, S. (2012). "Los Centros Tecnológicos reclaman en el Senado un cambio radical en las políticas públicas de I+D+i" En <http://www.fedit.com/>

Un nuevo estudio elaborado por FEDIT (2012), evalúa la relevancia de los diferentes tipos de organismos de investigación en el sistema de ciencia y tecnología español que ofrecen actividades de I+D+i para las empresas, bajo tres criterios diferentes:

- a) Apoyo a la I+D+i empresarial.
- b) Cooperación para la innovación.
- c) Los mismos retornos del Programa Marco Europeo que consiguen los CCTT españoles.

Dicho estudio, reconoce la importancia de la interconexión entre los distintos agentes de innovación (CCTT, Universidades y OPIs), pero también afirma, que es preciso distinguir entre el grado de especialización tecnológica de cada organismo, el tipo de empresa y sector al que se dirigen. Como resultado de su análisis comparativo FEDIT llegó a las siguientes conclusiones:

- Para alcanzar el mismo efecto en los criterios mencionados anteriormente (a,b,c). Sería necesario aumentar en aproximadamente 70.000 el personal investigador de las Universidades ó en 80.000 el personal investigador del conjunto de los OPIs, para equiparar el alcance de los CCTT con los 13.200 investigadores que poseen.
- Para alcanzar el mismo efecto en (a,b,c) que los CCTT (que cuentan con una financiación pública de 360 millones de euros), sería necesario aumentar la financiación pública en I+D para las universidades en 2600 millones de euros y para los OPIs 4.500 millones de euros aproximadamente.
- Igualmente, una reducción de 100 millones de euros en la financiación pública de los CCTT, equivaldría a una reducción de la financiación pública en I+D para las universidades de 750 millones de euros y de 1250 millones de euros para los OPIs.

Este tipo de medidas de recorte, podrían llevar al cierre del 20% de los CCTT en los próximos cinco años, en especial aquellos CCTT que tienen un carácter sectorial y un

ámbito de acción reducido¹⁸. Sin embargo, hay que considerar que las diferencias entre regiones españolas y las estrategias que los CCTT adopten a futuro, pueden favorecer en mayor o menor medida las condiciones para afrontar la crisis.

Para los 14 CCTT de la Comunidad Valenciana, los recortes presupuestarios y la deuda acumulada del Consell, la más alta de España (77.6 millones de euros por proyectos desarrollados en 2010 y 2011), ha traído como resultado más preocupante, la reducción de 300 trabajadores de su plantilla en el último año y la realización de cuatro Expedientes de Regulación de Empleo (ERE)¹⁹ en 2012. Esta situación de iliquidez, dificulta que los CCTT puedan cumplir con las exigencias consignadas en el Real Decreto 2093/2008 y hacer frente al plan de re direccionamiento estratégico de REDIT, el cual propone el fortalecimiento y reestructuración de la red de CCTT valencianos, bajo parámetros de mayor exigencia, control a la asignación de los recursos y a su desempeño²⁰, a través tres ejes principales:

- a) Orientación al mercado, facilitando a las empresas servicios de alto valor añadido de I+D+i y de transferencia de tecnología de la red.
- b) Eficacia y eficiencia, cooperando y coordinado, el trabajo de los CCTT para evitar duplicidades y ampliar la oferta tecnológica avanzada.
- c) Excelencia y masa crítica, mejorando la actividad en I+D+i re impulsando nuevas áreas estratégicas y tecnológicas para las empresas REDIT (2011c).

En cuanto a los CCTT del País Vasco, en donde la economía actual de la región presenta condiciones más favorables en comparación con otras regiones de España (una

¹⁸ Adell, A (2011). “El posicionamiento de los centros tecnológicos españoles”
<http://www.negociotecnologico.com/2011/12/el-posicionamiento-de-los-centros-tecnologicos-espanoles/>

¹⁹ Según el Ministerio de Trabajo de España, un Expediente de Regulación de Empleo (ERE), es un procedimiento administrativo-laboral de carácter especial dirigido a obtener de la Autoridad Laboral competente autorización para suspender o extinguir las relaciones laborales cuando concurren determinadas causas y garantizando los derechos de los trabajadores.
<http://www.comfia.net/html/12271.html>

²⁰ En Octubre de 2012 El IMPIVA, abrió una convocatoria pública para empresas, con el objetivo de contratar los trabajos de reformulación del plan estratégico director de la Red de CCTT de la Comunidad Valenciana, el cual consiste en realizar un diagnóstico individual y colectivo de los CCTT, en aspectos, económicos, financieros, de posicionamiento competitivo y situación patrimonial, para formular recomendaciones, propuestas de actuación y planes de seguimiento de las actuaciones.
http://www.docv.gva.es/datos/2012/10/26/pdf/2012_9822.pdf

deuda del 6.2% del PIB y un perfil de empresa más innovadora), la posición de los CCTT frente a los recortes presupuestarios parece más optimista. Esta Comunidad Autónoma, pretende continuar fortaleciendo sus redes a nivel local y también expandirlas a través de la internacionalización de sus CCTT (Comisión Europea 2011).

2.8. Conclusiones del capítulo.

Con el propósito mostrar el contexto de los CCTT, en este capítulo se ha descrito cual ha sido el origen de los CCTT, se han expuesto algunos ejemplos de CCTT europeos subrayando sus resultados e importancia para la industria. En el caso español, se hizo una descripción de cómo están constituidos, con qué sectores trabajan y que estudios se han hecho, apoyándose una revisión de la literatura sobre los CCTT a nivel de España y de las dos comunidades autónomas estudiadas.

En las últimas dos décadas, los CCTT españoles han experimentado un significativo crecimiento. Sin embargo, los nuevos retos a los que se enfrentan fruto de la crisis económica, las políticas de austeridad y la creciente deuda de las comunidades autónomas, están poniendo a prueba su capacidad para sobrevivir. Afrontar estos retos requerirá de un importante esfuerzo de parte de los CCTT y del apoyo de los gobiernos locales, que deben plantear una política tecnológica más acorde con las actuales necesidades tecnológicas de sus regiones.

PARTE II. MARCO TEÓRICO Y ESTADO DEL ARTE

CAPITULO 3

Marco Teórico

3.1. Introducción del capítulo.

En el capítulo 2 se expuso como ha sido el origen de los CCTT, en qué contexto se desenvuelven y cuál es su situación actual. En este capítulo, haremos un repaso de algunos conceptos clave sobre innovación, los factores que influyen en la turbulencia del entorno organizacional y la propuesta del enfoque contingente de la administración para hacer frente al dinamismo del entorno. El objetivo principal de este capítulo, es proporcionar un fundamento teórico que servirá de apoyo para la construcción del modelo propuesto en esta tesis y la formulación de las hipótesis de investigación.

3.2. La innovación y la teoría de los Sistemas Nacionales de Innovación.

Los CCTT cumplen un rol esencial en las regiones al ser agentes clave en el proceso de innovación de las empresas (Albors-Garrigós et al., 2013). Para entender mejor cual es su papel dentro del proceso innovador, es necesario explicar algunos conceptos básicos relacionados con la innovación y la teoría los Sistemas Nacionales y Regionales de Innovación.

3.2.1. Concepto y tipos de innovación.

El estudio de la innovación es bastante amplio, y está relacionado con los cambios en las estructuras organizacionales, los procesos sociales, con la creatividad, el diseño y comercialización, e incluso con los cambios sistémicos en un nivel macroeconómico Leijten (2007).

En la actualidad una de las concepciones mas aceptadas, para operacionalizar en el contexto empresarial, el término innovación la podemos encontrar en El Manual de OSLO (OCDE, 2005), que la define como *“Una introducción de un nuevo o significativamente mejorado, producto (bien o servicio), de un proceso, de un nuevo método de comercialización o de un nuevo método organizativo, en las prácticas internas de la empresa, la organización del lugar de trabajo o las relaciones exteriores”*.

El Manual de OSLO, asimismo hace una clasificación de los diferentes tipos de innovación:

- **Innovación en producto:** Es todo bien o servicio nuevo o significativamente mejorado en cuanto a sus características y funcionalidades. Estas mejoras se logran con nuevos conocimientos, tecnologías y mejoras en los materiales, componentes y mediante la integración de herramientas informáticas. Se le puede considerar como innovador, en la medida que sus características y rendimientos se diferencien de los productos ya existentes en la empresa.
- **Innovación en proceso:** Este concepto se aplica a los sectores de producción y de distribución. Son los cambios en las técnicas y materiales que ayudan a mejorar la calidad y a disminuir los costes unitarios de producción o distribución. Estas innovaciones también incluyen la utilización programas informáticos utilizados en actividades auxiliares de apoyo como compras, contabilidad y mantenimiento.
- **Innovación en marketing:** Es el resultado de aplicar un nuevo método de comercialización que se traduzca en cambios significativos de las variables del marketing y que contribuya al éxito comercial de un nuevo producto o servicio. Por ejemplo, con el desarrollo de nuevos medios de promoción de ventas, nuevos sistemas de distribución y nuevas formas de comercialización de bienes y servicios.
- **Innovación de organización:** Son aquellos cambios ocurridos en la dirección de las organizaciones, que influyen en su actividad, permiten un mayor acceso al conocimiento y un mejor aprovechamiento de los recursos materiales y financieros. A nivel interno, estas innovaciones están dirigidas a disminuir los costes administrativos, mejorar los niveles de satisfacción, de formación laboral, y a introducir nuevos métodos de organización de las rutinas y los procedimientos de trabajo, mientras que a nivel externo, se centran a la conformación de redes con otras empresas y agentes del sistema económico y a la proyección de la empresa hacia negocios de carácter internacional.

Algunos autores han planteado otros tipos de innovación. Dentro de estas investigaciones podemos mencionar algunas, como las de (Nelson y Winter, 1982; Ettie

et al., 1984; Dewar y Dutton, 1986; Tushman y Anderson, 1986; Damanpour 1991, 1996), que estudian a la innovación incremental, *representada en cambios pequeños cuyo objetivo es el de aumentar las prestaciones y la funcionalidad de las empresas.* Estas innovaciones individualmente son poco significativas, pero cuando se presentan de forma continua y acumulativa, se convierten en una base sólida de crecimiento y progreso para las empresas. Un ejemplo de este tipo de innovaciones, son los programas de mejora continua en diseño, productos y procesos llevadas a cabo por la industria automotriz.

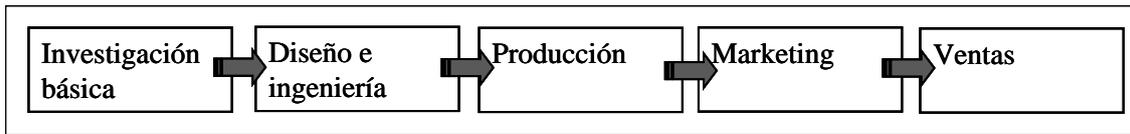
Otros autores como (Pelz, 1983; Ettlie et al., 1984; Dewar y Dutton, 1986; Henderson y Clark, 1990; Damanpour y Gopalakrishnan, 2001; Gatignon et al., 2002), hablan sobre la innovación radical, *que es básicamente la ruptura de lo previamente establecido. En sí son innovaciones de las cuales surgen nuevos productos o procesos, fuera de la evolución natural de los ya existentes, y en algunos casos son el resultado de la utilización de un principio científico nuevo que rompe con el esquema de las tecnologías anteriores, como ocurrió con la invención de la máquina de vapor o el microprocesador.*

3.2.2. Propuesta de diferentes modelos de innovación.

Dentro del estudio del proceso de la innovación, se han planteado diferentes modelos que buscan explicarlo. Nobeliuss (2004), parte de la contribución hecha por varios autores (Roussel, 1991; Rothwell, 1994; Millar y Morris, 1998; Chiesa, 2001), quienes distinguen cinco generaciones o etapas por las que ha pasado el proceso de innovación desde los años cincuenta. A continuación, expondremos brevemente cada una de ellas y sus modelos de innovación:

La primera y segunda generación, se caracterizaron, por concebir la innovación como un proceso lineal (Hobday, 2005). El primero de estos modelos lineales, fue el (Technology Push), o modelo de empuje de la tecnología, que surgió entre 1950 y 1965, el cual mostraba que el proceso de innovación está conformado por cinco etapas, en donde cada una de ellas, se encargaba de alimentar a la siguiente.

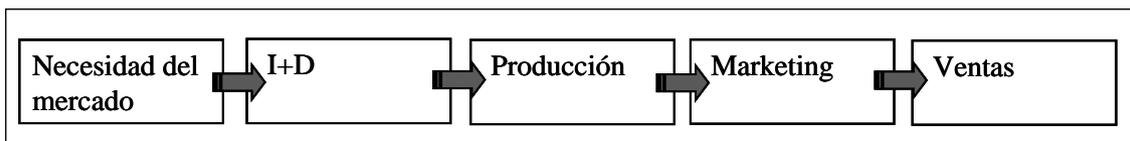
Figura 9. Technology Push (Primera Generación).



Fuente: Rothwell (1994)

Entre los años 1965 y 1970, surge un nuevo modelo (Market pull), o de tirón de la demanda, en el cual el mercado se convierte en protagonista y principal fuente de ideas, para desencadenar el proceso de innovación. Su característica más sobresaliente, radicaba en considerar que las innovaciones derivaban básicamente del análisis de las necesidades de los consumidores (Rothwell, 1994).

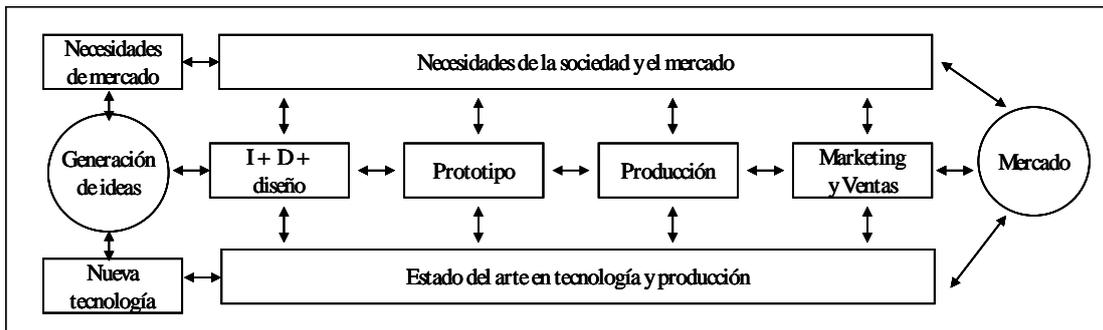
Figura 10. Market Pull (Segunda Generación).



Fuente: Rothwell (1994)

Una tercera generación aparece a mediados de 1970, en la que según Nobelius (2004), los estudios llevados a cabo por (Myers y Marquie, 1969; Rothwell, 1977 y Cooper, 1979), exponen que los modelos lineales para gestionar la innovación, no representan la realidad de lo que constituye el proceso de innovación, donde intervienen la ciencia, la tecnología y el mercado. A partir de ello, surge un nuevo modelo de acoplamiento, modelizado por (Rothwell y Zegveld, 1985, en Rothwell, 1994), el cual representa una secuencia lógica, aunque no necesariamente continua, que se puede dividir en series, cada una de ellas conformada a su vez, por etapas interdependientes e interactivas.

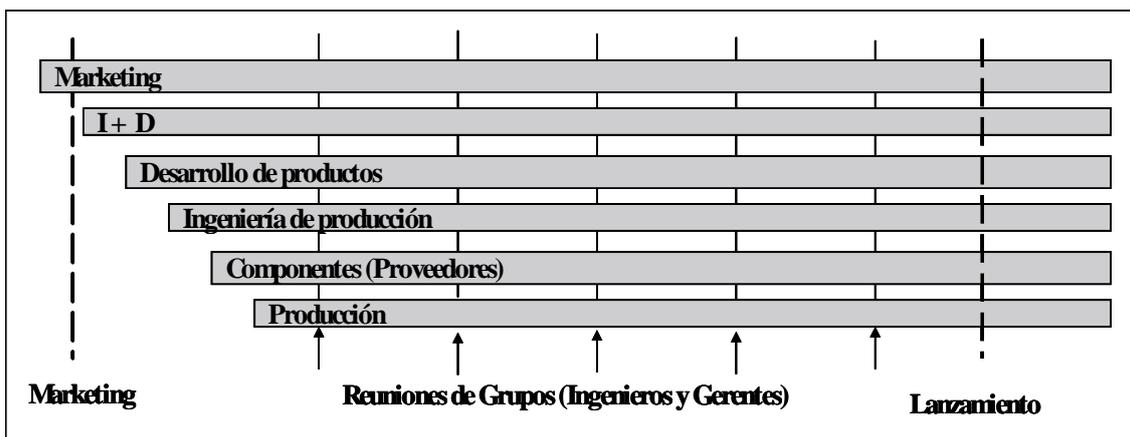
Figura 11. Modelo de Acoplamiento de la Innovación (Tercera Generación).



Fuente: Rothwell (1994)

La cuarta generación, se presentó entre 1980 y principios de la década de los años 90. En ella, surgió un modelo de integración, desarrollado inicialmente por el sector automotriz japonés, y que respondía a la necesidad de las empresas que buscaban disminuir el tiempo que transcurría entre la fase de diseño del producto y su introducción al mercado. Este modelo de integración de las áreas funcionales de la empresa, considera a las fases de la innovación tecnológica operativas y de gestión, como procesos no secuenciales.

Figura 12. Proceso de Integración de la Innovación (Cuarta Generación).



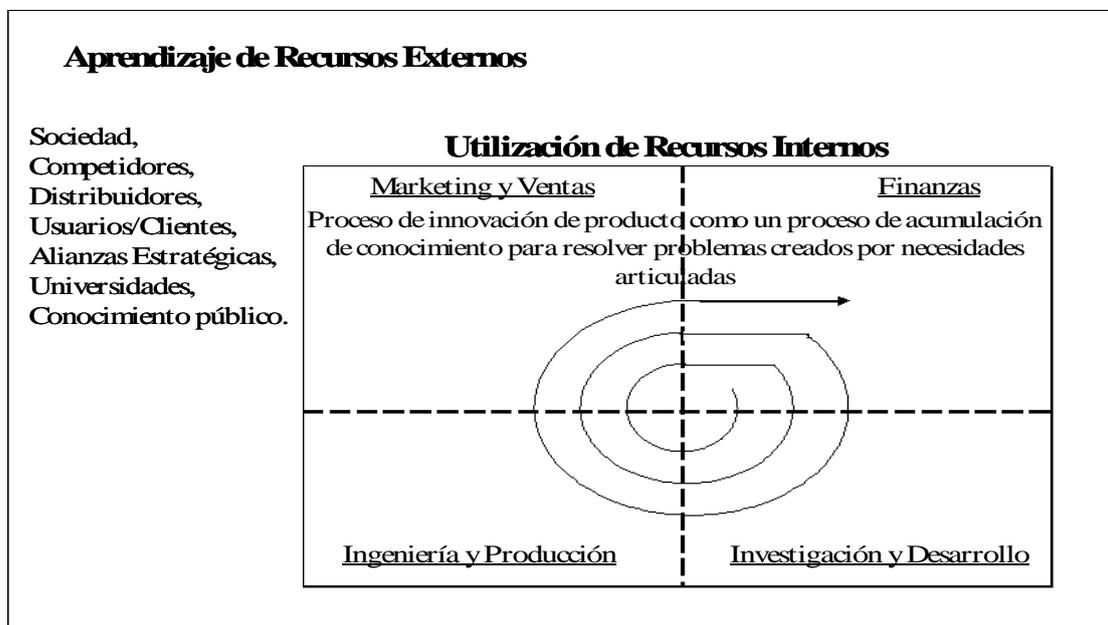
Fuente: (Graves, 1987, en Rothwell, 1994)

En la quinta generación, se reconoce a la innovación tecnológica, como algo más que un proceso secuencial o integrado; es un proceso en red. Rothwell (1994), observó como las tendencias estratégicas, tecnológicas, organizacionales y de producción empleadas

desde los años ochenta, continuaban utilizándose con mayor intensidad por las empresas en la década de los años noventa, y comprendiendo esta tendencia, planteó el modelo de Integración de Sistemas y Establecimiento de Redes, que sugiere que el aprendizaje de las empresas, tanto dentro como fuera de ellas, responde a un proceso de innovación distribuido en red (Hobday, 2005).

Según (Rothwell, 1994), internamente el aprendizaje implica costes, tiempo e inversión en equipos y formación, mientras que el aprendizaje externo, requiere de aprovechamiento de las relaciones con proveedores y clientes, además de la integración con otras empresas. Evidencia de ello, se puede encontrar en los estudios hechos por (Fusfeld y Haklisch, 1987; Hagedoorn, 1990; Dodgson, 1993), sobre el número de alianzas estratégicas de carácter horizontal basadas en la colaboración interempresarial enfocada al desarrollo de la innovación, que a largo plazo llevan a las empresas a alcanzar mayores niveles de eficiencia.

Figura 13. Ejemplo de Modelo en Red.



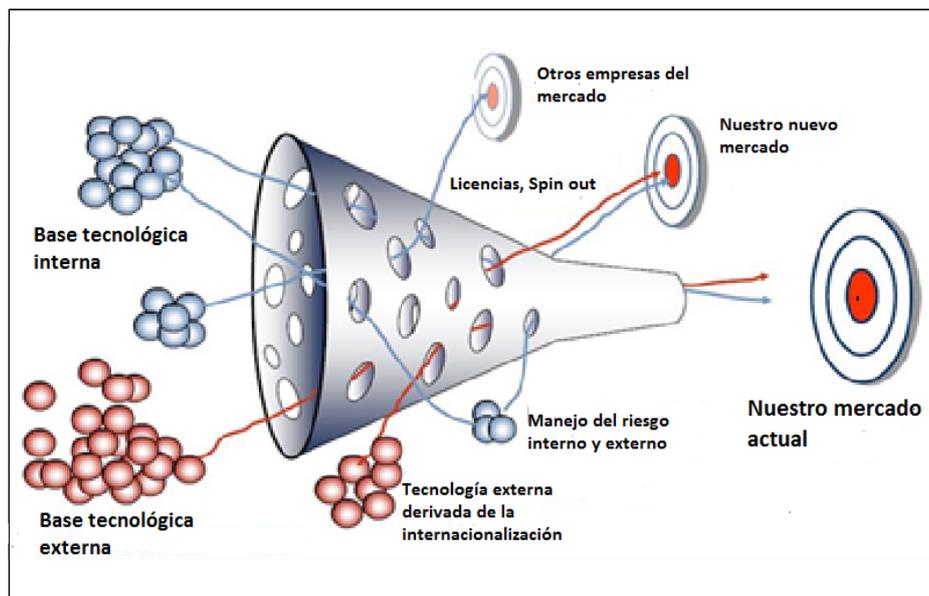
Fuente: (Trott, 2005)

En la actualidad, se reconoce que el conocimiento y la tecnología provienen tanto del interior de la organización como de su entorno. Gracias a ello, un nuevo enfoque de la

innovación conocido como innovación abierta (Open Innovation), propuesto por Henry Chesbrough (2003), expone que los procesos de innovación abierta, son clave para incorporar y/o mezclar el conocimiento externo, con el conocimiento interno de las organizaciones, a través de un modelo cíclico, en el que se da un conexión entre las capacidades tecnológicas de las empresa con las necesidades del mercado.

A diferencia de los modelos tradicionales de innovación en los que existe una única salida al mercado, durante el proceso de innovación abierta, hay múltiples salidas (outputs), cuyo resultado son la creación de spin –off, nuevas patentes y licencias.

Figura 14. Esquema de la Open Innovation.



Fuente: Chesbrough (2003)

Otra de las teorías relacionadas a la innovación, partió de la propuesta desarrollada por (Xu, et al., 2002 En Menke et al., 2007), conocida como Total Innovation Management TIM. Dicha teoría de forma general expone que las empresas no solo necesitan innovación en tecnología, es imprescindible la innovación de todas las partes clave de la estrategia empresarial, el marketing, procesos, gestión y cultura de la organización.

Por tanto la innovación tecnológica debe ser el núcleo sobre el que se apoyan otras clases de innovación de la empresa, y para ello se requiere de la sinergia entre todos los elementos y dimensiones para crear un valor más alto, que estos elementos de forma aislada.

Finalmente, Adner (2010) ha propuesto un modelo contingente que contempla los ecosistemas de innovación. En los ecosistemas de innovación, existe una interacción entre los diversos agentes que intervienen en el desarrollo, implantación y adopción de las innovaciones. El éxito de las empresas, depende en gran medida de su capacidad para entender que la innovación está presente en toda la cadena de valor, y que su análisis puede ayudarles a desarrollar una estrategia de innovación más adecuada.

Debemos subrayar que la consideración de estos modelos de innovación es consustancial a la estrategia de los CCTT, concebidos inicialmente bajo el modelo de technology push, hasta la actualidad compleja y globalizada donde se impone el modelo de Adner.

3.2.3. La perspectiva económica de la innovación: El estudio de los Sistemas Nacionales y Regionales de Innovación.

Desde la teoría económica, el concepto de innovación, fue acuñado por primera vez por Joseph Schumpeter en 1939, quien amplió la visión clásica de pensamiento económico propuesto por Adam Smith, David Ricardo y Karl Marx, en donde la tecnología y la innovación eran consideradas como factores externos al sistema económico. A diferencia de sus predecesores, Schumpeter, introdujo dentro de sus investigaciones sobre el comportamiento del ciclo económico, la innovación como determinante del aumento o la disminución de la prosperidad (Vence, 1995), e indicó que el capitalismo evoluciona gracias a la existencia de mecanismos endógenos presentes en los procesos de desarrollo, teniendo en cuenta para ello, el crecimiento de las tecnologías.

Para este autor la innovación es “*La introducción de nuevas combinaciones de los recursos productivos*”, las cuales podían adoptar cinco formas básicas: a) la introducción de un nuevo producto; b) la introducción de un nuevo proceso; c) la

apertura de un nuevo mercado; d) la conquista de nuevas fuentes de suministro de materias primas, y e) los cambios en la organización industrial (Fernández de Lucio et al., 2011). Adicionalmente, Schumpeter introdujo dos preceptos fundamentales para entender la innovación en un contexto económico y empresarial: a) La innovación como causa del desarrollo y b) El empresario innovador como propiciador de los procesos de innovación.

En años posteriores, Robert Solow (1956), continuó bajo la misma línea de pensamiento y expuso como el cambio tecnológico (aunque visto como factor exógeno), afecta la productividad del capital. Sus estudios sobre la función de producción, llevaron a otros autores como (Katz y Shapiro, 1986; Romer, 1986; Grossman y Helpman, 1991; Aghion y Howitt, 1992), a desarrollar modelos econométricos, que incluyeron al capital humano, como el principal factor de crecimiento y de impulso del cambio tecnológico.

Desde finales de los años setenta hasta mediados de los años noventa, el estudio de la innovación se enmarcó dentro del pensamiento evolucionista de la economía o neoschumpeteriano, en la que algunos autores como (Mowery y Rosenberg, 1979; Nelson and Winter, 1982; Dosi, 1982; Freeman, 1982), se centraron en explicar cómo las grandes innovaciones, fruto del proceso evolutivo del cambio tecnológico, influyen en el desarrollo económico, mientras que otros estudios realizados por diversos autores (Pavitt et al., 1984, 2002; Freeman, 1987; Nelson, 1991; Acs y Audretsch, 1991; Kogut y Zander, 1993; Nooteboom, 1994; Rothwell, 1994), se enfocaron en cómo las empresas gestionan la innovación, destacando las diferencias de la capacidad innovadora, tecnológica y su condicionamiento por el contexto socioeconómico.

Dentro del pensamiento evolucionista y del cambio tecnológico, otros autores (Nelson y Winter 1977, 1982; Nelson, 1987), desarrollaron un modelo evolutivo de innovación tecnológica, el cual considera a las empresas desde una dimensión orgánica, en la que al igual que cualquier ser vivo, las empresas evolucionan, se adaptan y aprenden por sí mismas, a través del uso de sus capacidades (Teece y Pisano, 1994; Teece et al., 1997; Nelson, 1991), y algunas reglas de decisión (mecanismos rutinarios), que se modifican con el tiempo, en respuesta a eventos aleatorios.

Bajo un enfoque diferente, apoyado en la teoría del aprendizaje interactivo, Lundvall (1992) y Ernst y Lundvall (1997), concibieron la tecnología como una acumulación de conocimientos, generado y difundido por las empresas, que innovan dentro de un sistema interactivo de aprendizaje interno y con otras empresas, organizaciones o agentes. Son estos cambios, mecanismos y procesos interactivos de aprendizaje de las empresas, los que introducen innovaciones en un sistema más complejo que integra otros agentes, conocido como el Sistema Nacional de Innovación (SNI).

El enfoque de SNI, partió de diferentes investigaciones llevadas a cabo desde fines de la década de los años ochenta, como marco para estudiar el desempeño económico de los países desde una perspectiva histórica y holística (Edquist, 2005). El primero de los trabajos fue desarrollado por Freeman (1987), sobre las características sistémicas de los diferentes agentes de innovación en Japón. Para Freeman (1987), el SNI son *“Las redes de instituciones en el sector privado y público cuyas actividades e interacciones inician, transmiten, modifican y difunden nuevas tecnologías”* Hervás-Oliver et al., (2011).

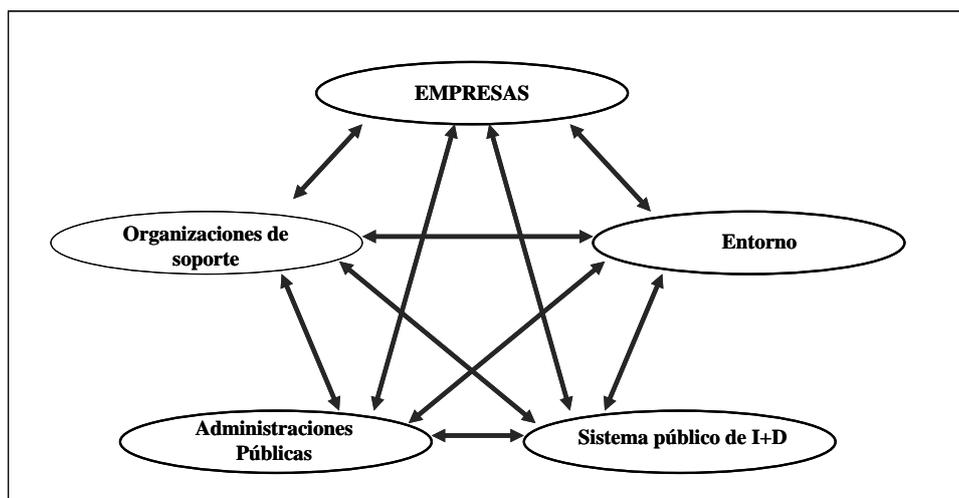
Podemos mencionar algunas investigaciones sobre los SNI, como las realizadas por Nelson (1993) y Lundvall (1992), sobre la composición y aspectos distintivos de los SNI en diferentes países, los trabajos de Edquist y Jonson (1997), que enmarcan el rol de las organizaciones, creadas como estructuras formales y con propósitos explícitos, y el papel regulador de las instituciones en las prácticas e interacciones entre organizaciones, individuos y agentes del SNI.

De la misma forma conviene resaltar las contribuciones de (Porter, 1990), con su teoría de clusters, que señala la importancia de la proximidad geográfica, para contribuir a la competitividad y al desarrollo de la actividad innovadora, a través de sinergias entre de los diferentes agentes que hacen parte de los Sistemas de Innovación. Estos autores coinciden en que *“los SNI son un conjunto de instituciones a nivel de una nación, que interactúan entre sí, para desarrollar, difundir, transferir y aplicar conocimientos y tecnología económicamente útil”* (Lundvall, 1992).

Para el estudio de los SNI algunos autores y organizaciones, han presentado diferentes propuestas de modelos que integran los elementos que lo constituyen:

- a) El modelo de Fernández de Lucio y Conesa (1996), que se caracteriza por la relación que se producen entre los elementos, estructuras y los diferentes entornos que lo integran: Entorno financiero, entorno científico, entorno tecnológico y el entorno productivo.
- b) El modelo de la Triple Hélice, desarrollado por Leydedorff y Etzkowitz (1996), que plantea la interacción entre universidades, empresas y el Gobierno. Dichas interacciones contribuyen a conectar las empresas y la industria con la infraestructura tecnológica, a los procesos de creación de nuevas empresas, y al establecimiento de una masa crítica para explicar la innovación, basada en el aprendizaje organizativo y el conocimiento compartido entre las empresas y otros agentes de la red (Hervás-Oliver et al., 2012a).
- c) El modelo del sistema nacional de aprendizaje de Lundvall (1992), destaca la importancia del aprendizaje dentro de los SNI, principalmente, en las economías menos desarrolladas, cuya mejor opción para innovar, parte del aprendizaje, la imitación y la absorción de técnicas ya existentes en otras regiones o países.
- d) La propuesta del modelo del SNI español, desarrollado por la Fundación COTEC para la Innovación Tecnológica. Este modelo está conformado por cinco subsistemas, cuyas características estructurales y funcionales determinan su comportamiento (COTEC, 2004a), como lo muestra la siguiente figura:

Figura 15. Estructura del Sistema de Innovación Español.



Fuente: COTEC (2004a)

Este modelo, plantea una interacción entre los diferentes agentes que lo componen. Las administraciones públicas, se encargan regular el mercado, definir políticas científicas tecnológicas y de innovación, que contribuyen a generar un entorno financiero y legislativo propicio para impulsar la innovación en las empresas. El sistema público de I+D, cumple la función de promover la movilidad, difusión, divulgación de la ciencia y el fortalecimiento de las relaciones entre organizaciones de soporte a la innovación (parques tecnológicos, universidades y CCTT), que desarrollan y transfieren conocimiento y tecnología a las empresas (COTEC, 2004a).

La noción de SNI, como un instrumento conceptual para entender las dimensiones económicas, científicas y tecnológicas de una nación, también ha trascendido al entorno regional (Ondategui, 2004). Desde principios de los años noventa, diferentes estudios (Lundvall, 1992; Cooke, 1992; Cooke, 1996; Cooke et al., 1997; Koschatzky, 1998; Asheim y Cooke, 1998), tratan sobre los Sistemas Regionales de Innovación (SRI), al observar como las industrias tienden a concentrarse en regiones específicas y a la existencia de políticas descentralizadas cuyo marco de aplicación son las regiones (Porter, 1990).

Para Nelson et al., (2006), el SRI puede entenderse como *“la infraestructura institucional que apoya a la innovación en la estructura productiva de una región”*. A su vez, un SRI puede estar integrado por dos subsistemas de actores implicados en un proceso aprendizaje interactivo (Cooke et al., 2003):

- a) Un subsistema de explotación de conocimiento o estructura de producción regional, compuesto de empresas, básicamente con un carácter sistémico y que hacen parte de clusters (Cooke et al., 2006), definidos por Porter (1990), como *“Un grupo geográficamente denso de empresas e instituciones conexas, pertenecientes a un campo concreto, unidas por rasgos comunes y complementarios entre sí”*.
- b) Un subsistema de generación de conocimiento o infraestructura de apoyo regional, compuesta por organizaciones de formación continua, laboratorios de investigación públicos y privados, universidades, centros de transferencia tecnológica y CCTT.

Es en este último subsistema, donde los CCTT, como estructuras de interfaz, tienen un rol importante en la tarea de apoyo a la actividad innovadora en las empresas.

3.3. Factores que influyen el desempeño de las organizaciones. La turbulencia del entorno.

El entorno juega un papel esencial para las organizaciones en el desarrollo de sus actividades y el alcance de sus objetivos. La constante evolución de los fenómenos sociales, políticos y tecnológicos, están llevando a las organizaciones a dedicar mayores esfuerzos para conocer, entender e interactuar más con su entorno, a fin de adaptarse mejor a los cambios y sobrevivir.

3.3.1. El entorno organizacional.

Desde la década de los años 50 del siglo pasado, un amplio número de teorías y trabajos de investigación han planteado la necesidad de comprender mejor la relación de las organizaciones con su entorno. Podemos mencionar algunos trabajos como los de Ansoff (1985), Duncan (1972), Emery & Trist (1965), y Jurkovich (1974), que intentaron conceptualizar y explicar cómo evoluciona el entorno, las investigaciones de pensadores estructuralistas como Blau y Scott (1963) y Etzioni, (1989), que expusieron la existencia de una dependencia mutua entre organizaciones y la sociedad para sobrevivir, o los aportes del enfoque sistémico de la administración (Bertalanffy, 1976 y (Bourgeois, 1980), que concibieron a las organizaciones como sistemas abiertos que se relacionan e interactúan con el medio que las rodea (Grant, 2003).

Otras propuestas para estudiar el entorno organizacional, parten desde la teoría contingente de la administración desarrollada durante los años sesenta y setenta. Los trabajos conceptuales y empíricos de autores como Burns y Stalker (1961); Child (1975); Duncan (1972); Emery & Trist (1965); Jurkovich (1974); Khandawalla (1972); Lawrence y Lorsch (1967); Terreberry (1968) y Osborn y Hunt (1974), entre otros, contribuyeron a la caracterización y definición del entorno organizacional en relación a sus dimensiones, alcances y naturaleza.

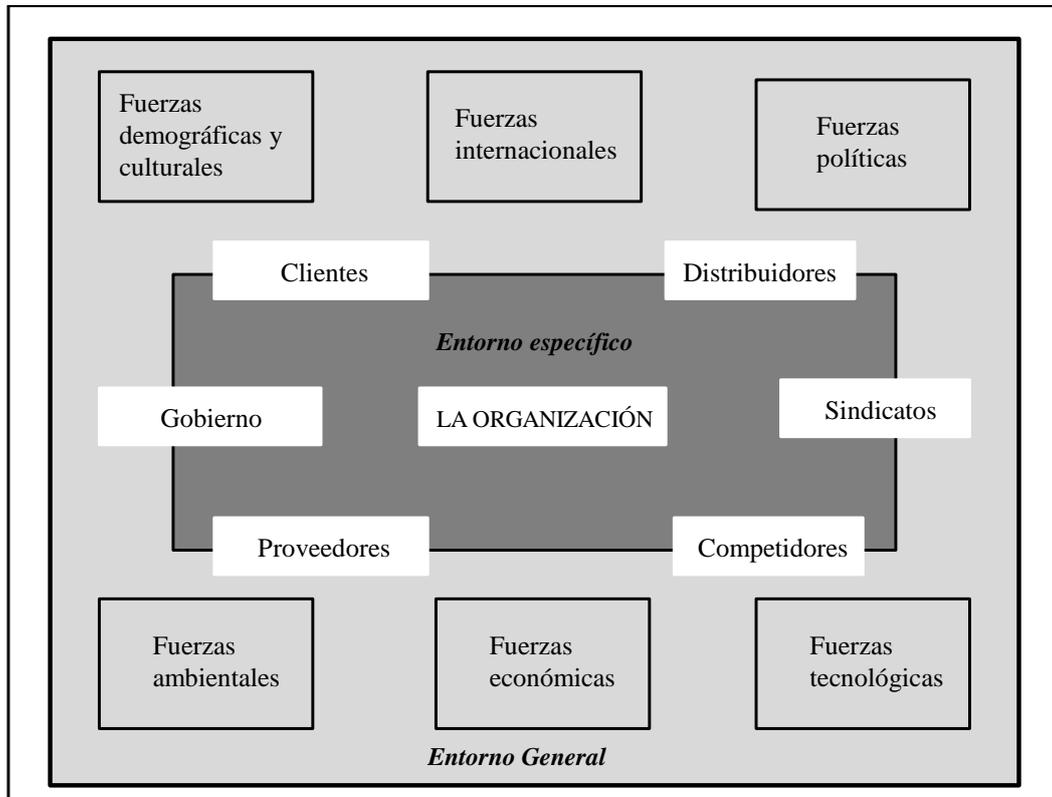
El entorno es un conjunto de fuerzas, personas y organismos que rodean a las organizaciones y que tienen la capacidad de afectar directa o indirectamente la manera en que operan, así como su acceso a recursos escasos (Gareth, 2008). Existen diversas opiniones en la literatura respecto a cómo está conformado el entorno de las organizaciones.

Para Osborn y Hunt (1974), el entorno de la organización puede agruparse en dos categorías: el macroambiente y el ambiente de trabajo. El macroambiente es el contexto o el área geográfica de un país que influye de forma indirecta sobre las características de las organizaciones, mientras que el ambiente de trabajo son los factores que afectan de forma directa los objetivos y la forma en que operan las organizaciones para obtener recursos básicos y convertirlos en productos y servicios.

Otros autores Carroll y Huo (1986), consideran que el entorno organizacional se agrupa en dos niveles: el ambiente de trabajo y el ambiente institucional. El ambiente de trabajo integra todos los factores y actores externos que se relacionan directamente con la actividad de la organización (el flujo de trabajo y la corriente de insumos y productos). Por su parte, el ambiente institucional son todos aquellos factores externos que afectan indirectamente a las organizaciones, a través, de normas sociales, la estructura del mercado, los sistemas legales y políticos.

Según Gareth (2008), una de las clasificaciones más comunes encontradas en la literatura, propone que el entorno organizacional está compuesto por un entorno específico y un entorno general.

Figura 16. El entorno organizacional.



Fuente: Gareth (2008)

El entorno específico, está directamente relacionado con la consecución de las metas de la organización, y son todas aquellas fuerzas de las partes interesadas externas, que afectan la capacidad de una organización para asegurar sus recursos (Gareth, 2008), como son:

- Los clientes: Las organizaciones existen para satisfacer las necesidades de los clientes, ya que son quienes consumen la producción de la organización. Para las organizaciones, los clientes representan una incertidumbre potencial, puesto que existe un condicionamiento en relación a los gustos y a su grado de satisfacción.
- Los proveedores: Son aquellas organizaciones que proporcionan material, equipo, servicios financieros y mano de obra. La administración, busca asegurar un flujo constante de insumos necesarios al más bajo precio. Estos insumos

representan incertidumbres, ya que su falta de disponibilidad o demora reducen la eficacia de la organización.

- Los distribuidores: Al igual que con sus proveedores, las organizaciones deben administrar adecuadamente las relación con sus distribuidores, quienes pueden facilitarles el acceso a nuevos sectores.
- Los sindicatos: Se interesan por temas de igualdad, preparación de los empleados, mejora de los estándares de salud, seguridad industrial y en general, de los derechos básicos de los trabajadores. Con su acción los sindicatos pueden generar inestabilidad e influir en las decisiones de las organizaciones.
- Los competidores: Todas las organizaciones, hasta las más grandes o los monopolios, tienen uno o más competidores. Para las organizaciones, la competencia representa una fuerza importante, que la gerencia debe vigilar y ante la cual debe estar preparada para responder.
- El gobierno: El papel de los gobiernos regionales y nacionales con sus políticas puede limitar el campo de acción de las organizaciones, principalmente, aquellas que se encuentran bajo el control de entes gubernamentales.

El entorno general, incluye en todo lo que se encuentra fuera de la organización, es decir, son aquellas fuerzas económicas, políticas, socio – culturales, tecnológicas, ambientales, y del entorno internacional, que influyen sobre las organizaciones, sin que estas puedan ejercer control alguno Gareth, (2008).

- Las fuerzas económicas: Relacionadas con el comportamiento de la economía, (el efecto de la renta sobre la capacidad de consumo, los salarios, el nivel de inflación, el nivel de desarrollo de los países, infraestructuras disponibles y comportamiento de los mercados financieros), determinan el nivel de la demanda de los productos y el nivel de los insumos disponibles para las organizaciones.
- Las fuerzas tecnológicas: El desarrollo o la adquisición de nuevas tecnologías aplicadas a la actividad de las organizaciones, pueden influir en la forma de interacción entre organizaciones, así como en su tipo de estructura organizacional.

- Las fuerzas políticas y ambientales: El Estado mediante sus políticas dicta los lineamientos y regula el actuar de las organizaciones, a través de leyes, normas mercantiles, ambientales, política monetaria y fiscal. Su intensidad varía de acuerdo al sector y tipo de actividad a la que la organización se dedica.
- Las fuerzas demográficas y culturales: Es el conjunto de todas las creencias, valores, actitudes, condiciones culturales, demográficas religiosas, educativas y formas de vida de las personas que conviven en una sociedad. Estas fuerzas son una fuente importante de incertidumbre para las organizaciones ya que afectan el gusto y las necesidades de los clientes de una nación.
- Las fuerzas internacionales: Las políticas de marketing, las marcas, las identidades, y la publicidad pueden desarrollarse a escala global (Johnson et al., 2006). La globalización de mercados no solo crea necesidades en los clientes, en la misma medida, fuerza a las organizaciones a buscar proveedores y canales de distribución que les faciliten dicho proceso.

3.3.2. Las dimensiones y la turbulencia del entorno organizacional.

Las organizaciones constantemente se enfrentan a la turbulencia de su entorno. Esta turbulencia, es el resultado de múltiples eventos difícilmente controlables que convergen simultáneamente, afectando las condiciones de los sectores y obligando a las organizaciones a reaccionar y a desarrollar ventajas competitivas para poder responder a estos cambios (D'Aveni, 1994; Tidd, 2001). En el estudio del entorno organizacional, estos fenómenos se han enmarcado dentro de la combinación entre diferentes dimensiones. Algunas de estas dimensiones encontradas en la literatura son:

- Munificencia: En el cual se considera que el entorno puede ser favorable, generoso o cómodo (Bantel y Osborn, 1995; Dess y Beard, 1984; Rajagolopan et al., 1993; Rasheed y Prescott, 1992; Sharfman y Dean, 1991a; Sutcliffe y Huber, 1998; Tan y Litschert, 1994).
- Heterogeneidad: Existe especialmente cuando hay diversidad en los mercados y cambios en gustos de los clientes (Kotha y Nair ,1995; Dess et al., 1997; Papadakis et al., 1998).

- Hostilidad: Está conformada por los cambios y posibles amenazas que las organizaciones enfrentan cuando hay un incremento de la competencia (Miller y Friesen, 1983; Mintzberg, 1979; Papadakis et al., 1998; Sutcliffe y Huber, 1998).

Otros de las dimensiones del entorno, de mayor aceptación entre los investigadores son el dinamismo, la complejidad y la incertidumbre (Crossan, et al., 2008).

- a) El dinamismo: Algunos autores definen el dinamismo como la inestabilidad que restringe el cambio en las organizaciones (Aldrich, 1979, en Aldrich 2008), dificultando su predicción y elevando el grado de incertidumbre entre sus miembros (Dess y Beard, 1984). Para Duncan (1972), el dinamismo del entorno es el grado en que sus factores se mantienen constantes a lo largo del tiempo, o la vez pueden estar en un proceso de cambio continuo (Bourgeois, 1980; Child, 1972; Daft et al., 1988; Jurkovich, 1974).

Otros autores (Miles et al., 1974; Mintzberg, 1979; Sharfman y Dean 1991a; Johnson y Scholes, 1999), resaltan la importancia de diferenciar entre el ratio de cambio de los elementos del entorno y la capacidad para predecirlo, puesto que no es igual para una organización adaptar su estrategia a cambios fácilmente predecibles, que modificarla rápidamente cuando ocurren cambios radicales en el entorno que son de difícil predicción.

- b) La complejidad: Se define como la homogeneidad o heterogeneidad de los eventos externos que afectan a la organización (Child, 1972; Dess y Beard, 1984; Duncan, 1972). Es a su vez, el nivel de conocimiento complejo que el entorno requiere (Sharfman y Dean, 1991a), y está representada en el número de posibles configuraciones competitivas que una organización puede adoptar para mejorar su estrategia (Chakravarthy, 1997).
- c) La incertidumbre: Abarca un concepto muy amplio ya que está presente en todos los fenómenos, económicos, políticos y sociales (Ericson, 2005), y junto a la turbulencia, es una de las características del entorno que con mayor frecuencia se menciona en la literatura. A fin de conceptualizarla y mostrar su validez,

diversos autores (Dess y Beard, 1984; Dess y Rasheed, 1991; Lewis y Harvey, 2001; Sharfman y Dean, 1991a; Werner, et al., 1996), han propuesto escalas de medición de las dimensiones que la integran.

Otros autores, consideran que es el resultado de la confluencia entre la falta de información de los factores del entorno (Galbraith, 1977, en Galbraith, 2002), el desconocimiento de los resultados o la posible pérdida de una organización al tomar una decisión incorrecta (Downey y Slowcum, 1975; Duncan, 1972; Schmidt y Cummings, 1976), y la incertidumbre que se genera entre las relaciones causales (Lawrence y Lorsch, 1967). Algunos autores más Pennings y Tripathi, (1978) y Pfeffer y Salancik, (1978), conciben la incertidumbre como la incapacidad de una organización para asignar una probabilidad a un evento futuro.

Durante la década de los años sesenta, varios autores (Emerry & Trist, 1965; Terreberry, 1968), en sus estudios sobre el entorno de las organizaciones, integraron el concepto de turbulencia dentro de la teoría de la administración. (Emerry & Trist, 1965), y la definieron como *la inestabilidad o cambio en el ambiente de las organizaciones, que frente a perturbaciones o restricciones en los recursos se ven obligadas a reaccionar*. Por su parte, Terreberry (1968), expuso que la turbulencia se caracteriza por la complejidad, así como la rapidez de cambio en las interconexiones de la empresa con el entorno, la cual excede su capacidad para predecir y controlar el resultado de sus decisiones.

Estudios posteriores realizados durante la década de los años setenta, atribuyeron causas a este fenómeno. Para Galbraith (1973, en Galbraith, 2002), la turbulencia es fruto del crecimiento económico, y de los avances científicos y en las tecnologías de la comunicación, mientras que para Khandwalla (1976), la turbulencia responde a la falta de capacidad de las organizaciones para responder a los impredecibles y rápidos cambios del entorno. Finalmente, Ansoff (1979, en Ansoff, 1985), la considera como elemento esencial de la administración, donde la tarea de los líderes de la organización se debe centrar en obtener información y recursos suficientes del entorno, para ajustar su estrategia (Aldrich, 1979, en Aldrich, 2008).

Durante los años ochenta y noventa, nuevas contribuciones al conocimiento de este tema fueron hechas por Bourgeois y Eisenhardt (1988), Dess y Beard, (1984), quienes explicaron que la turbulencia del entorno posee un alto grado de cambios esporádicos que dificultan su predicción. Deben mencionarse los aportes de Cameron et al., (1987), Mintzberg (1994), y Trist (1980), en relación a cómo actúan las organizaciones frente a la turbulencia y a los cambios discontinuos de su entorno, así como la aparición de conceptos como el de Hiperturbulencia (McCann y Selski, 1984; Bettis & Hitt, 1995; Brown y Eisenhardt, 1998; D'Aveni, 1994), en donde la creciente demanda del entorno en nuevos productos, tecnologías y la aparición de nuevos competidores exceden la capacidad de respuesta y adaptación de las organizaciones, obligándolas a desarrollar ventas competitivas.

Investigaciones más recientes sobre este tema se han enfocado básicamente en como los miembros de una organización perciben y reaccionan frente a la turbulencia (Caldart & Ricart, 2006), que está originada tanto por el dinamismo y la complejidad (Buganza, Del'Era & Verganti 2009), como por cambios en el mercado, el desarrollo de nuevos productos y la tecnología (Calantone et al., 2003).

3.3.3. Factores internos y externos que contribuyen a la turbulencia del entorno en las organizaciones. La incertidumbre tecnológica.

Además de las dimensiones del entorno anteriormente mencionadas, es importante resaltar que existen una serie de factores tanto internos como externos de las organizaciones que también contribuyen a la turbulencia del entorno.

- a) Factores internos de la organización: Algunos autores (Emery & Trist, 1965; Duncan, 1972; Silverblatt y Korgaonkar, 1987; Venkataraman et al., 1990; Grant, 2003), han expuesto, que deficiencias en factores internos de las organizaciones, como el nivel de formación y experiencia de los empleados, la falta de una articulación organizacional, cambios radicales en la dirección y fallos en los procesos de planeación, son causas que pueden contribuir a la turbulencia del entorno.

- b) Factores externos: Otras investigaciones, consideran que la turbulencia del entorno, también responde a factores externos, como son los cambios demográficos (McCann y Selsky, 1984; Jaworski y Kohli, 1993; Droge, Calantone y Harmancioglu, 2008), cambios en las políticas que regulan los mercados, precios, medio ambiente, transporte, etc (Dwyer et al., 1985; Ulrich y Wiersema, 1989; Caldart y Ricart, 2006), cambios en los ciclos económicos, poder de compra, nuevos productos y saturación del mercado (Duncan, 1972; Dwyer y Welsh, 1985).

Algunas investigaciones (Ford y Ryan, 1981; Ulrich y Wiersema, 1989, Droge et al., 2008; Taylor y Taylor, 2012), proponen que la turbulencia del entorno responde a otros factores externos como la rapidez con que aparecen nuevos avances y cambios tecnológicos, que dificultan la predicción del ciclo de vida de los productos, generan turbulencia tecnológica (Dwyer et al., 1985; Jaworski y Kohli, 1993; Kuivalainen, et al., 2004), e incertidumbre asociada a la adopción de la tecnológica (Freeman y Soete, 1999).

Dicha incertidumbre asociada a la tecnología, está estrechamente vinculada a la actividad desarrollada por los CCTT. Por esta razón expondremos algunos conceptos relacionados con la forma en que los cambios y avances tecnológicos pueden generar incertidumbre en el entorno de las organizaciones.

3.3.3.1. Los fallos del mercado.

La incertidumbre relacionada a la adopción de la innovación, el cambio tecnológico y la difusión de la tecnología es considerada como un fallo de mercado. La teoría económica, bajo dos enfoques diferentes el neoclásico y el evolucionista, han estudiado estos fallos, definiéndolos como *la falta de una asignación eficiente de recursos que garanticen el libre funcionamiento del mercado* (Barge-Gil y Modrego-Rico, 2008).

El enfoque neoclásico de la economía, que en parte contempla la innovación como un proceso lineal (Barge-Gil, 2007) en el que la tecnología se considera como un bien de capital, asimilable, transferible, con la capacidad de ser comprado y vendido (Mytelka y

Smith, 2001), destaca igualmente, otros fallos de mercado como son los problemas en la apropiabilidad, indivisibilidades e imperfecciones en la información.

El primer fallo es la existencia de indivisibilidades o externalidades en los procesos de innovación y aprendizaje, que se presentan cuando la producción o el consumo de un bien o servicio puede ser aprovechado por otros agentes económicos o empresas, sin que tengan que pagar su valor en el mercado. Las empresas menos innovadoras o de menor tamaño pueden adoptar la innovación desarrollada por otras empresas mediante la imitación, uso de patentes y movilidad de recursos humanos (Barge-Gil y Modrego-Rico, 2008).

Relacionado con el primer fallo de mercado, aparece el problema en la apropiabilidad de la innovación (Barge-Gil, 2007). El resultado de la inversión en I+D no es propiedad exclusiva de la empresa que la desarrolla, lo que implica que un producto tecnológico se puede convertir en un bien público (López, 1998). Este fallo afecta principalmente a sectores o industrias en donde la generación de conocimientos y la explotación de la I+D es la base de su actividad.

El tercer fallo es la asimetría o ausencia de información del mercado. La innovación también se apoya en la difusión de la información en el mercado. Este se caracteriza por ser imperfecto, es decir no hay un equilibrio entre la oferta y la demanda, y por tanto, existen desigualdades en el proceso de decisión de los competidores. Por ejemplo, la falta de información sobre un desarrollo tecnológico de un determinado sector, puede influir de forma positiva o negativa en las decisiones de las empresas cuando se interesan en invertir en I+D (Barge-Gil y Modrego-Rico, 2008).

El cuarto fallo de mercado está relacionado con la incertidumbre, que crea problemas en el proceso de asignación de recursos, provocando que las decisiones de inversión y producción de los agentes se entremezclen con las de asumir o no ciertos riesgos. Al no existir mecanismos adecuados para que las empresas puedan asegurarse contra los posibles riesgos que implica invertir en I+D (Barge-Gil, 2007), su resultado puede ser una menor disposición de las empresas a invertir o incluso que puedan llegar a producir por debajo de lo que se considera como eficiente (Barge-Gil y Modrego-Rico, 2008).

Desde el punto de vista evolucionista, los fallos de mercado, especialmente la asimetría de la información y la incertidumbre son inevitables, y por tanto, hacen parte natural del proceso de innovación y del cambio tecnológico (Metcalf, 1994). No obstante, la existencia de estos fallos, ha impulsado a que los países busquen mecanismos para mejorar su política tecnológica, a través del fortalecimiento de las relaciones entre los distintos agentes que integran los sistemas nacionales de innovación (Edquist, 2005; Oughton et al., 2002), y dando especial atención a las infraestructuras tecnológicas que se encargan de trasladar los resultados de la investigación y la tecnología a todas las empresas (Justman y Teubal, 1995).

3.3.3.2. La dinámica de la tecnología. Su adopción, difusión y ciclo de vida.

La tecnología

El concepto de tecnología es un tanto ambiguo y ha sido utilizado para relacionar los activos intangibles vinculados al proceso de innovación de las empresas (Pavón e Hidalgo, 1996). La Real Academia Española RAE, define la tecnología *como el conjunto de teorías y de técnicas que permiten el aprovechamiento práctico del conocimiento científico*²¹. La tecnología es el medio a través del cual se traslada el conocimiento científico a la solución de problemas concretos de una manera efectiva. Es por ello que existe una tendencia a valorar la ciencia en términos de lo que puede aportar para la sociedad, cuyo resultado se traduce en entidades tecnológicas es decir, aparatos, procedimientos y habilidades (Van Wyk, 2004).

Algunos autores (Dosi et. al., 1992; Child, 1974; Duncan, 1972; Edquist 1997b; Giget, 1984; Porter, 1990; Rosenberg, 1994; Silverblatt. y Korgaonkar, 1987), entre otros, han escrito sobre la importancia de la innovación y la tecnología para la competitividad y supervivencia de las empresas. En este contexto para Child (1974), la tecnología *es el conjunto de conocimientos e información propios de una actividad que pueden ser utilizados en forma sistemática para el diseño, desarrollo, fabricación y comercialización de productos, o la prestación de servicios, incluyendo la aplicación adecuada de las técnicas asociadas a la gestión global* (Hidalgo et al., 2002)

²¹ <http://lema.rae.es/>

La tecnología no puede considerarse como un elemento aislado, forma parte de un sistema más amplio, en el cual existe una constante interacción entre diversas tecnologías, y como sistema se rige bajo una jerarquía, en función de su impacto sobre el conjunto total del sistema (Hidalgo et al., 2002). Dentro de esta jerarquía, se distinguen tres tipos de tecnologías:

- a) Tecnologías fundamentales: Son aquellas que suponen una aportación básica a los principios científicos, por ejemplo, la electrónica.
- b) Tecnologías genéricas: Son subconjuntos homogéneos de las tecnologías fundamentales, ya sea por el procedimiento utilizado o por la función ejecutada, por ejemplo, la tecnología electrónica aplicada al tratamiento de la información.
- c) Tecnologías de aplicación: Hacen referencia a un desarrollo específico a través de objetos o dispositivos tecnológicos. Un ejemplo puede ser la aplicación de la electrónica a robots o el desarrollo de hardware en la computación.

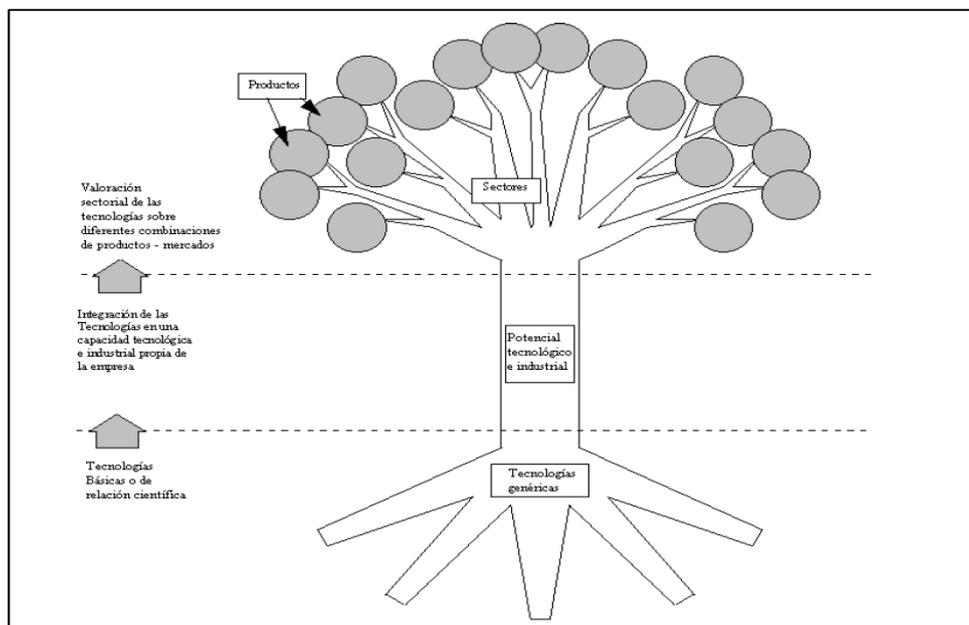
Bajo una perspectiva estratégica, las tecnologías se pueden clasificar en básicas, emergentes y claves (Pavón e Hidalgo, 1996). La tecnología básica, se constituye como una tecnología clave del pasado que actualmente está al alcance de cualquier empresa o sector, mientras que una tecnología emergente, es aquella que está en una etapa inicial de aplicación en la industria y constituye una ventaja competitiva para la empresa que la adopta, aunque su aceptación puede tener un alto grado de incertidumbre. Por último, la tecnología clave, es la que sustenta la posición competitiva actual de la empresa que la emplea, y es fundamental para la obtención de beneficios y el desarrollo de su actividad.

Para las empresas, las múltiples aplicaciones que puede tener una tecnología, fundamental o genérica, se conoce como *acervo tecnológico*, es decir, las tecnologías que domina la empresa son la base de uno o varios productos. Este concepto está relacionado con la propuesta del *árbol tecnológico* de Giget (1984), según el cual el potencial tecnológico de las empresas encuentra aplicación en productos y en mercados diversificados. Las raíces de este árbol, representan las tecnologías genéricas que domina la empresa, y de allí mismo, surge un tronco de tecnologías de aplicación, que da lugar a su vez, al brote de distintos productos de la empresa que pueden situarse en

sectores diferentes, y al mismo tiempo compartir conocimientos y tecnologías comunes (Hidalgo et al., 2002).

Desde una perspectiva estratégica, el estudio de los árboles tecnológicos ayuda a entender como ha sido la evolución del conocimiento de las empresas y el desarrollo de sus capacidades distintivas provenientes del uso de la tecnología. Estas capacidades distintivas relacionadas con la tecnología o capacidades tecnológicas (Prahalad y Hamel, 1990), son fuente de ventajas competitivas para las empresas.

Figura 17. El árbol tecnológico.



Fuente: (Giget, 1984)

La adopción de la tecnología

Tanto la adopción como la difusión, son términos conexos asociados a la innovación y el cambio tecnológico. La adopción es un proceso mental que todo individuo debe pasar desde el momento en que conoce por primera vez una innovación hasta que toma la decisión final de adoptarla Rogers (2003). Para Rosenberg (1994), *las innovaciones tecnológicas son aquellas actividades o procesos que incorporan nuevas posibilidades o alternativas técnicas en la producción, orientadas por la existencia o identificación*

de oportunidades de mercado o necesidades de la población. El origen de las innovaciones tecnológicas puede ser resultado de una invención o de la transferencia de tecnologías.

Aunque la decisión de adoptar una innovación o una tecnología puede ser simple, hay que resaltar, que como en cualquier proceso de cambio existe una incertidumbre. El proceso de adopción consta de una serie de etapas, elecciones y acciones que el decisor tendrá en cuenta, para evaluar si la adopción de una innovación puede encajar dentro de sus prácticas habituales, y al adoptarla que actitudes o tareas debe desarrollar para disminuir esa incertidumbre (Rogers, 2003).

En la literatura existen diferentes propuestas de las fases implicadas en el proceso de adopción de la innovación (Rogers, 2003; Parthasarathy et al., 1995; Prochaska et al., 1992; Nabith et al., 1997). Estos autores coinciden en que todo proceso de adopción está conformado por tres niveles:

- a) Una fase cognoscitiva, que se deriva del conocimiento y de la información que el decisor posee, el cual despierta su interés.
- b) Una fase afectiva, que ocurre luego de que se ha probado y evaluado una innovación.
- c) Una fase activa, en la que el individuo decide si adquiere o no la innovación.

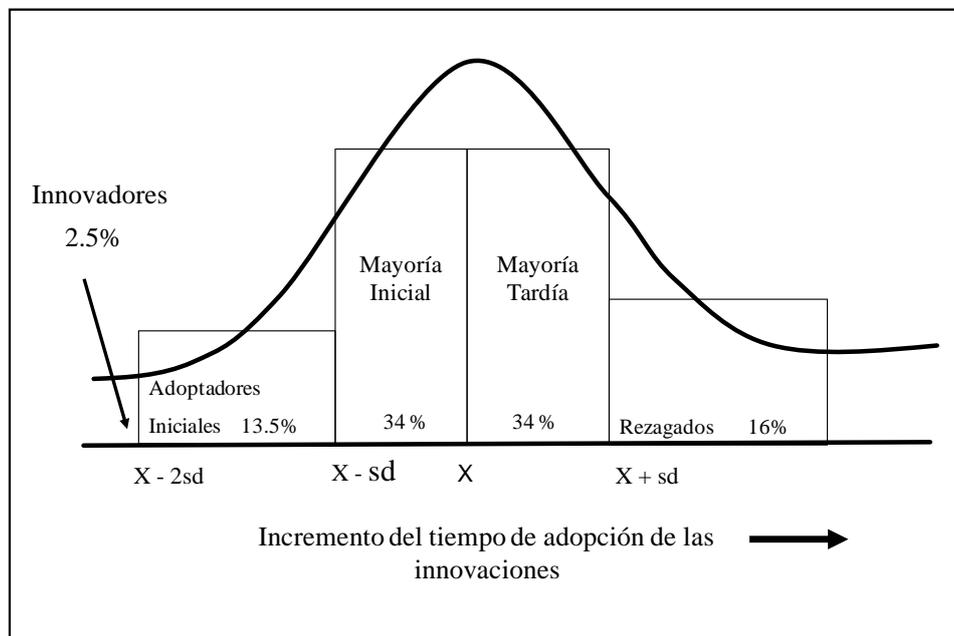
Cuando surge una innovación en el mercado con buenas características, los potenciales adoptantes tendrían que asimilarla de forma inmediata. Sin embargo, esto no ocurre así, debido a la existencia de diferencias entre los individuos, por ejemplo su capacidad de aprendizaje, su enfoque estratégico y el efecto de factores psicológicos, (Baptista, 1999). Estas diferencias hacen que el periodo de tiempo y la velocidad de adopción de una innovación no sea igual para todos los individuos (Rogers, 2003).

Las características propias de cada individuo adoptante, se conocen como *innoactividad* que está determinada por el grado en que el individuo acepta la innovación comparativamente a otros individuos (Rogers, 2003). Los adoptantes pueden dividirse

en cinco distintas categorías según su grado de innoactividad, cuya distribución en el tiempo está ajustada de acuerdo a una probabilidad. (Ver figura 18).

Esta probabilidad se expresa estadísticamente como una curva con una distribución normal, que divide porcentualmente a los individuos en estos cinco segmentos. La siguiente figura 18 muestra este modelo que fue propuesto por Everett Rogers en 1962 (Rogers, 2003)

Figura 18. Categorías de adoptantes en base a su innoactividad.



Fuente: Adaptación a partir de Rogers (2003)

En el primer segmento están los *innovadores*, ubicados bajo el área de la curva normal que hay a la izquierda de la media del tiempo de adopción menos dos veces la desviación estándar. Representan el 2,5% de los individuos del sistema social que se caracterizan por tener un alto grado de interés por las nuevas ideas.

Los *adoptadores iniciales* concentran al 13,5% del sistema social, y se encuentran en el área comprendida entre la media menos una desviación estándar y la media menos dos desviaciones estándar. Este grupo reduce la incertidumbre sobre la adopción y sus

individuos, tienen mayor disposición a transmitir información a los demás miembros del sistema social.

El segmento de *la mayoría inicial*, representa el 34% de los individuos incluidos bajo el área comprendida entre la media de la fecha de adopción y la media menos la desviación estándar. Este grupo es seguidor de los adaptadores iniciales y tarda más tiempo en asimilar el conocimiento de la innovación y en adoptarla.

El segmento de *la mayoría tardía*, adopta la innovación por encima de la fecha media hasta una desviación estándar. Este grupo comprende el 34% de los miembros del sistema social y por lo general son individuos que disponen de menos recursos y que adoptan la innovación cuando su incertidumbre casi ha desaparecido.

Finalmente *los rezagados*, que son el 16% de los individuos, serán los últimos en adoptar la innovación. Están concentrados bajo la curva que hay a la derecha de la media más una desviación estándar y se caracterizan por su poca disposición a adoptar innovaciones, debido en parte, a su baja capacidad económica y de adaptación al cambio.

El método para categorizar los adoptantes de la innovación, basado en el uso de la media y la desviación estándar propuesta por (Rogers, 1962), fue utilizado por diferentes autores (Bass, 1969; Dickerson y Gentry, 1983; Feldman y Armstrong, 1975; Mahajan et al., 1990a; Robertson y Kennedy, 1968; Taylor, 1977), para proponer otras categorizaciones de acuerdo a las particularidades de los adoptantes y a las diferencias entre innovadores e imitadores.

La difusión y el ciclo de vida de la tecnología

Para (Rogers, 2003), la difusión se define como un proceso en el cual una innovación o tecnología, se transmite a lo largo del tiempo entre los miembros de un sistema social a través de ciertos canales de comunicación. La difusión se ve afectada por factores como el tipo de innovación (productos, procesos y tecnologías), los canales que se utilizan para comunicarla (interpersonales y de masas), el sistema social implicado, el tiempo y

la velocidad de adopción (Rogers, 2003; Van Den Bulte, 2000). Estos factores pueden generar cambios en el comportamiento de los individuos, llevándoles a aceptar o a rechazar una innovación (Mahajan et al., 1990a).

La tecnología está sujeta a un proceso evolutivo a lo largo de su vida que va desde su introducción, difusión hasta su sustitución (Ford y Ryan, 1981). Esto es lo que se conoce como ciclo de vida de la tecnología, el cual parte de la idea, de que los cambios evolutivos en la tecnología subyacen en el desarrollo de nuevas industrias Shane (2008). El concepto de ciclo de vida se ha empleado extensamente en la literatura, para otorgarle las características propias de las etapas que un organismo vivo pasa a durante su vida, y así aplicarlo a los productos, el mercado, la industria y las tecnologías (Taylor y Taylor, 2012).

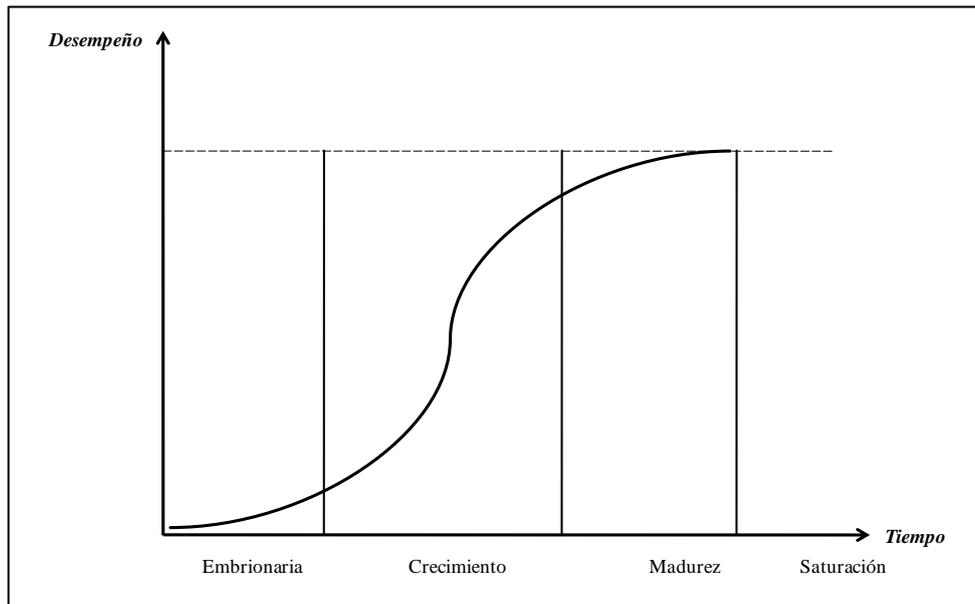
Uno de los modelos más aceptado para estudiar el ciclo de vida de la tecnología es el propuesto por Foster (1986), conocido como curvas S. Este modelo se ha convertido en una importante herramienta para el análisis de la difusión y adopción de las innovaciones tecnológicas (Tidd et al., 2005), el cual sirve para relacionar los esfuerzos realizados en el desarrollo de una tecnología con los resultados que se obtienen de ella (Ernest, 1997).

Diferentes autores (Ernest, 1997; Gao et al., 2013, Kaplan y Tripsas, 2004; Taylor y Taylor, 2012; Pavón e Hidalgo, 1996), entre otros, consideran que el ciclo de vida de las tecnologías se divide en cuatro fases como lo ilustra la figura 19.

- a) Una fase embrionaria, en la que surge una nueva tecnología en la que su rendimiento técnico es menor en comparación al de otras tecnologías presentes en el mercado.
- b) Una fase de crecimiento, donde esa tecnología exhibe una intensa mejoría, que la hace más fiable y aplicable. En esta fase crecen igualmente sus rendimientos técnicos.
- c) Una fase de Madurez, caracterizada por una estabilidad de la tecnología, resultado de la experiencia adquirida al utilizarla.

- d) Una fase de saturación, en la que la tecnología alcanza el límite de su eficiencia técnica, que se puede ver reflejado, en el plano económico con una disminución progresiva de las ganancias de productividad y un crecimiento de los costes (Pavón e Hidalgo, 1996).

Figura 19. Evolución de la tecnología en el tiempo. Curva S.

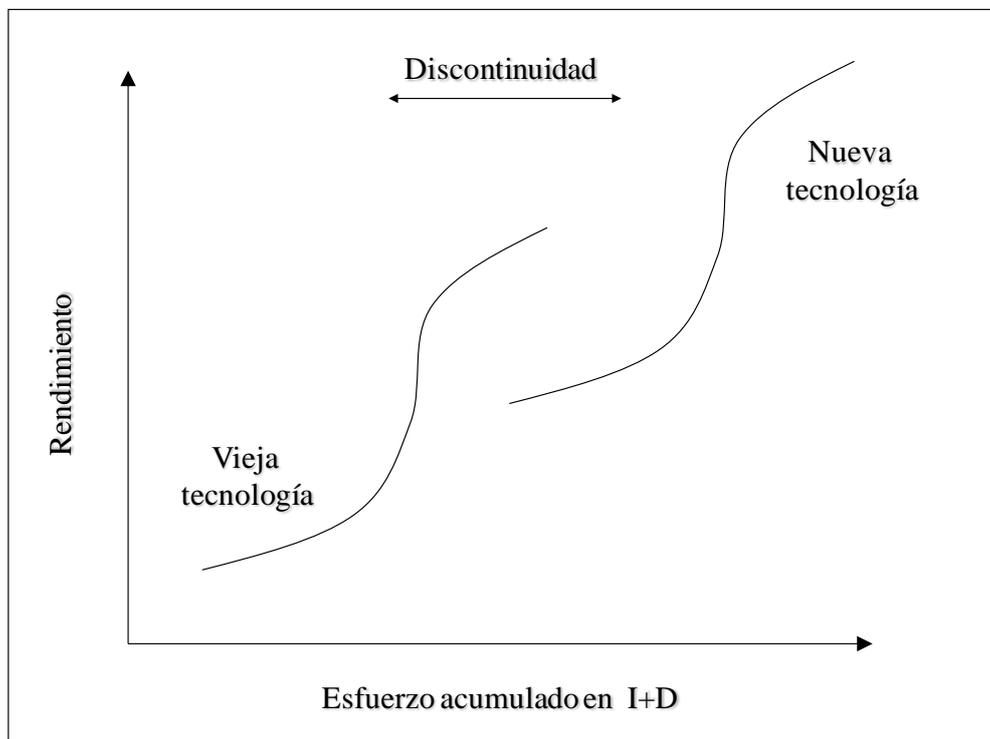


Fuente: Foster (1986)

Con el tiempo, la cantidad de esfuerzo invertido en una tecnología, puede disminuir, debido a su madurez haciendo que la curva se allane. Durante su trayectoria, las tecnologías no siempre alcanzan su punto más alto, puesto que en un momento dado pueden quedar obsoletas por la aparición de nuevas tecnologías (Schilling, 2005).

Cada nueva tecnología que reemplaza a una tecnología obsoleta tendrá su propia curva S. Este fenómeno se conoce como discontinuidad tecnológica (Adner, 2004; Sood y Tellis, 2005; Taylor y Taylor, 2012). La siguiente figura ilustra este fenómeno:

Figura 20. Introducción de tecnologías discontinuas.



Fuente: Schilling (2008)

Hay muchos ejemplos de discontinuidades tecnológicas. El paso de la navegación con vela al uso del vapor, la transición de la fotografía tradicional a la fotografía digital, o el cambio de la música en disco compacto a su reproducción en formatos digitales MP3. Considerando que existe una incertidumbre relacionada a su adopción, en un inicio la nueva tecnología puede tener un rendimiento menor que la antigua tecnología, (Shilling, 2008), sin embargo, un cambio radical en la aplicación de una nueva tecnología, puede convertirla en un estándar para la industria (Murmman y Frenken, 2006), en la que alcance rendimientos mucho mayores en un periodo de tiempo menor (Adner, 2004; Sood y Tellis, 2005; Yu y Hang, 2010).

Los cambios cada vez más rápidos en los ciclos de vida de las tecnologías son un factor que genera turbulencia en el entorno de las organizaciones. Para poder medirla, algunos autores han propuesto alternativas para que las organizaciones puedan monitorear su entorno y así tener mayor certeza de si existe turbulencia.

Los estudios de (Davis et al., 1991; Khandwalla, 1976; Lichtenthaler, 2009; Miller, 1983; Miller y Droge, 1986; Slater y Narver, 1994), proponen medir la turbulencia del entorno en relación a la incertidumbre, los cambios en la tecnología y del mercado, mientras que (Daft et al., 1988; Davis et al., 1991; Dwyer y Welsh, 1985; Hall & Rosson 2006), tienen en cuenta la adopción de tecnología y otros factores sociales, culturales, políticos y de competencia entre firmas.

Otras alternativas con las que las organizaciones cuentan para monitorear su entorno son la prospectiva y la vigilancia tecnológica (Zabala, 2012). La prospectiva tecnológica es una herramienta clave de apoyo a las políticas de innovación de los gobiernos, que permite observar a largo plazo el futuro de la ciencia, la tecnología, la economía y la sociedad con el propósito de identificar las tecnologías emergentes que probablemente produzcan los mayores beneficios económicos y sociales. La prospectiva tecnológica se fundamenta en el conocimiento de expertos²² que aplican técnicas de análisis (indicadores bibliométricos y análisis de patentes), y algunas metodologías para identificar tecnologías clave y analizar la oferta tecnológica, como son los estudios de benchmarking, encuestas tipo Delphi, diseño de escenarios y hojas de ruta entre otros²³.

La vigilancia tecnológica es otra herramienta que las empresas pueden utilizar para monitorear la información de carácter científico o técnico susceptible de crear oportunidades o amenazas. Su objetivo es buscar, explorar y evaluar la información del existente del entorno organizacional, es decir, sus proveedores, clientes, productos sustitutos, los competidores y potenciales entrantes (Porter, 1990), y sobre los avances tecnológicos en aquellas áreas de interés para la empresa que apoyen el desarrollo de innovaciones tecnológicas (Zabala, 2012).

²² La actividad de prospectiva tecnológica es compleja y exige por lo general la participación de expertos en diversos campos por lo que está fuera del alcance de la mayoría de las empresas. De hecho, la gran mayoría de los estudios de prospectiva son realizados por entidades vinculadas al sector público como por ejemplo el Observatorio de Prospectiva Tecnológica Industria OPTI, y los observatorios tecnológicos en los que participan la mayoría de CCTT de España.

²³ <http://www.opti.org/prospectiva.asp>

3.4. Como hacer frente a la turbulencia del entorno. La propuesta del enfoque contingente.

El paradigma de cómo las organizaciones pueden hacer frente a la turbulencia del entorno, ha sido estudiado por diversos autores desde principios de la década de los años sesenta del siglo pasado. La palabra contingencia *hace referencia a que algo incierto o eventual, puede o no suceder*²⁴. El uso de este término aplicado al estudio de las organizaciones tuvo sus inicios en los trabajos de (Woodward (1965), que analizó las relaciones entre la estructura y la tecnología, estableciendo con ello, la dependencia que existe entre diversas variables de la estructura organizacional respecto del tipo de proceso productivo empleado, y al entorno como factor condicionante de dicha relación (Chiavenato, 2006).

De forma diferente a otras teorías de la administración como la sistémica o la de las relaciones humanas, el enfoque contingente propuesto en los trabajos pioneros de otros autores como Burns y Stalker (1961); Lawrence y Lorsch (1967; 1976); Child (1975); Duncan (1972); Khandwalla (1972); Jurkovich (1974), destaca que una organización no alcanza la eficacia siguiendo un modelo organizacional único y exclusivo, es decir, no existe una forma única de estructura organizacional que sea mejor para alcanzar los objetivos (Chiavento, 2006).

La estructura organizacional es el sistema formal de tareas y relaciones de autoridad que controla cómo las personas coordinan sus acciones y utilizan los recursos para lograr las metas de la organización Gareth (2008). Es un elemento de la organización, determinado a partir del grado de intensidad de algunas dimensiones como son la centralización, formalización y la complejidad organizativa (Claver et al., 2011).

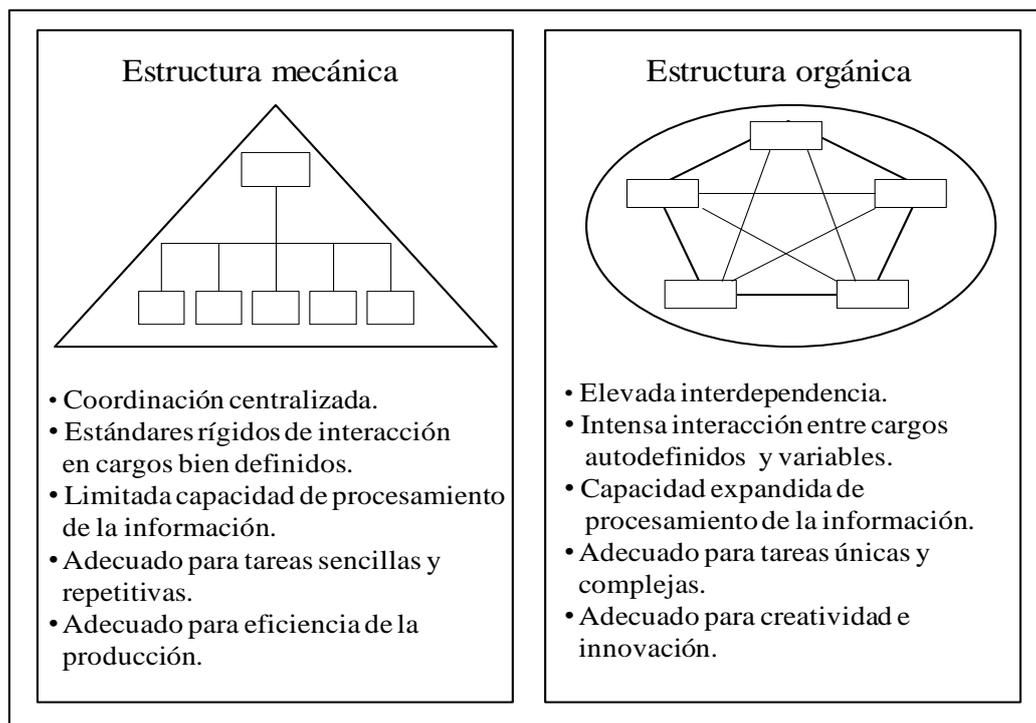
La teoría o enfoque contingente sostiene que existe una relación o contingencia entre la estructura organizacional y los resultados organizativos (Reimann, 1974; Mintzberg, 1979), respecto a factores del entorno de la organización (Lawrence y Lorsch, 1967), la tarea y la tecnología (Chapman, 1997; Khandwalla, 1974). Por esta razón, este enfoque propone que las organizaciones pueden configurarse de distintas maneras y desarrollar

²⁴ [http://: www.rae.es](http://www.rae.es)

los modelos y diseños organizativos óptimos más adecuados para responder a su entorno (Chapman, 1997; Lawrence y Lorsch, 1967; 1976).

En 1961 Burns y Stalker, estudiaron un conjunto de empresas industriales en el Reino Unido, se encontraron con una diversidad de métodos y procedimientos administrativos. Como resultado, plantearon dos sistemas directivos divergentes llamados mecánico y orgánico. Las diferencias entre los dos sistemas o tipologías de estructura organizacional propuestas por Burns y Stalker (1961) y estudiadas por otros autores (Courtright et al., 1989; Hage, 1965; Mintzberg, 1979; Pennings, 1992; Zanzi, 1987), se muestran en la siguiente figura:

Figura 21. Diferencias entre la estructura organizacional mecánica y orgánica.



Fuente: Chiavenato (2006)

La estructura mecánica, se relaciona con la propuesta de la teoría burocrática Weber (1969), y se caracteriza por poseer altos grados de especialización y de división del trabajo, muchas reglas y programas formales, centralización en la toma de decisiones donde el poder se sitúa en altos directivos, una estructura de mando más jerárquica,

vertical y rígida (Courtright et al., 1989), y en la que se coordinan las tareas a través de la estandarización del trabajo, lo que le otorga poca libertad de decisión y participación a los miembros de niveles inferiores en la organización (Claver et al., 2006).

Con una orientación diferente, la estructura orgánica posee un bajo grado de formalización, es una forma organizativa con una estructura jerárquica más flexible y descentralizada, que permite a miembros de niveles medios e inferiores de la organización participar en la toma de decisiones. Se caracteriza igualmente, por tener un tipo de comunicación más horizontal, en la que existe una mayor interacción entre sus miembros, que tienen la posibilidad de recibir la información y comunicarla a las diferentes áreas (Claver et al., 2006). Es una estructura cuyo sistema de control, supervisión y cooperación se fundamenta, en el desarrollo de creencias y objetivos compartidos por todos los miembros de la organización (Courtright et al., 1989; Dávila, 2001).

Burns y Stalker (1961), al estudiar el entorno consideraron elementos contingentes como son la estabilidad, complejidad, diversidad y la hostilidad, y además, añadieron una nueva variable de análisis: *El grado de predictibilidad*. De esta forma establecieron que las estructuras mecánicas son más apropiadas para entornos estables debido a su mayor centralización y formalización, mientras que las estructuras orgánicas, con menor centralización y formalización, se adaptan y responden mejor en entorno dinámicos.

Otros autores Lawrence y Lorsch (1967; 1976), analizaron la influencia del entorno sobre la estructura organizacional, de acuerdo a su complejidad, coherencia interna y capacidad de adaptación de las organizaciones. Observaron que no existe una estructura organizacional única o que sea la más apropiada, puesto que las estructuras, son herramientas que pueden cambiar junto con el entorno, las capacidades y otras características de las organizaciones. Para estos autores, el factor humano es clave para la adaptación de las empresas.

Trabajos posteriores, concluyeron que parte del éxito de las organizaciones consiste en la descentralización y combinación adecuada de distintas variables internas, coordinadas por un sistema de planificación (Khandwalla, 1972), la adecuación del diseño

estructural a las contingencias e incertidumbre del entorno (Child, 1975; Duncan, 1972; Jurkovich, 1974), y a poseer estructuras más orgánicas para enfrentar mejor la turbulencia del entorno (Jennings y Seaman, 1994; Polley, 1997; Mitsuhashi y Kirsch, 2006).

Bajo esta misma línea, el trabajo de Mintzberg (1990), planteó cuatro hipótesis relevantes que relacionan al entorno con los parámetros de la estructura organizacional:

- a) Cuanto más dinámico es el entorno más orgánica resulta la estructura.
- b) Cuanto más complejo sea el entorno, más descentralizada será la estructura.
- c) Cuanto más diversificados estén los mercados de la organización, mayor será la tendencia a dividirla en unidades basadas en el mercado (suponiendo que existan economías de escala favorables).
- d) La extrema hostilidad o turbulencia del entorno conduce a toda organización hacia una centralización provisional de su estructura.

Según (Tidd, 2001), en entornos dinámicos, cuanto mejor encajen los factores internos de la organización con el entorno, mejor será su desempeño. Por esta razón, las organizaciones deben identificar las estructuras adecuadas para entornos específicos, en vez de buscar una sola estructura para aplicarla en cualquier tipo de contexto.

Para el enfoque contingente, el buen desempeño de las organizaciones en entornos turbulentos no depende únicamente del tipo de estructura, puesto que ella, se relaciona con la estrategia que adopte la organización (Drazin y Van de Ven, 1985; Grinyer y Yasai-Ardekani, 1981; Hannan y Freeman, 1984; Mintzberg, 1990; Venkatraman, 1989).

La estrategia se define como el patrón de decisiones de una empresa que determina sus objetivos, propósitos o metas, proporciona los planes y políticas principales para alcanzarlos, y define el campo de negocios que la empresa persigue, la clase de organización humana y económica que es o pretende ser, y la naturaleza de las contribuciones económicas y no económicas que pretende hacer a sus accionistas, empleados, clientes, la comunidad, etc (Mintzberg et al., 2003). La formulación e

implementación de la estrategia incluye la identificación de oportunidades y amenazas en el entorno de la organización (Porter, 1982), la evaluación de sus fuerzas y debilidades, el desarrollo de objetivos a largo plazo y el reconocimiento de las capacidades organizativas y contingencias del entorno que influyen en su alcance (Argyris, 1985 en Mintzberg et al., 2003).

En la literatura, algunos autores (Chisman et al., 1988; Galbraith y Schendel, 1983; Porter, 1982; Miller y Friesen, 1978; Miller, 1987; Mintzberg, 1988), entre otros, han propuesto diferentes clasificaciones o tipologías de estrategias. Sin embargo, una de las tipologías más utilizada es la de Miles y Snow, (1978), según la cual, la efectividad de una organización depende de la percepción de sus directivos y de las decisiones adoptadas frente al entorno, como factores determinantes de su estrategia.

Para Miles y Snow (1978), una organización exitosa a lo largo del tiempo desarrolla una adaptación sistémica al entorno, lo que constituye un ciclo de vida adaptativo, que es la representación de las diferentes opciones que tiene una organización para responder a tres tipos de problemas del entorno competitivo: a) el problema empresarial, que incluye la elección de productos o mercados, b) la ingeniería enfocado en el sistema técnico de la organización y c) problemas de tipo administrativo, relacionados a la estructura y procesos empleados.

Estos mismos autores, plantean que cuando las organizaciones responden a su ciclo de vida adaptativo lo suelen hacer siguiendo algunos patrones estratégicos (defensores, analizadores, prospectores y reactivos). Dichos patrones estratégicos han sido considerados por otros autores (Blumentritt y Danis, 2006; Hambrick, 2003; Miller, 1986; Zajac y Shortell, 1989; Snow y Hambrick, 1980; Olson et al., 2005; Shortell y Zajac, 1990; Lado, 1997), que a través de sus estudios en diversos sectores, validan esta propuesta, puesto que es una tipología que permite evaluar mejor las variables del entorno y que aporta variables relativas a la implementación de la estrategia Lado (1997).

- a) Los defensores: Cuando una organización posee una estrategia defensiva, suele tener un dominio estrecho y controla nichos de mercado en industrias

- específicas. Por lo general, las estrategias defensivas son propias de empresas que progresan gracias a la confianza y eficiencia, lo que les permite captar una parte del mercado con pocos productos.
- b) Los prospectores: Son empresas que constantemente desarrollan nuevos productos y que buscan otros nichos de mercado.
 - c) Los analizadores: Son empresas que conservan características de las dos anteriormente mencionadas. Suelen ser más innovadoras, pero proceden con cautela y se centran en la viabilidad, antes de introducir nuevos productos al mercado.
 - d) Los Reactivos: Ser reactivo, es una actitud insuficiente para adaptarse adecuadamente a los cambios del entorno, y en la que se busca soluciones a las contingencias cuando las circunstancias lo demandan o existe un conflicto que alcanza una elevada intensidad (Ares, 2008).

En el contexto organizacional, las empresas reactivas, suponen un patrón disfuncional, puesto que no presentan una consistencia entre su estrategia, su tecnología, su estructura y sus procesos, por tanto, su rendimiento y adaptación a los cambios del entorno es inferior (Miles y Snow 1978). Cuando se ven afectadas, las empresas con estrategias reactivas responden pasivamente al dinamismo del entorno y generalmente realizan acciones para mejorar su organización cuando la presión de los competidores es evidente (Mintzberg et al., 2003) o cuando quieren responder a la demanda del mercado (Lumpkin y Dess, 2001).

Algunos autores (Slater y Narver, 1994; Wright et al., 1991), excluyen este tipo de estrategia, al considerarla como una estrategia residual, que describe situaciones inconsistentes e inestables que surgen cuando una de las tres estrategias anteriores no es seguida adecuadamente por la empresa.

Contrario al planteamiento reactivo, la proactividad es un método más eficaz para que las personas, las organizaciones y los territorios puedan lograr una rápida mejora en sus resultados (Moliní, 1999). Una actitud proactiva, implica tener la capacidad de proponer nuevas iniciativas, generar cambios constructivos (Bateman y Crant, 1993), y

establecer estrategias antes de verse forzado a reaccionar ante las amenazas del entorno (Crant, 2000; Frese et al., 2002; Larson et al., 1986).

Para Frese y Fay (2001), la proactividad empresarial tiene un impacto positivo tanto en el individuo, así como en el desempeño organizacional. Es la capacidad de una empresa para predecir donde no existen productos y servicios, identificar si estos tienen un valor insospechado para los clientes, y encontrar donde los nuevos procesos de fabricación son desconocidos para otras empresas (Olayiwola, 2012). Las organizaciones proactivas buscan una posición líder en su mercado y para ello tienen como eje competitivo la innovación en productos, procesos y servicios (Etxebarria y Sánchez 2008).

Otros autores (Lumpkin y Dess, 2001), sugieren que existe una relación positiva entre el desempeño de las organizaciones y el dinamismo del entorno. Por ello, una estrategia proactiva ayuda a las organizaciones a identificar, explotar los recursos, a reaccionar mejor ante las oportunidades del mercado y a reducir el coste asociado a la innovación que puede reducirse mediante la captura de nuevos clientes e ingresando a otros nichos de mercado (Miller y Friesen, 1983).

Las diferentes estrategias por las que puede optar una organización para responder a su entorno, varían de acuerdo a su edad, ciclo de vida, la industria a la que pertenece (Chamanski y Waago, 2001), al nivel de competencia (Dietrich y Shipley, 2000), y a lo limitados que puedan ser sus recursos (Lumpkin y Dess, 2001).

Por esta razón, bajo un enfoque contingente, las organizaciones que quieran alcanzar un alto desempeño en entornos turbulentos y altamente competitivos en los que se dificulta la adopción y transferencia de tecnología, requieren del desarrollo de estrategias proactivas y más flexibles (Teece, et al., 1997), que les permitan establecer nuevos objetivos estratégicos de innovación (Dietrich y Shipley, 2000), y reorientar su estrategia para adaptarla adecuadamente a los cambios de su entorno (Boeker, 1989; Gordon et al., 2000; Fiss y Zajaz, 2006; Olson et al., 2005; Rajagopalan y Spreitzer, 1997; Van de Ven y Poole, 1995).

3.5. Conclusiones del capítulo.

En este capítulo hemos tratado aspectos relacionados a la teoría de la innovación, la turbulencia del entorno organizacional y la propuesta de la teoría contingente para hacer frente a la turbulencia del entorno. Estas teorías son clave para sustentar teóricamente el modelo propuesto y las hipótesis de investigación.

La innovación, su difusión y la adopción de la tecnología son fuentes que generan incertidumbre en las organizaciones. El enfoque contingente como teoría de la administración ha prestado bastante atención a la incertidumbre, proponiendo que las organizaciones deben ser capaces de absorber la incertidumbre de su entorno. Por tanto, bajo un enfoque contingente, las organizaciones que mantengan un equilibrio entre su tipo de estructura, la estrategia adoptada y la tecnología, tendrán un mayor desempeño y serán capaces de adaptarse mejor en entornos turbulentos.

Capítulo 4

Estado del arte. Entorno tecnológico, contexto estratégico y factores organizacionales que influyen el desempeño innovador de los Centros Tecnológicos

4.1. Introducción del capítulo.

En el capítulo 3 se abordaron algunos conceptos y teorías clave relacionadas con la innovación, la turbulencia del entorno organizacional y la propuesta del enfoque contingente de la administración para hacer frente al dinamismo del entorno. En este capítulo se hará una revisión de la literatura sobre los CCTT en temas relacionados a su entorno tecnológico, estrategias de innovación empleadas, factores organizacionales, su relación con empresas y otros agentes de innovación, las propuestas de modelos para medir su desempeño y algunas barreras que condicionan su alcance para trabajar con PYMEs. La revisión de la literatura tiene como propósito dar mayor sustento a las hipótesis de investigación y al constructo teórico sobre el cual se estructuran las variables que hacen parte del modelo propuesto en esta tesis.

4.2. Entorno tecnológico y competitividad en el mercado.

El entorno tecnológico e innovador en el que se desenvuelven los CCTT está caracterizado por una alta incertidumbre, que se relaciona con factores externos difícilmente controlables y que influyen en el desempeño de los CCTT (Roessl et al., 2010). Dentro de estos factores se encuentran la estabilidad política, el crecimiento económico, la demanda de los usuarios, el ciclo de vida tecnológico (Rush et al., 1996), además de las características, tamaño, nivel tecnológico y ubicación de sus empresas cliente Callejón et al., (2007).

Como se expuso en el capítulo 3, la incertidumbre inherente al proceso de innovación es un fallo de mercado que afecta principalmente a las empresas de menor tamaño (Barge-Gil y Modrego-Rico, 2008). Por ello, estas empresas requieren de herramientas de política tecnológica que están soportadas por la actividad de los CCTT. Las empresas pueden reducir la incertidumbre asociada a la innovación y la tecnológica a través de la interacción con los CCTT (Arnold et al., 2010a) que proveen información, servicios tecnológicos y ayudan a conectar las oportunidades tecnológicas con las necesidades de las empresas (Roessl et al., 2010).

Los CCTT tienen la capacidad de llevar a cabo tareas de gran complejidad, como analizar el entorno, diseñar, adaptar o construir máquinas adecuadas para los proyectos,

o decidir la tecnología o proceso más adecuado entre los múltiples existentes (Martín, 2007). No obstante, al ser organizaciones que desarrollan y transfieren tecnología, deben adaptarse más rápidamente a los cambios en el entorno. El proceso de desarrollo de nuevas tecnologías, conlleva desafíos para los CCTT, porque deben utilizar eficientemente los recursos de que disponen, y a la vez, obtener un rápido retorno de sus inversiones (Deutsch et al., 2009).

Para hacer frente al dinamismo de su entorno, los CCTT utilizan algunas herramientas como son la prospectiva, la vigilancia tecnológica y la convergencia entre distintas disciplinas y tecnologías. La mayoría de CCTT españoles hacen parte de observatorios tecnológicos, en los que se apoyan para evaluar las necesidades específicas en I+D de las empresas, identificar tendencias y oportunidades tecnológicas (COTEC, 2004b), así como sus implicaciones para la industria²⁵.

Los avances científicos complejos como el mapa del genoma humano, fueron posibles gracias a la combinación de diferentes disciplinas, en este caso, la investigación en genética y la aplicación de modelos de cómputo avanzados. Esto es lo que se entiende por convergencia tecnológica, en la que existe una relación de mútua dependencia, entre diversas disciplinas y tecnologías (Leijten, 2007; Leitner, 2005). Los CCTT en Europa han sido los principales partícipes de este fenómeno, en un entorno cada vez más dinámico y competitivo, en el cual prevalecer requiere de una mayor capacidad para adaptarse con suficiente velocidad a los cambios del entorno.

Según EARTO (2005), la tendencia a futuro de los CCTT en las próximas dos o tres décadas, tendrá como eje la reorientación de la estrategia actual empleada por muchos de los CCTT, que se enfoca principalmente a la aplicación de la tecnología investigada o modelo de "Technology Push" (Arnold et al., 2007), para dirigirla hacia la innovación que será clave para que los CCTT identifiquen nuevas oportunidades de mercado, orientadas al desarrollo tecnológico y de acuerdo a las necesidades de la sociedad o modelo "Technology Pull".

²⁵ <http://www.fedit.es>

4.3. Contexto estratégico y factores organizacionales de los Centros Tecnológicos. Enfoque contingente.

4.3.1. Contexto estratégico.

Los CCTT deben adquirir conocimiento y nuevas tecnologías, para utilizarlas en sus propios proyectos, cuyos resultados deben ser difundidos en la economía Olazaran et al. (2009). Una de las principales funciones de los CCTT es la de transferir tecnología y conocimiento a las empresas y al entorno (Leijten, 2007; Zubiaurre et al, 2004; Mrinalini y Nath, 2008; Martinez et al. 2009; Tann et al. 2002).

El proceso de transferencia de tecnología, es indispensable en la dinámica de innovación de las organizaciones (Albors-Garrigós et al., 2009), en el cual los CCTT, a través de una oferta de servicios intensivos en conocimiento, ayudan a las empresas a identificar las fuentes de conocimiento que requieren para satisfacer su demanda tecnológica (Bessant, 1999; Barge-Gil y Modrego-Rico, 2008), y a optimizar la interfase que existe entre la I+D/diseño y la fabricación (Vandevelde y Van Dierdonck, 2003).

Para que los CCTT desempeñen con éxito su rol en el desarrollo y transferencia de conocimiento y tecnología, deben tener una clara visión estratégica, que contribuya a satisfacer las necesidades en innovación de la industria (Arnold et al. 1998; Leitner, 2005; Brockhoff, 2003). En la definición de su estrategia, los CCTT deben asumir algunos dilemas y desafíos:

- a) El tamaño de la empresa es una variable importante a considerar por los CCTT, cuando tienen que decidir si enfocan su trabajo grandes o pequeños clientes, que exigen diferentes tipos de servicios (Santamaría et al., 2002).
- b) Los CCTT deben mantener un equilibrio entre las actividades desarrolladas de consultoría, certificaciones, difusión, formación y la I+D.
- c) Buscar formas de autofinanciación más eficientes, en las que dependan menos de los recursos públicos, pero que no los alejen de su objetivo de ser organizaciones sin ánimo de lucro (EARTO, 2005; Fernández de Bobadilla, 2009).

- d) Cumplir con los objetivos de la política tecnológica de sus regiones, sin dejar de lado sus intereses comerciales en el corto plazo (Arnold et al., 1998; Arnold et al., 2007).

Los CCTT utilizan la planeación estratégica, como una herramienta que les permite identificar su negocio, generar y articular su visión estratégica y desarrollar tareas básicas como la administración de clientes, marketing, desarrollo de una red científica de trabajo y gestionar su recurso humano (Rush et al., 1996; Arnold et al., 1998; Aström et al., 2008; Brockhoff, 2003).

4.4. Factores organizacionales de los Centros Tecnológicos.

Los CCTT son organizaciones, que por su tipo de actividad requieren de un recurso humano altamente calificado y con una capacidad de aprendizaje mayor al de otras organizaciones (Martín, 2007; Modrego-Rico y Barge-Gil, 2005; Mrinalini y Nath, 2008). Algunos autores (Rush et al., 1996; Silva y Ramírez, 2006), exponen que una alta productividad en los CCTT está relacionada con la composición de su plantilla. Sin embargo, la sostenibilidad de los CCTT no solo depende de que posean un recurso humano altamente preparado, también depende de la forma en que se aproveche mejor ese potencial Martín (2007).

Las prácticas en el desarrollo de los recursos humanos son una parte integral de la estratégica y de las actividades futuras de los CCTT. Por esta razón, cuando los CCTT asumen nuevos proyectos en áreas emergentes, deben decidir qué tipo de formación y aptitudes son necesarias desarrollar en las personas que se vincularán a dichos proyectos (Mrinalini y Nath, 2008).

El desarrollo y la administración del recurso humano en los CCTT, se sustenta en algunas políticas de desarrollo de habilidades de sus trabajadores, que tienen por objetivo, realizar actividades de planificación de la carrera profesional, programas de formación ya sea internamente, trabajando en red con otros CCTT o a través de instituciones que presten servicios de formación para sus trabajadores. Estas

actividades, son un buen indicador de benchmarking del desempeño en los CCTT (Rush et al., 1996; Nath y Mrinalini, 2000).

Siguiendo un enfoque contingente, el éxito los CCTT, dependerá de la congruencia o ajuste entre variables clave como son el diseño organizativo (Silva y Ramírez 2006; Callejón et al., 2007), la estrategia adoptada y el entorno (Modrego-Rico et al., 2005). A fin de lograr un rendimiento óptimo, los CCTT deben potenciar las capacidades de su personal, formándolo, motivándolo y promoviendo políticas para el desarrollo de sus habilidades (Deutsch et al, 2009; Rush et al, 1996; Nath y Mrinalini, 2000; Martín, 2007; Mrinalini y Nath, 2008; Fernández de Bobadilla, 2009).

4.5. El papel de los Centros Tecnológicos en los Sistemas de Innovación.

Un número importante de investigaciones sobre los CCTT, se ha enfocado a examinar su papel dentro de los sistemas nacionales y regionales de innovación. A continuación expondremos algunos aportes hechos a este tema por diferentes autores.

Varios estudios desarrollados a nivel europeo, destacan a los CCTT como un componente esencial de los SNI (Rush et al., 1996; Preissl, 2006), al actuar como socios estratégicos, que ayudan a las empresas a desarrollar y fortalecer su capacidad innovadora, a identificar las fuentes externas de conocimiento y a conectarse con otras empresas y agentes de innovación, a través de proyectos de participación conjunta (Arnold et al., 2007; Aström et al., 2008).

Algunos trabajos como los de (Preissl, 2006; Leijten, 2007; Aström et al., 2008), subrayan las diferencias entre países, tanto en la áreas tecnológicas, en los mercados y en las políticas industriales, que dificultan la definición de los roles específicos de cada uno de los agentes del SNI. Sin embargo, en estas investigaciones existen elementos en común que muestran a los CCTT como estructuras de interfaz, que se relacionan con otros agentes de innovación, especialmente con las universidades, actuando como vínculo entre estas, las empresas y la ejecución de las políticas de innovación; por medio de las siguientes funciones (Aström et al., 2008):

- Ser mediadores de conocimiento: La investigación y el conocimiento desarrollado por las universidades, no siempre es visto como necesario y muchas veces se cree incomprensible por parte de las empresas, es ahí donde los CCTT juegan un papel de mediador, acortando la brecha entre la investigación realizada en las universidades y su aplicación en la industria (Arnold et al., 2007; Arnold et al., 2010a).
- Importador de conocimiento: En el contexto innovador actual, se reconoce la importancia de adquirir conocimiento desarrollado en diferentes partes del mundo. La participación de los CCTT en programas internacionales, como los llevados a cabo por la Unión Europea, es un buen medio por el cual importar nuevo conocimiento a las empresas y más si este enriquece la literatura científica existente.
- Creadores de conocimiento: Para cumplir con esta función, deben poseer un recurso humano calificado y desarrollar su propio conocimiento a través de actividades de I+D interno.
- Proveedores de conocimiento: Esta es probablemente una de las diferencias más significativas encontradas entre los CCTT y las universidades. Mientras que las universidades tienen que responder por compromisos educativos, los CCTT poseen una mayor autonomía y pueden estar inmersos durante más tiempo en la investigación. De otra parte, los CCTT tienen una variedad más amplia de clientes dentro de los que se incluyen tanto empresas públicas como privadas, otro tipo de organismos de investigación y las administraciones públicas.
- Proveedores de infraestructura: Los CCTT al contar con una amplia lista de clientes, y fuentes de financiación pública y privada, pueden procurarse el tener equipamientos e infraestructuras muy costosas que son de difícil adquisición para la mayoría de las empresas, principalmente las PYMES.

Otras investigaciones examinan los cambios en las estrategias y modelos de financiación de los CCTT. Berger y Hofer (2011), estudian las estrategias de internacionalización empleadas por 5 CCTT europeos que tienen oficinas en China. Estos CCTT a nivel local, presentan outputs significativos de innovación y mantienen una buena relación con otros agentes de innovación, lo que les ayuda a proyectar una buena imagen, sin embargo, estos autores consideran que su proceso de

internacionalización, está en una etapa poco madura, porque existe una alta dependencia de la financiación de los gobiernos, que con su política tecnológica busca además, proteger la industria local.

En un contexto similar, Loikkanen et al., (2011), exponen como los OPIs y CCTT finlandeses están pasando por un proceso de transición, en el que buscan estrategias para internacionalizarse y acceder a nuevas formas de financiación, sin que esto afecte negativamente su rol dentro del SNI finlandés.

Podemos encontrar en la literatura algunos trabajos más, que han estudiado la función de los CCTT en economías emergentes de países asiáticos, que actualmente viven un proceso de cambio de su SNI.

Uno de los primeros trabajos sobre este tema es el de Mrinalini y Nath (2008), que expone como los CCTT están ayudando a la consolidación de los SNI de estos países, asumiendo la responsabilidad de iniciar, establecer y fortalecer dichos sistemas, actuando como interfaz entre la I+D y la industria. En una línea similar, el trabajo de Intarakumnerd y Chairatana (2008), expresa que los CCTT que hacen parte de clusters industriales en Tailandia, deben mejorar sus capacidades internas e impulsar el cambio, para poder convertirse en organizaciones creadoras de conocimiento, a difusoras de él.

La investigación de Sharif y Baark (2011), hace una evaluación preliminar de la situación de los CCTT de países asiáticos, en torno a temas de eficiencia, apertura a nuevos mercados e identificación de diferentes tipologías de CCTT, tomando como base las aportaciones hechas por autores como (Intarakumnerd, 2011; Mrinalini y Nath 2008; Cho et al., 2011).

Otra de las investigaciones de Intarakumnerd (2011), sobre el papel de los CCTT en los SNI de Asia, expone las diferencias existentes entre dos tipologías de modelo de CCTT. Un modelo (a), que posee un alto grado de especialización sectorial, y se fundamenta en el fortalecimiento de las capacidades tecnológicas de las empresas, a través de un modelo de innovación no lineal, que implica la interacción entre CCTT y empresas, en el proceso de creación y diseminación de conocimiento y tecnología, y un modelo (b),

adoptado por algunos países asiáticos, cuyo principal objetivo es mantener una tasa elevada de proyectos de I+D, aunque estos suelen tener poca relevancia para la industria. Pese a tener buena relación con otros agentes de innovación, estos CCTT, por lo general funcionan bajo un modelo lineal de innovación, en el que se percibe a las empresas, básicamente como usuarios del conocimiento acumulado por los CCTT.

Finalmente, el trabajo de Cho et al., (2011), evalúa la situación de los CCTT de Korea del Sur, durante los cambios de Gobierno de los últimos 20 años. En este tiempo, los CCTT han sufrido una serie de transformaciones, que poco han contribuido a su mejora, debido a que existe una falta de criterio sobre el conocimiento, objetivos, alcances y funciones dentro del SNI, que los ha llevado a una pérdida de legitimidad institucional, es decir, no se percibe realmente su valor e importancia para la economía.

4.5.1. Papel de los Centros Tecnológicos en el Sistema Nacional de Innovación de España.

En España, antes de crearse el SNI no existía una política de ciencia y tecnología que se sustentara en actividades de investigación tecnológica o en programas de I+D (Mas-Verdú, 2003). Con la creación de los CCTT, a partir de la década de los años ochenta, la política tecnológica se centró en establecer prioridades para impulsar la investigación aplicada a la industria, especialmente para las empresas de menor tamaño. Con el tiempo, se empezó a reconocer el papel de los CCTT en el SNI español, lo que despertó el interés de algunos investigadores que en general, han enfocado sus trabajos a destacar el potencial de los CCTT como determinantes de la capacidad innovadora de las empresas, su relación con otros agentes y su alcance en los entornos nacionales y regionales.

Además de los estudios mencionados sobre los CCTT en España, en la Comunidad Valenciana y en el País Vasco que mencionamos en los apartados 2.5.1, 2.6.1 y 2.7.1, de esta tesis, se han realizado algunas investigaciones sobre el papel de los CCTT en los sistemas nacionales y regionales de innovación.

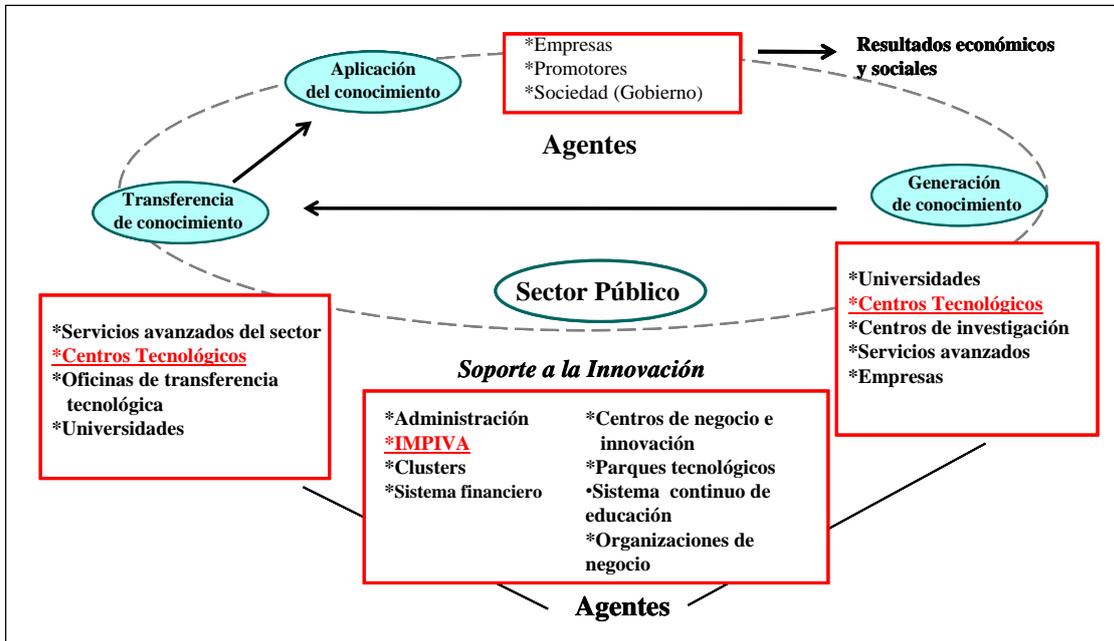
Estas investigaciones han ayudado a comprender mejor, que parte del éxito de las empresas depende de las relaciones que tengan con clientes, proveedores, competidores, redes de negocios y agentes de innovación (Mas-Verdú et al., 2008). La existencia de los CCTT dentro del SNI español, se justifica en la medida en que contribuyan a mejorar los procesos de innovación tecnológica, a través de un espacio compartido de información entre las empresas y demás agentes del entorno (Modrego-Rico et al., 2004), que es indispensable para reducir la distancia entre el sistema público y las empresas (Gracia y Segura, 2003), y alcanzar objetivos sociales y económicos (Ondategui, 2004).

4.5.2. Los Centros Tecnológicos en los Sistemas Regionales de Innovación.

Diversos estudios (Tann et al., 2002; Zubiaurre et al., 2004; Mas-Verdú, 2007; Más-Verdú et al., 2008; Barge-Gil y Modrego-Rico, 2008; Martínez et al., 2009; Albors-Garrigós et al., 2010a, 2010b, 2013), se han enfocado en la contribución los CCTT como agentes clave del sistema de innovación territorial (SRI), en especial para aquellas regiones conformadas por un denso tejido de PYMES (Mas-Verdú, 2007).

En este contexto, los CCTT están realizando una importante tarea, al compilar, generar, diseminar y transferir conocimiento y tecnología para las empresas y el entorno (Albors-Garrigós et al., 2010a), como muestra la siguiente figura:

Figura 22. Papel de los CCTT en el Sistema Regional de Innovación de la Comunidad Valenciana.



Fuente: Albors-Garrigós et al., (2010a) Adaptación del Sistema de Innovación del País Vasco.

Dentro de la política de innovación actual, los CCTT se han convertido en una herramienta fundamental, desarrollando una labor para superar los fallos del mercado, que hemos mencionado anteriormente: Las barreras de apropiabilidad, la disponibilidad de información en el mercado, la incertidumbre tecnológica y el tamaño de las PYMES. Su labor, es la de dirigir estos fallos de mercado hacia un entorno de información e innovación bien definido, acorde con el contexto y tamaño de las empresas (Barge-Gil y Modrego-Rico, 2007, 2008).

4.6. Relación de los Centros Tecnológicos con universidades, otros agentes de innovación y empresas. Buenas prácticas.

Los CCTT tienen las características necesarias para convertirse en catalizador del proceso destinado a crear un espacio común de información entre todos los agentes del entorno (Modrego-Rico et al., 2005). Una de sus funciones es la de servir como interlocutor entre las empresas, universidades, otros CCTT y demás agentes promotores

de investigación, para facilitar la transferencia de los resultados obtenidos de la investigación (Barge-Gil y Modrego-Rico, 2008; Gracia y Segura, 2003), y contribuir a mejorar el proceso de aprendizaje de las empresas (Sharif y Baark, 2011).

4.6.1. Relación con las universidades y otros agentes de innovación.

Anteriormente, en la literatura se discutía si los CCTT y otros agentes de innovación, principalmente las universidades, realizaban la misma labor (Arnold et al., 2010a). Según la investigación de Aström et al., (2008), no se conocen datos exactos para apoyar la idea de que la investigación realizada por las universidades la pueda sustituir los CCTT, o que las universidades no puedan prestar los mismos servicios que los CCTT. Considerando los resultados de estas organizaciones en Europa, se ha llegado a comprender, que dentro de los SNI su función debe ser complementaria (Arnold et al, 2007; Barge-Gil y Modrego-Rico, 2007; Barge-Gil et al., 2011b; EARTO, 2005).

Durante los últimos años, la actividad científica ha cobrado mayor importancia, de tal forma que tanto universidades como CCTT, están buscando ampliar sus fronteras (Callejón et al., 2007). Mientras que las universidades intentan acercarse más al sector empresarial enfocándose en la investigación básica, los CCTT realizan investigación aplicada y explotan el conocimiento de la innovación industrial y de los proyectos en I+D (Barge-Gil, 2007; EARTO, 2005), y pretenden entrar a nuevos mercados e internacionalizarse a fin de comercializar el conocimiento que producen (Sharif y Baark, 2011).

Otras diferencias, se encuentran en relación al tipo de empresa cliente. Los CCTT con sus características, habilidades específicas e interdisciplinariedad, poseen la capacidad de servir como socios estratégicos y alcanzar aquellas empresas innovadoras con menores capacidades internas (Modrego-Rico et al., 2009; Roessl et al., 2010), y una clara orientación hacia el desarrollo tecnológico y no hacia la investigación. Por su parte, las universidades colaboran con empresas de mayor tamaño e intensidad en I+D y en sectores altamente tecnológicos, que les brindan la oportunidad de acceder a mayores recursos financieros, pero poseen menores capacidades tecno económicas, es decir, tienen dificultad para realizar proyectos con empresas pequeñas o de sectores

tradicionales, por el enfoque menos aplicado de su investigación (Barge-Gil et al., 2011b).

Debido a su complejidad, el desarrollo de nuevas tecnologías demanda cada vez mayores recursos y equipos multidisciplinares (Deutsch et al., 2009). El trabajo conjunto entre CCTT, universidades, otros organismos de investigación, otros CCTT y la industria (Arnold et al., 2010a), ayuda a crear un canal que facilita el flujo de información (Mrinalini y Nath, 2008), brinda mayor apoyo a la industria local (Castro y Mota, 2009), y hace posible obtener beneficios mutuos, acceder a mayores recursos y participar en proyectos de colaboración en I+D a nivel internacional (EARTO, 2005; Aström et al., 2008).

Estas relaciones, hacen parte de las buenas prácticas desarrolladas por los CCTT, que contribuyen a su éxito, a mejorar su capacidad de respuesta al mercado y a la creación de inteligencia empresarial (Barceló y Roig, 1999; Nath y Mrinilani, 2000; Mirinilani y Nath, 2008; Zubiaurre et al., 2004, Mazzoleni y Nelson, 2007; Rush et al., 1996).

4.7. Servicios ofrecidos por los Centros Tecnológicos. Barreras y facilitadores para trabajar con PYMEs.

Los principales clientes de los CCTT son las PYMES (Aström et al., 2008; Barge-Gil y Modrego-Rico, 2008; García-Quevedo y Mas-Verdú, 2008; Callejón et al., 2007; Rialp et al., 2001; Santamaría et al., 2002; Zubiaurre et al., 2004, Olazaran et al., 2009; Sharif y Baark, 2011), con las que establecen una relación de servicios, y que se encargan en muchos casos de soportar parte de la actividad de los CCTT, al funcionar como empresas asociadas (Seaton et al., 1999), o al proveer de recursos financieros a los CCTT, a través de los proyectos en I+D (Barge-Gil y Modrego-Rico, 2008).

Según Mas-Verdú (2007), refiriéndose a los trabajos de Cooke y Leydesdorff (2006) y Gorman y McCarthy (2006), en las regiones donde predomina la PYME, la promoción de estructuras especializadas en ofrecer servicios tecnológicos para las empresas, como es el caso de los CCTT, constituyen herramientas básicas para el desarrollo empresarial, principalmente, por el carácter neutral y enfoque más adecuado a empresas de menor

tamaño de los CCTT, en comparación a otros agentes de innovación territoriales. Por esta razón, las PYMEs recurren con mayor frecuencia a los CCTT (Mas-Verdú et al., 2008; Barge-Gil et al., 2011a), que a diferencia de las universidades, poseen una oferta de servicios más amplia, personalizada y de mejor acceso (Callejón et al., 2007; Santamaría et al., 2002).

Los servicios ofrecidos por los CCTT a las empresas se pueden clasificar según tres criterios (García-Quevedo y Mas-Verdú, 2008):

- a) Actividades relacionadas con la difusión de conocimiento que incluyen el entrenamiento, información y demostración.
- b) Actividades de intermediación entre empresas y demás agentes de innovación para mejorar el intercambio de información y conocimiento.
- c) Actividades basadas en servicios específicos para empresas, como son la formación, evaluación tecnológica y consultoría.

Como ya hemos comentado, el alcance de los CCTT está condicionado por las características de sus empresas cliente en relación a su tamaño, sector al que pertenece, madurez tecnológica y capacidad económica (Callejón et al., 2007). Estas características de las PYMEs, constituyen algunas barreras que los CCTT deben superar para lograr el mayor impacto posible en sus empresas cliente y en el entorno.

4.7.1. Barreras asociadas a la financiación.

Las PYMEs debido a su tamaño, tienen menores posibilidades de absorber el conocimiento de su entorno y de asumir el coste asociado a la investigación (Molina-Morales y Mas-Verdú, 2008; Barge-Gil et al., 2011a). En este aspecto, la función de los CCTT consiste en contactar a las empresas, para ofrecerles soluciones tecnológicas y mostrarles la posibilidad acceder a fuentes de financiación (Olazaran et al., 2009).

En la práctica, el éxito de los proyectos de I+D entre empresas y CCTT, está condicionado tanto por la posibilidad al acceso de dicha financiación (Aström et al., 2008), como por la disposición de las empresas de asumir parte del coste en los

proyectos, aun cuando sus resultados puedan ser explotados posteriormente por los CCTT (Callejón et al., 2007).

4.7.2. Percepción del riesgo de la PYME.

La innovación tecnológica es una fuente importante para el desarrollo de ventajas competitivas en las empresas Porter (1990). Sin embargo, la incertidumbre y los altos costes asociados al proceso innovador representan barreras insalvables para las PYMEs cuando quieren invertir en I+D (Silva y Ramírez, 2006).

Para las PYMEs la inversión en innovación es una iniciativa de alto riesgo, en parte, porque muchas de las innovaciones en producto no llegan al mercado, y porque para desarrollarlas se requiere un mínimo de recursos y capacidades internas básicas, que implican necesariamente inversiones considerables para estas organizaciones (Aström et al., 2008; Lyne, 2007; Martinez et al., 2009; Mas-Verdú et al., 2008; Roessl et al., 2010). Habrá mayor disposición de las empresas para colaborar con CCTT e invertir en generación de conocimientos, cuanto más cerca se encuentre de su explotación comercial y menor riesgo e incertidumbre implique (Olazaran et al., 2009).

4.7.3. Cultura innovadora de la PYME.

Las políticas regionales de investigación pre-competitiva y de cooperación en I+D, han favorecido a los CCTT, pero le han dado poca prioridad a las necesidades de las PYMEs, en particular, a fortalecer su capacidad para adquirir conocimiento (Olazaran et al., 2009). La I+D+i no está entre las prioridades de las PYMEs, por esta razón existe un número importante que no se involucra en proyectos de I+D ni tienen contacto con CCTT (Aström et al., 2008; Olazaran et al., 2009; Roessl et al., 2010).

Las empresas no suelen acudir a los CCTT buscando proyectos muy arriesgados. Esto ocurre comúnmente en PYMEs de sectores con una intensidad tecnológica baja (Santamaría et al., 2002). Las empresas que colaboran con CCTT obtienen buenos resultados tecnológicos (Zubiaurre et al., 2004), pero no siempre se traducen en los resultados económicos esperados, en parte porque no se adaptan totalmente a sus necesidades (Zubiaurre, 2002).

También existen otras dificultades, como la falta de confianza de las empresas que protegen sus conocimientos o que temen compartir su know-how interno, y la dificultad de los CCTT para comunicarse en el mismo lenguaje de las empresas. A menudo, las personas que trabajan en los CCTT provienen de un entorno universitario y poseen un limitado conocimiento o contacto con empresas (Olazaran et al., 2009).

4.7.4. Capacidad de absorción tecnológica de la PYME.

La capacidad de absorción es la habilidad de identificar, asimilar y explotar conocimiento del entorno, y conocimiento intermedio, que es el resultado de la investigación básica, la cual proporciona una base para su posterior aplicación (Cohen y Levinthal, 1990). A través de la combinación de un conjunto de rutinas y procesos internos, las organizaciones pueden a explotar, asimilar el conocimiento y desarrollar su capacidad de absorción (Zahra y George, 2002).

Con la combinación de diferentes disciplinas, los CCTT tienen la posibilidad de acceder, procesar y utilizar la información necesaria para generar y aplicar conocimiento en las empresas (Nath y Mrinalini 2000; Mrinalini y Nath 2008; Bienkowska y Larsen, 2009), y ayudarlas a mejorar su capacidad de absorción (Albors-Garrigós et al., 2013; Intarakumnerd, 2011).

La interacción entre CCTT y empresas con mayor capacidad de absorción, se encuentra en sectores de alta y media tecnología (Hervás et al., 2012b). No obstante, la mayoría de empresas cliente de los CCTT son de menor tamaño, y se involucran menos en actividades de I+D (Roessl et al., 2010). Estas empresas, tienen una capacidad de absorción insuficiente, en ocasiones desconocen que servicios de innovación pueden contribuir a mejorar su capacidad competitiva (Olazaran et al., 2009; Roessl et al., 2010), y disponen de pocos recursos en términos de su personal y financieros para destinarlos a actividades de I+D (Aström et al., 2008), lo que dificulta la tarea de los CCTT para llevar a cabo proyectos de alto valor añadido (Modrego-Rico et al., 2005).

El éxito de los resultados en transferencia de tecnología y conocimiento de los CCTT, depende en gran medida, del esfuerzo de las empresas cliente por desarrollar capacidades internas, principalmente de su recurso humano, que les permitan acceder a

fuentes externas de conocimiento, asimilarlo y aplicarlo en sus propias actividades (Zubiaurre et al., 2004; Barge-Gil y Modrego-Rico, 2011).

4.7.5. Actividades facilitadoras que incrementan el impacto de los Centros Tecnológicos en las PYMEs.

Se tiene poco conocimiento de cómo las PYMEs establecen su primer contacto con CCTT. Según (COTEC, 2004b), no hay evidencia de que estas empresas realicen algún proceso de selección previo a la contratación de servicios intensivos en conocimiento. Lo que si se ha establecido, en el caso español, es que ese primer contacto entre empresas y CCTT se da frecuentemente por proximidad geográfica o por referencias de otras empresas o entidades gubernamentales.

El grado de éxito de los CCTT, parte del nivel de relación y de conocimiento de las necesidades tecnológicas y de mercado de las PYMEs (Arnold et al., 1998; Seaton et al., 1999). Dicho conocimiento ayuda a realizar una serie de actividades que facilitan la interacción entre ambas partes, durante el desarrollo de los proyectos (Seaton et al., 1999, Roessl et al., 2010), y a mantener una relación constante con sus empresas cliente.

4.8. Desempeño de los Centros Tecnológicos e indicadores de Output.

En la literatura no hay un modelo generalizable para medir el desempeño de los CCTT, básicamente porque sus outputs de innovación (publicaciones científicas, patentes, contratos de investigación y proyectos con empresas, entre otros), tienen un carácter intangible que dificultan la cuantificación de su impacto (Leitner, 2005; Rush et al., 1996). Sin embargo, existen algunas propuestas que plantean modelos e indicadores que con los que se puede realizar una aproximación. Algunas de las propuestas hechas (Barcelo y Roig, 1999; Rialp, 2001; Miguel et al., 2003; Modrego-Rico et al., 2005; Silva y Ramírez, 2006; Modrego-Rico et al., 2009), ya han sido expuestas en el apartado 2.5.1 de esta tesis.

El trabajo de Modrego-Rico et al., (2004), propone algunos indicadores para medir el desempeño de los CCTT como son: a) la capacidad de autofinanciación, b) la dimensión

relacional que mide la capacidad de interacción con otros agentes de su entorno, c) la dimensión organizativa, en la que incluyen factores relacionados con las prácticas de aprendizaje, la planificación estratégica, gestión de recursos humanos, investigación, administración de proyectos de I+D. También consideran para su análisis, ciertas variables relacionadas con el impacto del CCTT, representadas en nuevos productos y procesos desarrollados para sus clientes. Estos autores han clasificado a estos indicadores en tres grupos de variables: oferta de servicios, producción y variables explicativas.

Barge-Gil y Modrego-Rico (2011), en su estudio sobre los impactos de los CCTT y otros agentes de innovación en las empresas, proponen una clasificación de cinco impactos:

- a) Impacto técnico, relacionados con los outputs técnicos, es decir, mejoras en productos, procesos, logística y patentes.
- b) Impacto económico, en relación a aspectos económicos de la empresa, como ventas, exhortaciones, costes de producción, ganancias antes de impuestos, productividad empleo y número de clientes.
- c) Impacto en Inputs, que considera los cambios en la empresa relacionados a la inversión y los futuros rendimientos obtenidos por mejoras a las instalaciones, compra de maquinaria, software, capacitación en gestión de recursos humanos, I+D interna e I+D externa no relacionada con servicios de innovación.
- d) Impacto intangible, relacionado con los activos intangibles de la empresa que pueden afectar su competitividad a largo plazo, como formación del personal en nuevos conocimientos del mercado, informáticos y de aprovechamiento de fuentes externas de conocimiento.
- e) Otros impactos, como la satisfacción general que perciben las empresas al utilizar los servicios de los CCTT, u otros agentes de innovación.

Otros autores (Nath y Mrinalini, 2000), proponer estimar el desempeño de los CCTT a través de la evaluación de las mejores prácticas de Benchmarking y su relación con la transferencia de conocimiento a la industria, por medio del análisis de la implicación de

las empresas en los proyectos y del desarrollo de algunas prácticas para potenciar el recurso humano de los propios CCTT.

La Asociación Australiana de Centros de Investigación plantea cuatro indicadores basados en activos intangibles: (a) Capital intelectual, personal científico, rotación de empleados, programas de capacitación, porcentaje de mujeres, planificación de carrera profesional, etc, (b) Indicadores de proceso, tales como los proyectos nacionales e internacionales y porcentaje de investigación propia, (c) Indicadores que incluyen financiación, investigación u orientación con la industria y (d) resultados orientados a la sociedad, como el impacto de la web de los CCTT en las sociedades científicas (Leitner, 2005).

Arundel y Hollanders (2008), presentan una metodología para medir la innovación en los CCTT, con seis tipos de indicadores: a) Diversidad de innovación, b) mercados favorables de innovación, c) flujos de conocimiento, d) inversión en innovación y d) gobernanza de la innovación. Estos indicadores se reflejan en el número de patentes, nuevos productos y procesos desarrollados, nuevas spin off, publicaciones científicas por empleado, etc.

La asociación de Investigación Independiente y Organizaciones Tecnológicas del Reino Unido (AIRTO) y Oxford Economics, han estimado los impactos económicos de los CCTT. Para ello, han tomado información de los resultados en empresas cliente, que se clasifican en actividades de I+D en ciencias naturales e ingeniería, ensayos y análisis técnicos. A fin de medir los impactos han creado cuatro categorías: a) el valor interno del CT, b) el valor creado a través de la compra de insumos a sus proveedores, c) El multiplicador Keynesiano, es decir el valor que están añadiendo con su actividad a la economía, y d) el valor de retorno generado por la I+D con clientes privados.

Un esquema similar fue adoptado por Arnold et al., (2010) en un estudio realizado a nivel de CCTT europeos asociados a EARTO. Este trabajo representa una buena base para estimar los impactos económicos de forma global, pero no contempla los impactos de actividades en I+D puntuales realizadas por los CCTT, ya que existe una carencia de información más precisa que permita identificarlos.

El estudio llevado a cabo por Hofer et al., (2007, en Fernández, 2010), sobre 20 de los CCTT más importantes de Europa, consideraron cinco indicadores para medir el desempeño de los CCTT: a) Impacto, representado en el volumen de ingresos por empleado, b) crecimiento, dado en el volumen de inversión anual, c) eficiencia, reflejada en los costes de personal, d) impacto, en relación al volumen de ingreso obtenidos en el extranjero y e) financiero, representada en la financiación pública básica o de programas a largo plazo.

Otras investigaciones relacionadas a los indicadores de desempeño de los CCTT, han señalado, una relación positiva entre el volumen de negocio y la intensidad en I+D (Åström et al., 2008). Algunos autores consideran relevante el volumen de ventas en los contratos con empresas privadas como un indicador de auto-financiación (Modrego-Rico et la., 2005). También se ha subrayado la dificultad de conciliar ventas en proyectos con resultados de innovación, debido a la falta de libertad de investigación asociada a este tipo de contratos (Arnold et al., 1998; Nath y Mrinalini, 2000).

Finalmente, otros autores (Albors et al., 2010a; Arnold et al. 2010a; Aström et al., 2008; Hofer et al., 2007 en Fernández, 2010; Leitner, 2005; Nath y Mrinilini, 2000), proponen el volumen de ventas por empleado, como un indicador de resultado apropiado para establecer el impacto de los CCTT en su sector.

4.9. Contribución a la competitividad de las PYMEs.

Los CCTT son un caso interesante para estudiar los activos intangibles Leitner (2005). El producto de su negocio se relaciona con diferentes formas de investigación aplicada en I+D para las empresas, que como resultado final se convierten en servicios intensivos en conocimiento, como nuevos productos, procesos y servicios desarrollados, que las empresas cliente adquieren y asimilan para mejorar su capacidad competitiva (Mas-Verdú et al., 2008; Barge-Gil y Modrego-Rico, 2011) y superar los fallos de mercado asociados a la innovación Barge-Gil y Modrego-Rico (2008).

Las empresas que trabajan con CCTT tienen un alto grado de satisfacción y se consideran más innovadoras, frente a empresas de su mismo sector que no utilizan los

servicios de los CCTT (Arnold et al., 2010a). Las empresas no solo valoran los impactos técnicos y económicos, también dan valor a aquellos de carácter más intangible, como el aporte de conocimiento y el aprendizaje resultado de la interacción con CCTT, que les permite lograr una ventaja competitiva sostenible en el tiempo (Modrego-Rico et al., 2009).

4.10. Conclusiones del capítulo.

En este capítulo hemos abordado la literatura relacionada a los CCTT, para identificar los aspectos más relevantes que ayudaran a sustentar teóricamente el modelo propuesto en esta tesis.

En los últimos años una buena parte de la literatura sobre los CCTT se ha centrado a examinar su papel dentro de los SNI y SRI analizando su aporte a la economía y la industria, su relación con otros agentes de innovación y proponiendo algunos modelos para medir su desempeño. Sin embargo, son menos las investigaciones que se han centrado en estudiar factores organizacionales y estratégicos de los CCTT, así como las estrategias que están utilizando en su proceso de internacionalización, o qué alternativas están tomando para superar su dependencia de los recursos públicos y ser más competitivos y cuál es su verdadero impacto en las empresas con que trabajan.

PARTE III. MODELO ANALÍTICO PROPUESTO

CAPÍTULO 5

Modelo analítico propuesto para estudiar los Centros Tecnológicos e hipótesis de investigación.

5.1. Introducción del capítulo.

En el capítulo 1 se expuso el problema de investigación, los objetivos planteados y la preguntas de investigación. Para alcanzar dichos objetivos y dar una respuesta a estas preguntas, en la primer parte de este capítulo, se toma como base la revisión de la literatura hecha en los capítulos 2, 3 y 4, para proponer de un modelo teórico, que bajo un enfoque contingente ayude a comprender como los CCTT pueden responder en entornos turbulentos. Posteriormente, se formulan las hipótesis de investigación, que están sustentadas por una revisión de la teoría.

5.2. Modelo analítico propuesto.

A partir de la revisión de la literatura sobre los CCTT realizada en los capítulos 2, 3 y 4, y de la información obtenida del proyecto DCOTIQ, sobre el que se tratará mas detalladamente en siguiente capítulo, se identificaron once variables de estudio.

Sin embargo, una vez realizado un análisis exploratorio, se determinó que dos de las variables identificadas no son significativas, por tanto, no se consideraron para el modelo propuesto. Estas variables son: a) Las actividades facilitadoras que incrementan el impacto de los CCTT en las PYMEs y b) La contribución de los CCTT a la competitividad de las PYMEs. Es importante aclarar, que a pesar de que no hacen parte del modelo propuesto, estas variables contienen información útil para conocer acerca de las buenas prácticas y la visión que tienen los CCTT en relación al impacto de su trabajo en la competitividad de las PYMEs, que se expondrán en el capítulo 7.

Para el modelo propuesto, se seleccionaron finalmente nueve variables. La siguiente tabla, muestra de manera general las variables utilizadas en la propuesta del modelo teórico:

Tabla 12. Esquema general de las variables de estudio.

Variables de estudio	
<u>Variables independientes</u>	
V1	Entorno tecnológico y competitividad en el mercado
V2	Financiación pública y privada
V3	Estrategia de innovación del CCTT
V4	Estructura organizacional del CCTT
V5	Orientación al mercado de las PYMEs
V6	Relación del CCTT con otros agentes de innovación
V7	Barreras que el CCTT encuentra para trabajar con PYMEs
<u>Variables dependientes</u>	
V8	Desempeño innovador (Output)
V9	Facturación por empleado

Fuente: Elaboración propia

A continuación se presentan cada una de las variables de estudio, apoyadas por el constructo teórico.

5.2.1. Entorno tecnológico y competitividad en el mercado (V1).

Según lo expuesto por diferentes autores en el capítulo 3, la turbulencia del entorno responde a factores internos como el nivel de formación, experiencia de los empleados, cambios radicales en la dirección y fallos en los procesos de planeación (Emery & Trist, 1965; Duncan, 1972; Silverblatt y Korgaonkar, 1987; Venkataraman, Ven, Buckeye, y Hudson, 1990; Grant, 2003), y a factores externos como los cambios en las políticas que regulan mercados, precios, los ciclos económicos, nuevos avances y cambios tecnológicos entre otros (McCann y Selsky, 1984; Ford y Ryan, 1981; Ulrich y Wiersema, 1989, Droge et al., 2008; Freeman y Soete, 1999; Taylor y Taylor, 2012), que condicionan la actividad y el alcance de los objetivos de las organizaciones.

Los CCTT al ser organizaciones encargadas de transferir conocimiento y tecnología a las empresas, también se ven condicionados por las características y alta incertidumbre del entorno tecnológico en el que se desenvuelven (Arnold et al., 2010a; Callejón et al., 2007; Barge-Gil y Modrego-Rico, 2008; Martín, 2007; Roessl et al., 2010; Rush et al., 1996). Para superar la incertidumbre, los CCTT deben adaptarse más rápidamente que otras organizaciones aprovechando eficientemente de los recursos que disponen (Deutsch et al., 2009), y utilizando herramientas como la prospectiva, la vigilancia tecnológica y la convergencia entre distintas disciplinas (Leijten, 2007; Leitner, 2005), para responder a los cambios de su entorno (Arnold et al., 2007).

Tomando esta idea general, la siguiente tabla resume el propósito de esta variable de estudio, que es establecer en que tipo de entorno se encuentran los CCTT; ya sea en un entorno turbulento, o en un entorno estable.

Tabla 13. Entorno tecnológico y competitividad en el mercado.

Variable		Descripción	Referencias
V1	Entorno tecnológico y competitividad en el mercado	Incetidumbre tecnológica, competitividad en el mercado, ciclo de vida tecnológico. (Entorno turbulento versus Entorno estable)	Arnold et al., (2010a); Barge-Gil y Modrego-Rico, (2008); Callejón et al., (2007); Deutsch et al., (2009); Leijten (2007); Leitner, (2005); Martín, (2007); Modrego-Rico et al., (2005); Roessl et al., (2010); Rush et al., (1996)

Fuente: Elaboración propia

5.2.2. Financiación pública y privada (V2).

Como se explicó en el capítulo 2, el modelo de los CCTT está constituido por capital público, conformado por las subvenciones de los gobiernos, recursos obtenidos a través de proyectos competitivos regionales y de la Unión Europea, y por capital privado derivado de proyectos estratégicos con empresas cliente (Rush et al., 1996; Santamaría et al., 2002).

Hoy en día, se busca que el modelo de CCTT, encuentre una forma equilibrada de financiación, es decir, disminuir su dependencia de los recursos públicos y participar

más en proyectos competitivos, que contribuyan a su auto sostenibilidad (Arnold et al., 1998; Arnold et al., 2010b; Aström et al., 2008; Barge-Gil y Modrego-Rico, 2008; Hofer et al., 2007; Berger y Hofer, 2011; Cho et al., 2011; EARTO, 2005; Fernández de Bobadilla, 2009; IMPIVA, 2010; Mas-Verdú, 2007; Leitner, 2005; Preissl, 2006).

Con el propósito de conocer como está distribuido porcentualmente la financiación de los CCTT , esta variable evaluará según los parámetros de cumplimiento exigidos por el Real Decreto 2093/2008, el modelo de financiación utilizado por los CCTT de las dos comunidades autónomas estudiadas. La siguiente tabla resume como se conforma esta variable:

Tabla 14. Financiación pública y privada.

	Variable	Descripción	Referencias
V2	Financiación pública y privada	Origen y porcentaje de la financiación. Pública competitiva Pública no competitiva Privada	Arnold et al., (1998); Arnold et al., (2010b); Aström et al., (2008); Barge-Gil y Modrego-Rico, (2008); Cho et al., 2011; Fernández de Bobadilla (2009); (Hofer et al., 2007 en Fernández, 2010); Leitner (2005); Loikkanen et al., (2011); Mas-Verdú, (2007); Modrego et al., (2005); Preissl (2006); Rush et al., (1996); Santamaría et al., (2002).

Fuente: Elaboración propia

5.2.3. Estrategia de innovación (V3).

Los CCTT son uno de los principales agentes de transferencia de tecnología (Leijten, 2007; Zubiaurre et al, 2004; Mrinalini y Nath, 2008; Martinez et al. 2009; Tann et al. 2002). Parte de su trabajo consiste en ayudar a las PYMEs a identificar las fuentes externas de conocimiento necesarias para satisfacer su demanda tecnológica (Bessant, 1999; Barge-Gil y Modrego-Rico, 2008).

En este proceso de transferencia de tecnología, los CCTT deben tener una clara visión estratégica (Leitner, 2005; Brockhoff, 2009), y para ello, utilizan la planeación estratégica como una herramienta que les permite articular su estrategia, les facilita el

desarrollo de tareas básicas de administración, marketing y gestión de su recurso humano (Rush et al., 1996; Arnold et al., 1998; Aström et al., 2008; Brockhoff, 2003), y les ayuda a decidir a qué tipo de empresa enfocarse (Santamaría et al., 2002), o escoger las fuentes de financiación de que disponen (Fernández de bobadilla, 2009).

En este contexto, la variable propuesta tiene por objeto distinguir qué tipo de estrategia de innovación siguen los CCTT estudiados, de acuerdo a las dos tipologías estratégicas propuestas por el enfoque contingente (Estrategias Proactivas versus Estrategias Reactivas), como lo describe la siguiente tabla:

Tabla 15. Estrategia de innovación del CCTT.

	Variable	Descripción	Referencias
V3	Estrategia de innovación del CCTT	Motivación del CCTT para investigar, objetivos estratégicos, actividades de I+D con empresas, origen de los proyectos y formas de financiación con empresas. (Proactiva versus Reactiva)	Arnold et al., (1998); Arnold et al., (2007); Aström et al., (2008); Brockhoff (2003); Fernández de Bobadilla (2009); Intarakumnerd y Chairatana (2008); Intarakumnerd; (2011); Leitner, (2005); Nath y Mrinalini, (2000); Rush et al., (1996); Santamaría et al., (2002).

Fuente: Elaboración propia

5.2.4. Estructura organizacional del Centro Tecnológico (V4).

En los capítulos 2 y 4 se expuso que los CCTT por el tipo de actividad que desarrollan deben poseer un recurso humano altamente calificado (Martín, 2007; Modrego-Rico et al., 2005; Mrinalini y Nath, 2008). Su éxito depende del grado de formación de sus trabajadores, del interés de los CCTT en desarrollar políticas enfocadas a la formación, promoción interna de sus trabajadores, la colaboración en redes integradas por otros CCTT (Barge-Gil y Lemus-Torres, 2007; Deutsch et al, 2009; Fernández de Bobadilla, 2009; Intarakumnerd, 2011; Nath y Mrinalini, 2000; Mrinalini y Nath, 2008; Olazaran et al, 2009; Rush et al., 1996;) y de la congruencia entre las variables estratégicas y el diseño organizativo Callejón et al., 2007; Silva y Ramírez, 2006).

Las diferencias entre los dos sistemas o tipologías de estructura organizacional (Mecánica y Orgánica), propuestas por Burns y Stalker (1961) y estudiadas por otros autores (Courtright et al., 1989; Hage, 1965; Mintzberg, 1979; Pennings, 1992; Zanzi, 1987), nos permite proponer esta variable, con la que se quiere identificar qué tipo de estructura organizacional tienen los CCTT estudiados. La siguiente tabla resume como está compuesta esta variable de estudio:

Tabla 16. Estructura organizacional del CCTT.

Variable	Descripción	Referencias	
V4	Estructura organizacional del CCTT	Niveles de jerarquía, estructura organizacional, estabilidad del personal, grupos de trabajo, toma de decisiones, criterios de selección de personal, carrera profesional y políticas salariales (Mecánica versus Orgánica)	Barge-Gil y Lemus-Torres, (2007); Callejón et al., (2007); Intarakumnerd, (2011); Martín, (2007); Mrinilini y Nath, (2008); Modrego-Rico et al., (2005); Nath y Mrinilini, (2000); Olazaran et al, 2009; Rush et al., (1996); Silva y Ramírez (2006).

Fuente: Elaboración propia

5.2.5. Orientación al mercado de las PYMEs (V5).

Los CCTT enfocan su trabajo principalmente a las PYMEs (Aström et al., 2008; Barge-Gil y Modrego-Rico, 2008; Barge-Gil et al., 2011a; García-Quevedo y Mas-Verdú 2008; Hervás et al., 2012b; Intarakumnerd y Chairatana, 2008; Callejón et al., 2007; Mas-Verdú, 2007; Mas-Verdú et al., (2008); Rialp et al., 2001; Santamaría et al., 2002; Zubiaurre et al., 2004, Olazaran et al., 2009; Sharif y Baark, 2011).

Como ya hemos comentado, las PYMEs tienen pocas capacidades internas para desarrollar I+D, por esta razón recurren con mayor frecuencia a los CCTT (Mas-Verdú et al., 2008; Barge-Gil et al., 2011a), que a diferencia de las universidades, tienen una oferta de servicios más amplia, personalizada y de mejor acceso para estas empresas (Callejón et al., 2007; Santamaría et al., 2002).

Esta variable de estudio propuesta para el modelo teórico, tiene por objeto establecer a qué tipo de PYMEs cliente están orientados los CCTT de las dos comunidades autónomas estudiadas. La siguiente tabla sintetiza esta variable:

Tabla 17. Orientación al mercado de las PYMEs.

Variable		Descripción	Referencias
V5	Orientación al mercado de las PYMEs	Porcentaje y tamaño de PYMEs cliente.	Aström et al., (2008); Barge-Gil y Modrego-Rico, (2008), Barge-Gil et al., (2011a); Callejón et al., (2007); García-Quevedo y Mas-Verdú, (2008); Hervás et al., (2012b); Intarakumnerd y Chairatana (2008); Intarakumnerd (2011); Mas-Verdú, (2007); Mas-Verdú et al., (2008); Rialp, (2001); Olazaran et al., (2009); Santamaría et al., (2002); Sharif y Baark, 2011; Zubiaurre et al., (2004).

Fuente: Elaboración propia

5.2.6. Relación del Centro Tecnológico con otros agentes de innovación (V6).

Dentro de los SNI, los CCTT comparten un espacio común con otros organismos de investigación y universidades (Aström et al., 2008; Berger y Hofer, 2011; Zubiaurre et al., 2004). A pesar de que existen diferencias entre los CCTT y otros agentes de innovación, en especial las universidades, en el tipo de empresa cliente (Barge-Gil et al., 2011b; Roessl et al., 2010), y su rol como agentes de transferencia de tecnología (Arnold et al., 2010a; Callejón et al., 2007), actualmente se reconoce que su función en los SNI es complementaria (Arnold et al, 2007; Barge-Gil y Modrego-Rico, 2007; Barge-Gil et al., 2011b, Fernández de Bobadilla, 2009; Gracia y Segura, 2003).

A fin de mejorar su capacidad de respuesta al mercado, obtener beneficios mutuos, acceder a mayores recursos de financiación, facilitar el flujo de información y el apoyo a la industria, es preciso que los CCTT se relacionen con otros agentes de innovación (Mrinalini y Nath, 2008; Zubiaurre et al, 2004; Rush et al, 1996). Por esta razón, la variable propuesta, evaluará la relación de los CCTT con otros agentes de innovación

(universidades, asociaciones, redes de excelencia, otros CCTT y empresas, como lo muestra la siguiente tabla:

Tabla 18. Relación con otros agentes de innovación.

Variable		Descripción	Referencias
V6	Relación con otros agentes de innovación.	Nivel y frecuencia de colaboración con otros agentes de innovación. (Regional, España y Europa)	Aström et al., (2008); Arnold et al., (2007); Arnold et al., (2010a); Barge-Gil y Modrego-Rico, (2007); Barge-Gil et al., (2011b); Berger y Hofer, (2011); Callejón et al., (2007); Fernández de Bobadilla, (2009); Gracia y Segura (2003); Mrinilini y Nath, (2008); Rush et al., (1996); Zubiaurre (2004).

Fuente: Elaboración propia

5.2.7. Barreras que el Centro Tecnológico encuentra para trabajar con PYMEs (V7).

Al trabajar con PYMEs, los CCTT deben hacer frente a ciertas barreras propias de las características de estas empresas, relacionadas a su tamaño, capacidad económica, madurez tecnológica y sector al que pertenecen (Callejón et al., 2007).

Con el propósito de conocer como afectan al desempeño de los CCTT, en el proyecto DCOTIQ se plantearon cuatro barreras que los CCTT encuentran al trabajar con PYMEs: a) Financieras, b) Cultura innovadora de la PYME, c) Percepción del riesgo y d) Capacidad de absorción tecnológica de la PYME. Cada una de las barreras planteadas, fue sustentada por la revisión de la literatura hecha en el capítulo 4, como lo muestra la siguiente tabla:

Tabla 19. Barreras que el CCTT encuentra para trabajar con PYMEs.

	Variable	Descripción	Referencias
V7	Barreras que el CCTT encuentra para trabajar con PYMEs	Principales barreras que el CCTT encuentra para trabajar con PYMEs: (Financieras, cultura innovadora de la PYME, percepción del riesgo y capacidad de absorción tecnológica de la PYME).	Albors-Garrigós et al., (2010a); Aström et al., (2008); Barge-Gil y Modrego-Rico (2011); Barge-Gil et al (2011a); Callejón et al., (2007); Hervás et al., (2012b); Intarakumnerd, (2011); Lyne, (2007); Martínez et al., (2009); Mas-Verdú et al., (2008); Mrinilini y Nath, (2008); Modrego-Rico et al., (2005); Nath y Mrinilini, (2000); Olazaran et al., (2009); Roessl et al., (2010); Silva y Ramírez (2006); Tann et al., (2002); Zubiaurre et al., (2004).

Fuente: Elaboración propia

5.2.8. Desempeño innovador (Output) (V8).

Como se ha señalado en el capítulo 4, no existe un modelo generalizable con el que se pueda medir el desempeño de los CCTT. Sin embargo, es posible encontrar en la literatura estudios que contemplan indicadores y modelos que permiten valorar el desempeño de los CCTT.

Con el fin de conocer cuales son los CCTT más innovadores, esta variable la conforman 5 outputs de innovación: a) número de patentes, b) Spin-offs²⁶ creadas, c) número de publicaciones científicas, d) nuevos empleos generados y e) nuevos empresas cliente. Algunos de estos indicadores, han sido utilizados ya en la literatura académica (Albors-Garrigós et al., 2010b; Arnold et al., 1998; Arnold et al., 2007; Aström et al., 2008; Barge-Gil y Modrego-Rico, 2011; Brockhoff, 2003; Callejón et al., 2007; Leitner, 2005; Modrego-Rico et al., 2005; Modrego-Rico et al., 2009; Ondategui, 2004; Silva y Ramírez 2006.), como una medida del desempeño innovador de los CCTT. La siguiente tabla resume la propuesta de esta variable:

²⁶ El término *spin-off* hace referencia a una figura cada vez más utilizada para favorecer la transferencia de conocimientos y de tecnología a la sociedad. Son empresas generalmente con una base tecnológica importante, promovidas o creadas por las universidades, con el objetivo de comercializar su investigación.

Tabla 20. Desempeño innovador (Output).

Variable		Descripción	Referencias
V8	Desempeño innovador (Output)	Resultados obtenidos por el CCTT. Patentes, Spin-offs Publicaciones científicas Nuevos empleos generados Nuevos clientes	Albors-Garrigós et al., (2010b); Arnold et al., (1998); Arnold et al., (2007); Aström et al., (2008); Barge-Gil y Modrego-Rico, (2011); Brockhoff, (2003); Callejón et al., (2007); Leitner, (2005); Modrego-Rico et al., (2005); Modrego-Rico et al., (2009); Ondategui, (2004); Silva y Ramírez (2006).

Fuente: Elaboración propia

5.2.9 Facturación por empleado (V9).

Como se ha mencionado con anterioridad, algunos autores (Albors et al., 2010a, 2013; Arnold et al. 2010a; Aström et al., 2008; Hofer et al., 2007 en Fernández, 2010; Leitner, 2005; Nath y Mrinilini, 2000), dentro de los estudios que se han realizado sobre CCTT a nivel europeo y de España, consideran al monto de la facturación por empleado como uno de los indicadores de resultado más apropiados para establecer el impacto de los CCTT en su sector. La siguiente tabla describe de forma resumida esta variable:

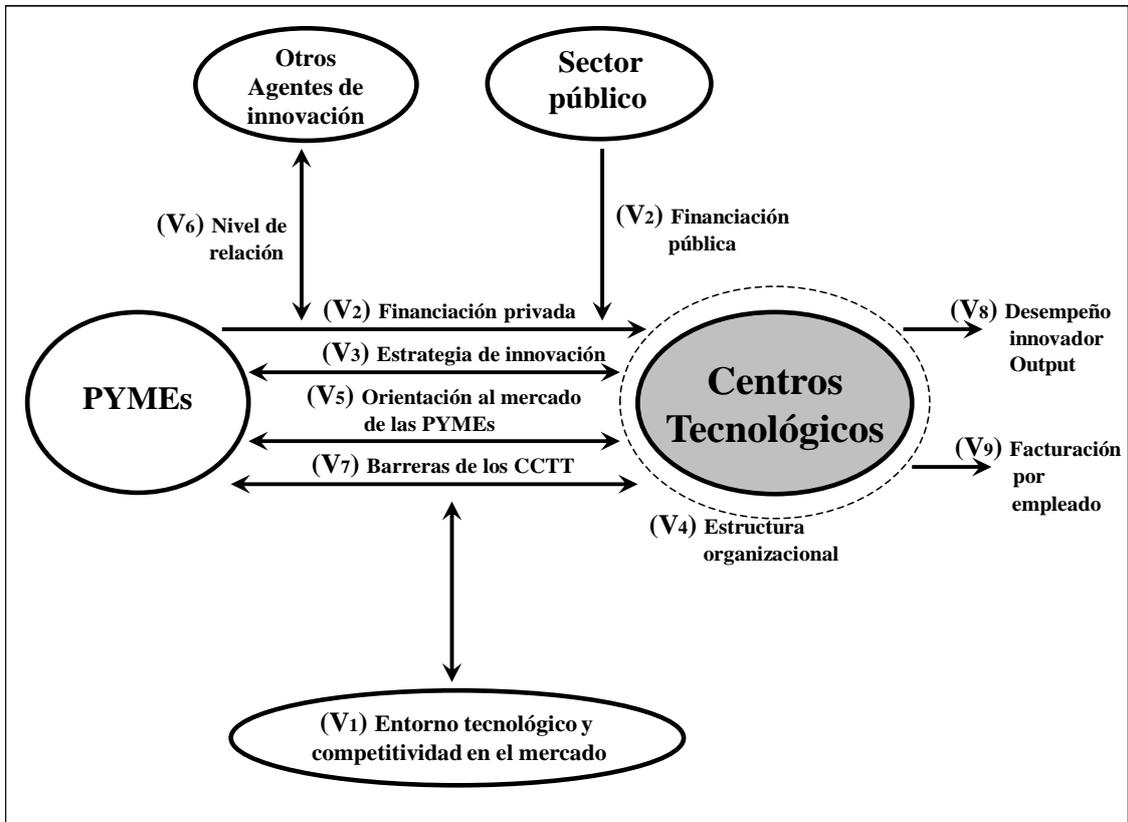
Tabla 21. Facturación por empleado.

Variable		Descripción	Referencias
V9	Facturación por empleado	Facturación por empleado sin apoyo público. Valores estandarizados	Albors-Garrigós et al., (2010b); Arnold et al. (2010a); Aström et al., (2008); (Hofer et al., 2007 en Fernández, 2010); Leitner, (2005); Nath y Mrinilini, (2000).

Fuente: Elaboración propia

Sintetizando la información aportada en cada una de las variables expuestas anteriormente, la siguiente figura plasma la idea final del modelo teórico propuesto en esta tesis para estudiar los CCTT en entornos turbulentos.

Figura 23. Modelo analítico propuesto para estudiar los Centros Tecnológicos.



Fuente: Elaboración propia

Este modelo propuesto representa un escenario apropiado en el cual los CCTT pueden hacer frente a la turbulencia del entorno (V1), a través de un equilibrio entre la financiación pública, fondos competitivos y privados (V2), desarrollando estrategias más proactivas (V3) y estructuras organizacionales más orgánicas (V4), que le permitan relacionarse mejor con otros agentes de innovación (V6), trabajar eficientemente con PYMEs (V5), y ayudar a estas empresas a superar las barreras relacionadas con su capacidad de absorción, la percepción del riesgo al invertir en tecnología, la falta de una cultura innovadora y su menor capacidad económica (V7).

Con la combinación adecuada de estos factores, los CCTT pueden adaptarse mejor a los cambios de su entorno, obtener altos Outputs de innovación (V8) y buenos resultados económicos (V9) que contribuyan a su sostenibilidad.

5.3. Hipótesis de la investigación.

Considerando la revisión de la literatura consignada en el capítulo 3 y el constructo teórico que soporta el modelo propuesto, se plantean las siguientes hipótesis:

Es posible concluir, que los CCTT, al igual que cualquier organización, están condicionados por su entorno. Para sobrevivir en entornos turbulentos, las organizaciones deben desarrollar capacidades internas que les permitan ser más flexibles, proactivas y relacionarse mejor con su entorno. Lo que nos lleva a formular la primera hipótesis:

Tabla 22. Hipótesis 1.

HIPÓTESIS 1	REFERENCIAS
<p><i>La estrategia de innovación, estructura organizacional de los CCTT, su enfoque hacia las PYMEs, y el nivel de relación que tienen con otros agentes de innovación, son contingentes con su entorno.</i></p>	<p>Arnold et al., (2010a); Aström et al., (2008); Barge-Gil y Modrego-Rico, (2008); Barge-Gil et al., (2011a); Boeker, (1989); Burns y Stalker, (1961); Callejón et al., (2007); Castro y Mota, (2009); Child, (1975); Deutsch et al, (2009), Dietrich y Shipley, (2000); Duncan, (1972); Fernández de Bobadilla, (2009); Fiss y Zajaz, (2006); García-Quevedo y Mas-Verdú (2008); Gordon et al.,(2000); Intarakumnerd y Chairatana, (2008); Jennings y Seaman, (1994); Jurkovich, (1974); Khandwalla, (1972); Lawrence y Lorsch, (1967); Lumpkin y Dess, (2001); Mas-Verdú et al., (2008); Martín, (2007); Mazzoleni y Nelson, (2007); Mintzberg, (1990); Modrego-Rico y Barge-Gil, (2005); Mrinalini y Nath, (2008); Nath y Mrinalini, (2000); Olazaran et al., (2009); Polley, (1997); Rajagopalan y Spreitzer, (1997); Rialp et al., (2001); Rush et al., (1996); Santamaría et al., (2002); Silva y Ramírez (2006); Teece, et al., (1997); Terreberry, (1968); Van de Ven y Poole, (1995); Zubiaurre et al, (2004).</p>

Fuente: Elaboración propia

Como se ha expuesto, se espera que los CCTT con un grado mayor de autofinanciación, puedan llevar a cabo eficientemente proyectos con PYMEs y obtener altos Outputs de innovación. Por consiguiente se propone la siguiente hipótesis:

Tabla 23. Hipótesis 2.

HIPÓTESIS 2	REFERENCIAS
<p><i>El origen de la financiación y las barreras que los CCTT encuentran para trabajar con PYMEs, influyen en su desempeño innovador.</i></p>	<p>Arnold et al., (2010a); Aström et al., (2008); Albors-Garrigós et al., (2010a); Barge-Gil et al., (2011a); Barge-Gil y Modrego-Rico (2011); Bienkowska y Larsen, (2009); Callejón et al., (2007); (Hofer et al., 2007, in Fernández 2010); Intarakumnerd, (2011); Leijten, (2007); Lyne, (2007); Martínez et al., (2009); Mas-Verdú et al., (2008); Modrego-Rico et al., (2004); Modrego et al., (2005); Molina-Moráles y Mas-Verdú, (2008); Mrinalini y Nath, (2008); Nath y Mrinalini, (2000); Roessl et al., (2010); Santamaría et al., (2002); Silva y Ramírez, (2006); Olazaran et al., (2009); Zubiaurre (2002); Zubiaurre et al., (2004).</p>

Fuente: Elaboración propia

No hay un consenso en la literatura académica que permita establecer la relación positiva entre las cifras de ventas con los Outputs de innovación e intensidad en I+D, como un indicador de desempeño de los CCTT. Por esta razón, la hipótesis propuesta es:

Tabla 24. Hipótesis 3.

HIPÓTESIS 3	REFERENCIAS
<p><i>Los Outputs de innovación de los CCTT se relacionan con sus indicadores de desempeño financiero.</i></p>	<p>Albors et al., (2010a); Arnold et al, (1998); Arnold et al. (2010a); Aström et al., (2008); (Hofer et al., 2007 en Fernández, 2010); Leitner, (2005); Modrego-Rico y Barge-Gil, (2005); Nath y Mrinalini, (2000).</p>

Fuente: Elaboración propia

5.4. Conclusiones del capítulo.

Tomando como base la revisión de la literatura hecha en los capítulos 2, 3 y 4, en la primera parte de este capítulo, se desarrolló la propuesta teórica de un modelo contingente para evaluar el desempeño de los CCTT en entornos turbulentos.

El modelo propuesto lo integran nueve variables que contemplan aspectos del entorno, financieros, organizacionales, estratégicos, relacionales y del desempeño de los CCTT, necesarios para conocer como responden los CCTT de las dos comunidades autónomas estudiadas a la turbulencia del entorno. En la segunda parte, se propusieron tres hipótesis de investigación, sustentadas igualmente de la revisión de la literatura realizada en el marco teórico de esta tesis.

PARTE IV. METODOLOGÍA

CAPÍTULO 6

Diseño metodológico

6.1. Introducción.

En los capítulos anteriores de esta tesis se habló sobre el contexto de los CCTT, se hizo una revisión de la teoría y la literatura relacionada con los CCTT, para poder proponer un modelo contingente que ayude a entender cómo responden los CCTT en entornos turbulentos. En este capítulo, se explicará cuáles fueron las fuentes empleadas para obtener la información, la metodología utilizada, así como los criterios considerados para valorar las variables y las herramientas estadísticas empleadas para procesar y analizar los datos obtenidos.

6.2. Recolección de la Información y muestra utilizada.

Esta tesis tiene como punto de partida, información primaria obtenida de un proyecto financiado por el Ministerio de Ciencia e Innovación, y que llevaba por título “*DCOTIQ CIT-401000-2008-5, Desarrollo de diferentes configuraciones organizativas de Centros Tecnológicos, y estudio de su Transferencia de Tecnología, para la mejora del impacto y la calidad de sus resultados*”. Este proyecto fue una iniciativa llevada a cabo entre los años 2008 y 2010, en la que participaron la Universidad de Mondragón del País Vasco, la Universidad Politécnica de Valencia, el CCTT IDEKO, y que contó con el aval de la Federación Española de Entidades de Innovación y Tecnología FEDIT.

El proyecto DCOTIQ buscaba contribuir al Plan Nacional de I+D+I 2008-2011, (Promover un tejido empresarial altamente competitivo: Elevar la capacidad de los centros tecnológicos, de las asociaciones de investigación, de los parques tecnológicos y las plataformas tecnológicas, para aumentar la participación de las PYMEs en el sistema de investigación e innovación²⁷). Su objetivo principal, consistió en analizar las diferentes tipologías estratégicas de los CCTT de España y estudiar la forma en que transfieren tecnología, para relacionarlas con los resultados obtenidos por los CCTT, como son el número de patentes, nuevos productos, publicaciones científicas, creación de spin-offs, etc, hasta los ingresos fruto de su actividad.

²⁷ Disponible en Internet: <http://www.plannacionalidi.es>

La primera fase del proyecto liderada por la Universidad de Mondragón, consistió en la elaboración de un cuestionario que abarca 5 áreas clave de los CCTT (ver anexo 1), para obtener información respecto al entorno, estrategia, estructura organizativa, actividades comerciales y de difusión, tipo de colaboración con otros agentes de innovación, origen de la financiación y algunos outputs de innovación de los CCTT.

Posteriormente, se hizo un trabajo de campo en el que se contactó con los directores de CCTT de diferentes comunidades autónomas, con quienes se complementó el cuestionario a través de entrevistas. Con el propósito de obtener resultados fiables, cada entrevista duró aproximadamente dos horas, en la que los entrevistadores se aseguraron que cada pregunta fuera comprendida y complementada adecuadamente. Además, se consultaron otras fuentes documentales relacionadas con los CCTT, entre las que se encuentran, estudios e informes especializados, memorias anuales de actividades de los CCTT, bases de datos e información adicional suministrada por expertos y trabajadores de algunos CCTT.

Finalizado el trabajo de campo, se tomó la decisión de escoger como objeto de estudio para esta tesis la Comunidad Valenciana y el País Vasco, ya que poseen industrias con características particulares y modelos propios de CCTT, que constituyen un caso interesante sobre el cual realizar un estudio comparativo. La muestra utilizada para esta investigación la conformaron 14 CCTT de la Comunidad Valenciana, integrados en la red REDIT y 13 de los 19 CCTT del País Vasco, de los cuales 8 CCTT pertenecen a TECNALIA y los 5 CCTT restantes, a la plataforma tecnológica IK4. Estos 27 CCTT corresponden al 81.8% de la población de CCTT de las dos comunidades autónomas estudiadas.

Tomando como punto de partida las variables identificadas en la literatura que conforman el modelo teórico propuesto, y bajo criterios objetivos, se procedió a abstraer la mayor cantidad posible de información consignada en los cuestionarios y en las fuentes secundarias, con el objeto de identificar las preguntas e ítems que mejor se ajustaban a cada una de las variables de estudio.

6.3. Construcción y estandarización de variables en escala likert.

Con el fin de simplificar el análisis estadístico, cada una de las variables de estudio se construyó, a partir de valores estandarizados expresados en una escala Likert de 5 puntos, utilizando los mismos criterios para todos los CCTT.

La escala likert propuesta en 1932 por Rensis Likert, es uno de los métodos más antiguos, ampliamente utilizado y que constituye una de las metodologías clave para la medición de las actitudes Camparo (2013). Esta escala, es un instrumento estructurado de recolección de datos primarios que se utiliza generalmente en la medición de variables ordinales, a través de un número organizado de ítems o sentencias relativas a la intensidad de las variables que se pretende medir.

Dicha escala, supone que todos los ítems se pueden medir con la misma intensidad, y es el encuestado, quien da una puntuación de acuerdo a su aprobación o desaprobación. Esta se expresa normalmente en valores entre 1 y 5, en función de su perspectiva frente a la afirmación sugerida por el ítem.

La estandarización o tipificación de una variable (Z), según Sánchez (2004), no es una medida de dispersión ni un promedio. Consiste en restar a la variable (X), el valor de la media aritmética (\bar{X}) y dividirla por la desviación estándar (Sd).

$$Z = \frac{x - \bar{x}}{Sd}$$

Siguiendo este procedimiento, se pueden comparar los valores entre dos distribuciones distintas cuando estas tienen medias y varianzas diferentes. Otro de los métodos para estandarizar variables (Hair et al., 2007), consiste en restar a la variable, el valor mínimo de su grupo y dividirlo por la diferencia entre el valor máximo menos el valor mínimo del grupo. Aplicando este método de estandarización se obtiene un rango de valores entre 0 y 1.

$$X = \frac{x - x_{min}}{x_{max} - x_{min}}$$

Este método fue empleado para estandarizar los valores de las variables de esta tesis, cuyos ítems los conforman indicadores, como son el número de patentes, publicaciones científicas e información financiera entre otros.

A efectos de comprender mejor como se hizo la valoración, tomaremos como ejemplo el CCTT número 5 que pertenece a la Comunidad Valenciana, y expondremos los criterios utilizados en cada una de las variables de estudio.

6.3.1. Entorno tecnológico y competitividad en el mercado (V1).

Como se comentó en el capítulo 5, esta variable busca establecer diferencias entre entornos turbulentos y estables. Para calcularla, se consideraron 6 criterios que se valoraron con una escala likert de 5 puntos:

- a) La madurez del sector o sectores principales con los que trabaja el CCTT.
- b) La madurez de las tecnologías con que trabajan los CCTT.
- c) Qué tan abiertos u acotados son los sectores donde se aplican dichas tecnologías.

La idea que integra los tres primeros criterios consiste en que cuanto más maduro y acotado sea el sector en que trabaja el CCTT, menos turbulento es su entorno tecnológico, mientras que cuanto menos maduro y abierto sea su sector o sectores, más turbulento e innovador es su entorno tecnológico. Siguiendo esta idea, los CCTT que se encuentran en sectores maduros y trabajan con tecnologías maduras y con sectores aplicación acotados, obtuvieron una calificación menor, mientras que los CCTT que trabajan con tecnologías menos maduras y en sectores más innovadores y abiertos su calificación fue mayor.

- d) El nivel de competencia.
- e) La posición competitiva del CCTT a nivel regional, nacional y europeo.
Aquellos CCTT con mayor nivel de competencia y mejor posición competitiva obtuvieron valores más altos.

- f) Por último, se considero para establecer en qué tipo de entorno se encuentran los CCTT, el porcentaje de nivel tecnológico de sus principales clientes (Bajo, medio y alto). En relación al mayor enfoque de los CCTT a empresas de menor capacidad tecnológica, su valor será más alto para los CCTT que tengan un porcentaje mayor de empresas cliente con nivel tecnológico bajo y medio.

Una vez asignados cada uno de los correspondientes valores, se procedió a calcular un valor promedio para esta variable, como lo muestra la siguiente tabla:

Tabla 25. Criterios y Valoración (V1).

CCTT	Madurez del sector	Madurez tecnológica	Areas y sectores de aplicación	Nivel de competencia	Posición competitiva	Nivel tecnológico principales clientes	Valoración
5	4,24	4,49	4,84	3,37	3,81	4,16	4,15

Fuente: Elaboración propia

6.3.2. Financiación pública no competitiva, competitiva y privada (V2).

Durante el proceso de recolección, encontramos que la información sobre la financiación de los CCTT era escasa y en algunos casos carecía de exactitud (Outliers²⁸). Por esta razón, la mayoría de los datos fueron estimados a partir de información secundaria obtenida de diversas fuentes. Como se comentó en el capítulo 5, se consideró como criterio para su valoración, lo establecido en el Real Decreto 2093/2008, que exige a los CCTT una financiación pública que no supere el 30% de sus ingresos, y que al menos el 35 % de los ingresos anuales procedan de actividades de I+D+i propia o contratada, excluyendo actividades de asistencia técnica, formación difusión y servicios tecnológico estandarizados y repetitivos cuya realización no se encuadre en un proyecto de I+D+i.

²⁸ Se llamará Outlier a aquella observación que siendo atípica y/o errónea, tiene un comportamiento muy diferente respecto de los datos, frente al análisis que se desea realizar sobre las observaciones experimentales.

El resultado final de esta variable se calculó a través de un rango de valores en escala likert de 5 puntos, que se asignó a los porcentajes de financiación pública no competitiva y la financiación competitiva más la financiación privada. Siguiendo este patrón, los valores más altos pertenecen a los CCTT que cumplen o superan los márgenes exigidos por el Real Decreto 2093/2008. La tabla 26, resume los criterios considerados y la valoración final dada a esta variable.

Tabla 26. Criterios y Valoración (V2).

<i>CCTT</i>	Financiación No competitiva (< 30%) ingresos	Financiación competitiva mas Financiación privada (> 35%) de los ingresos	Valoración
5	4,65	4,41	4,53

Fuente: Elaboración propia

6.3.3. Estrategia de innovación (V3).

Esta variable tiene como propósito establecer cuáles son los objetivos estratégicos más importantes y qué tipo prácticas y actividades influyen en la estrategia de innovación adoptada por los CCTT para responder a la turbulencia del entorno. Como se expuso en el marco teórico de esta tesis, dentro de las tipologías estratégicas las empresas pueden optar por asumir estrategias proactivas o reactivas. El valor de esta variable está compuesto por 5 ítems, valorados en escala likert de 5 puntos:

- a) Objetivos estratégicos. Los CCTT con objetivos estratégicos como la introducción a nuevos sectores, incremento en la participación en proyectos internacionales y redes científicas a nivel europeo y el aumento en el número de publicaciones científicas y patentes, que constituyen estrategias más proactivas obtuvieron valores más altos.
- b) Porcentaje de las actividades sobre el total de los ingresos del CCTT (*Buenas prácticas*). Se calificaron con mayor valor las actividades propias estratégicas y bajo contrato con empresas como porcentaje de los ingresos del CCTT, a

- diferencia de actividades de servicios técnicos, formación y difusión, a las que se les asignaron valores menores.
- c) I+D contratada con empresas. De acuerdo a la valoración dada por los CCTT se asignaron valores de 1 a 5 a las prácticas bajo contrato con empresas más utilizadas, y cuyos valores fueron mayores en aquellas prácticas que hacen parte de estrategias proactivas.
 - d) Origen de los proyectos. Se estableció un rango de valores para el porcentaje del origen de los proyectos con empresas bajo dos parámetros: La aplicación de la tecnología investigada Push y la búsqueda de soluciones Pull por parte de las empresas cliente. Se otorgaron valores más altos a los CCTT con mayor porcentaje de proyectos orientados a aplicar la tecnología investigada Push.
 - e) Financiación compartida en los proyectos con empresas. Los CCTT que utilizan con mayor frecuencia la figura de riesgo compartido con empresas como forma de financiación de los proyectos obtuvieron valores más altos.

Como en las variables anteriores, luego de asignarse cada uno de los valores correspondientes, se procedió a calcular un valor promedio para esta variable, como resume la siguiente tabla:

Tabla 27. Criterios y Valoración (V3).

<i>CCTT</i>	Objetivos estratégicos	(%) Actividades / Ingresos	I+D conrada con empresas	Origen de los proyectos	Financiación compartida en los proyectos con empresas	Valoración
5	4,21	3,18	4,22	4,25	2,89	3,75

Fuente: Elaboración propia

6.3.4. Estructura organizacional (V4).

Considerando las diferencias que existen entre estructuras organizacionales mecánicas y orgánicas expuestas en el capítulo 3, esta variable fue construida en base a 5 criterios, con el objetivo de conocer qué tipo de estructura organizacional tienen los CCTT

encuestados. Cada uno de estos criterios fue valorado en una escala likert de 5 puntos y promediado para obtener un valor final, como se puede observar en la tabla 28.

- a) Tipo de organización predominante. Los valores más altos fueron para los CCTT, en los que predominan formas organizativas enfocadas a clientes y proyectos estratégicos.
- b) Composición del capital humano. La composición del capital humano de los CCTT debe tener un alto grado de preparación, por esta razón, el Real Decreto 2093/2008, exige a los CCTT poseer dentro de su plantilla un mínimo de 7% de doctores. Para su cálculo se asignó un rango de valores a los porcentajes de doctores, técnicos titulados superiores, técnicos titulados medios y becarios. Los CCTT que cumplen o superan el porcentaje de doctores establecido por el Real Decreto 2093/2008 y que poseen un mayor porcentaje de técnicos superiores y medios contratados obtuvieron valores más altos.
- c) Desarrollo de personas. Para las organizaciones con estructuras orgánicas, mejorar el potencial de su recurso humano es fundamental. Por ello, se le asignó un valor más alto a los CCTT que indicaron realizar con mayor frecuencia acciones enfocadas al desarrollo de su recurso humano.
- d) Organización de la función comercial. Se estableció un rango de valores según la frecuencia y forma con la que se lleva a cabo la actividad comercial del CCTT. Los CCTT en los que la actividad comercial la desempeñan comerciales propios y personal de I+D alcanzaron valorados superiores, mientras que si han utilizado servicios de personal externo o de consultoría, su valoración fue menor.
- e) Prácticas de difusión y transferencia de tecnología (*Buenas prácticas*). Se asignaron valores a una serie de actividades de difusión y transferencia de tecnología adelantadas con empresas. Los valores más altos se relacionan con la participación del CCTT en actividades orientadas a difundir la tecnología, conocer las necesidades de sus empresas cliente y a fomentar en ellas la cultura innovadora.

Tabla 28. Criterios y Valoración (V4).

<i>CCTT</i>	Organización predominante	Composición del capital humano	Desarrollo de personas	Organización de la función comercial	Prácticas de difusión	Valoración
5	3,75	3,50	4,17	4,25	3,60	3,85

Fuente: Elaboración propia

6.3.5. Orientación al mercado de las PYMEs (V5).

Los CCTT deben enfocar su actividad a empresas de menor tamaño y con una capacidad interna limitada para desarrollar I+D. A fin de establecer qué tan orientados están los CCTT a las PYMEs, en esta variable se asignaron valores en escala likert de 5 puntos al porcentaje de empresas cliente según su tamaño. Los valores más altos corresponden a los CCTT que tienen un porcentaje mayor de PYMEs pequeñas y medianas como sus clientes principales. La siguiente tabla, sintetiza la valoración de esta variable:

Tabla 29. Criterios y Valoración (V5).

<i>CCTT</i>	Tamaño de clientes principales (%)			Valoración
	Empresas Grandes (> 250 trabajadores)	Pyme mediana (50 - 250 trabajadores)	Pyme pequeña (< 50 trabajadores)	
5	1,95	3,47	4,18	3,20

Fuente: Elaboración propia

6.3.6. Relación con otros agentes de innovación (V6).

Siguiendo el ejemplo de algunos CCTT europeos mencionados en el capítulo 2, que se destacan por tener un fuerte vínculo con otros agentes de innovación, especialmente con las universidades, para construir esta variable, se consideraron 2 criterios valorados en escala likert de 5 puntos.

- a) Colaboración con otros agentes de innovación y universidades. Se asignaron valores a la frecuencia con que los CCTT colaboran con universidades, otros CCTT, redes de excelencia, agrupaciones y asociaciones, a nivel regional, estatal y europeo. Los valores fueron mayores para los CCTT que colaboran con mayor frecuencia con otros agentes de innovación, en especial si existe un número importante de proyectos de ámbito nacional y europeo.
- b) Colaboración con empresas como porcentaje del volumen de negocio. Se otorgaron valores más altos a los CCTT cuyo porcentaje de colaboración con clientes estratégicos, se haga mediante acuerdos a mediano y largo plazo.

Luego de valorar los dos criterios mencionados se calculó un valor final para esta variable, como se puede observar en la siguiente tabla:

Tabla 30. Criterios y Valoración (V6).

<i>CCTT</i>	Colaboración con otros agentes de innovación y universidades (Regional, estatal y europa)	Colaboración con empresas	Valoración
5	4,69	4,61	4,65

Fuente: Elaboración propia

6.3.7. Barreras que los CCTT encuentran para trabajar con PYMES (V7).

Como mencionamos en el capítulo 4, al trabajar con PYMEs, los CCTT encuentran una serie de barreras que influyen en su desempeño. A las cuatro barreras propuestas en el estudio, se les asignaron valores en escala likert de 1 a 5, dependiendo del grado de importancia que los CCTT le dan a cada una de ellas. Cuanta mayor importancia tengan para el CCTT, mayor será su valor final. La siguiente tabla, resume la valoración de esta variable:

Tabla 31. Criterios y Valoración (V7).

<i>CCTT</i>	Financieras	Cultura innovadora	Percepción del riesgo	Capacidad de absorción	Valoración
5	3,17	4,43	3,82	3,59	3,75

Fuente: Elaboración propia

6.3.8. Desempeño innovador (V8).

A fin de establecer diferencias en relación al desempeño innovador de los CCTT en ambas comunidades autónomas, esta variable se estructuró utilizando 5 outputs de resultado de los CCTT. Al recolectar la información, se encontraron diferencias substanciales entre los valores, por ello, se estandarizaron para convertirlos a una escala likert de 5 puntos. Finalmente, se calculó el valor promedio de la variable, como lo muestra la siguiente tabla:

Tabla 32. Criterios y Valoración (V8).

<i>CCTT</i>	Patentes	Spin-offs	Artículos científicos	Nuevos clientes	Nuevos empleos	Valoración
5	4,68	4,90	4,86	5,00	4,31	4,75

Fuente: Elaboración propia

6.3.9. Facturación por empleado (V9).

El ratio de facturación o de ventas por empleado, propuesto por algunos autores en el capítulo 4, es un indicador de resultado apropiado para establecer el impacto de los CCTT en su sector. Para calcular esta variable se utilizaron los datos sobre el volumen de facturación del CCTT y se dividieron sobre el número de empleados. Al existir diferencias sustanciales entre los valores iniciales obtenidos, se procedió a

estandarizarlos para poder compararlos con una escala likert de 5 puntos, como se puede observar en la siguiente tabla:

Tabla 33. Criterios y Valoración (V9).

CCTT	Facturación por empleado	Valoración
5	45.085,6 €	2,80

Fuente: Elaboración propia

Por último, en la siguiente tabla se presentan los valores finales de las variables de estudio para este CCTT de la comunidad Valenciana:

Tabla 34. Valores finales dados a las variables de estudio.

CCTT	V1	V2	V3	V4	V5	V6	V7	V8	V9
5	4,15	4,53	3,75	3,85	3,20	4,65	3,75	4,75	2,80

Fuente: Elaboración propia

6.4. Análisis de correlación.

El siguiente paso a seguir luego de valorar las 9 variables de estudio, estandarizadas a una escala likert de 5 puntos, fue realizar un análisis de correlación utilizando como herramienta el SPSS, a fin de contrastar estadísticamente las hipótesis de investigación planteadas en el capítulo 5 de esta tesis.

Los estudios correlacionales tienen como propósito evaluar la relación que existe entre dos o más conceptos, categorías o variables. Una correlación, no implica necesariamente una relación causal entre variables o conceptos, es decir sólo significa que dichos valores están relacionados ya sea de forma positiva o negativa (Hernández et al., 2010).

El procedimiento de correlaciones bivariadas mide el grado de dependencia existente entre dos o más variables, mediante la cuantificación de sus coeficientes de correlación lineal. Para su cálculo se pueden utilizar tres tipos diferentes de coeficientes: Pearson, Spearman y la Tau-b de Kendall. Cada uno de ellos posee sus respectivos niveles de significación.

El coeficiente de Tau-b de Kendall, es una medida no paramétrica de asociación para variables ordinales. El signo del coeficiente indica la dirección de la relación y su valor absoluto indica la magnitud de la misma, de tal modo que los mayores valores absolutos indican relaciones más fuertes. Los valores posibles van de -1 a 1, pero un valor de -1 o +1 sólo se puede obtener a partir de tablas cuadradas.

En la correlación bivariada realizada entre las variables de estudio expresadas en escala likert, se calculó el coeficiente Tau-b de Kendall, ya que es el método más apropiado para tratar datos no paramétricos que no siguen una distribución normal.

Continuando con el proceso de contraste de las hipótesis de investigación, se procedió a realizar una prueba de significatividad. El nivel de significatividad se basa en la probabilidad de aceptar o rechazar la hipótesis nula²⁹ cuando ésta es verdadera, utilizando como criterio el "p valor". Cuando el p valor es inferior al nivel de significación la hipótesis nula se rechaza, por tanto, cuanto mayor sea el p valor, más significativo será su resultado (Visauta, 2007). Este nivel de significatividad puede ser unilateral o bilateral.

Un nivel de significatividad bilateral, es la probabilidad de obtener resultados extremos en cualquier dirección, cuando la hipótesis nula es cierta. Por defecto el programa SPSS marca con un asterisco a los coeficientes de correlación significativos al nivel 0,05 y, con dos asteriscos, los significativos al nivel 0,01. Es decir, una correlación es significativa a nivel de $**p < 0.01$; $*p < 0.05$ (Visauta, 2007).

²⁹ Una hipótesis nula es una sentencia acerca de un parámetro de la población, que puede ser rechazada si es inconsistente con los datos muestrales (Ross, 2007).

6.5. Análisis factorial.

(Hair et al., 2007), exponen algunas directrices para la identificación de cargas factoriales significativas, basadas en el tamaño muestral. Según estos autores, el tamaño muestral mínimo para la significación debe ser de al menos 50 datos, con una carga factorial de 0.75.

El tamaño de la muestra utilizada en esta tesis es de solo 27 CCTT. Sin embargo, se considera oportuno realizar un análisis factorial con menos datos, teniendo en cuenta que esa muestra corresponde al 81.8% de la población de CCTT de las dos comunidades autónomas estudiadas. Además, la aplicación de un análisis factorial permitirá establecer si existe agrupación entre las variables de estudio y ayudará a interpretar mejor el modelo propuesto.

El análisis factorial es una técnica de reducción de datos que sirve para encontrar grupos homogéneos de variables a partir de un conjunto de variables (Hair et al., 2007). Estos grupos homogéneos, se forman con las variables que presentan mayor correlación entre sí. El propósito del análisis factorial es hacer una reducción de las dimensiones de los datos, es decir, encontrar el número mínimo de dimensiones capaces de explicar el máximo de información contenida en los datos (Cea et al., 2012).

Una vez realizado el análisis factorial a través del SPSS, se procede a observar la tabla que contiene la medida de adecuación maestra KMO (Kaiser-Meyer-Olkin) y la prueba de esfericidad de Bartlett. La medida de adecuación muestral o coeficiente de KMO, contrasta si las correlaciones parciales entre las variables son pequeñas, toma valores entre 0 y 1, e indica que el análisis factorial es más adecuado cuanto mayor sea su valor. A partir de un $KMO \geq 0,5$ la idea de realizar el factorial se considera aceptable.

Por su parte, la prueba de esfericidad de Bartlett, asume que los datos provienen de una distribución normal multivalente, que se distribuye aproximadamente según el modelo de probabilidad de Chi-cuadrado³⁰. Si el nivel crítico de significatividad (sig) es mayor

³⁰ Chi-Cuadrado es una prueba no paramétrica que mide la discrepancia entre una distribución observada (una distribución normal o binomial) y otra teórica (una distribución obtenida a partir de datos

que 0,05, no es posible asegurar que el modelo factorial sea adecuado para explicar los datos Cea et al., (2012).

El SPSS permite observar la tabla de comunalidades asignadas a las variables. Las comunalidades son estimaciones de la varianza compartida o común entre las variables Hair et al., (2007), y representan la proporción de la varianza de una variable, que se explica a través el modelo factorial obtenido. En este punto se propone una solución factorial a través del método de extracción de componentes principales, que por defecto asume que es posible explicar el 100% de la varianza observada (Cea et al., 2012). La tabla de comunalidades permite al investigador ver si el número de factores obtenidos es suficiente para explicar todas las variables incluidas en el análisis.

La tabla de porcentajes de varianza explicada muestra los autovalores de la matriz de varianzas-covarianzas y del porcentaje de la varianza que representa cada uno de ellos. Los autovalores expresan la cantidad de la varianza total que está explicada por cada factor, y la suma de sus valores, indica al investigador el número idóneo de factores que deben extraerse que explican la mayor varianza acumulada. Para Hair et al., (2007), en las ciencias sociales donde la información es menos precisa, un porcentaje de la varianza total a partir de un 60% e incluso menos puede ser considerado como una solución satisfactoria.

El siguiente paso, es observar la matriz de factores o componentes, que se calcula a través del análisis de componentes principales que muestra comparativamente las saturaciones relativas de cada variable en cada uno de los factores. La matriz extrae los factores por orden de importancia, lo cual ayuda al investigador a encontrar la mejor combinación lineal de factores, es decir la combinación ideal de variables que cuenta con el mayor porcentaje de varianza de los datos Hair et al., (2007). El primer factor obtenido reúne las mejores relaciones lineales de los datos y el segundo factor, es la segunda mejor combinación lineal de variables, sujeta a las restricciones del primer factor. Es preciso considerar que los coeficientes factoriales deben ser próximos a 1,

muestrales), que indica en qué medida las discrepancias existentes entre ambas (en caso de que existan), son resultado del azar (Spiegel y Stephens, 2009).

además una variable debe tener coeficientes elevados sólo con un factor y no deben existir factores con coeficientes similares.

Para facilitar la interpretación y la representación gráfica, es posible realizar una rotación de factores. Dicha rotación consiste en girar desde su origen los ejes de referencia de los factores (rotación a un ángulo forzado de 90°), hasta alcanzar una determinada posición, a fin de redistribuir la varianza de los primeros factores a los últimos y con ello lograr un patrón de factores más simple y teóricamente más significativo Hair et al., (2007). En la rotación de los factores obtenidos con las variables de estudio, se utilizó el método varimax, que es una rotación que minimiza el número de variables que tienen saturaciones altas en cada factor, simplifica la interpretación de los factores y optimiza la solución por columna (Cea et al., 2012).

6.6. Análisis de conglomerados jerárquico.

El último paso realizado con los datos, fue un análisis de conglomerados jerárquico, con el objeto de ver si existen agrupaciones de CCTT de acuerdo a los factores obtenidos anteriormente. El análisis de conglomerados (clusters), tiene por objeto aglomerar elementos en grupos homogéneos en función de las similitudes entre ellos Peña (2002). Por lo general los conglomerados se utilizan para agrupar observaciones o agrupar variables, y se pueden realizar siguiendo dos métodos de clasificación: Jerárquicos y no jerárquicos (Hair et al., 2007).

El análisis de conglomerados jerárquico, es un procedimiento que permite agrupar tanto casos como variables. A partir de los elementos muestrales considerados individualmente, esta metodología va creando grupos hasta llegar a la formación de un grupo o conglomerado, que está conformado por todos los elementos de la muestra.

El proceso inicia con el cálculo de la matriz de distancias entre los elementos de la muestra (casos o variables), que contiene las distancias existentes entre cada elemento y todos los restantes de la muestra. Seguidamente, se buscan los dos elementos más próximos o los dos más similares en términos de distancia, para agruparlos en un conglomerado, que a partir de ese momento es indivisible es decir (jerárquico). De esta

forma se van agrupando los elementos en conglomerados cada vez más grandes hasta llegar a un único conglomerado global Cea et al., (2012).

Utilizando para este análisis el SPSS, se obtiene una matriz que muestra el resumen y porcentaje de los casos válidos y perdidos, según la medida utilizada para conseguir la matriz de distancias. En nuestro caso, la distancia euclídea al cuadrado y una vinculación promedio inter-grupos.

La parte del análisis, corresponde al historial de conglomerados, que muestra como se unen los elementos etapa por etapa (Cea et al., 2012). Esta tabla la conforman cuatro columnas:

- a) Las columnas de conglomerados que se combinan, que informa sobre los conglomerados fundidos en cada etapa.
- b) Sus coeficientes, que muestran los valores de la distancia a la que se encuentran los casos antes de la fusión.
- c) La etapa en que el conglomerado aparece por primera vez, que recoge la etapa en la que se han formado los conglomerados que se están fundiendo en cada momento.
- d) La columna de próxima etapa, que indica la etapa en que el nuevo conglomerado que se acaba de formar se volverá a fundir con otros elementos.

Por último, se procedió a calcular un conglomerado de pertenencia, con una vinculación promedio inter-grupos. Para ello se tomó como criterio, una solución con tres conglomerados, a fin de establecer a que conglomerado pertenece cada uno de los CCTT estudiados.

6.7. Conclusiones del capítulo.

En este capítulo hemos expuesto, como ha sido el proceso para la obtención de la información, los criterios utilizados para valorar las variables de estudio y los respectivos análisis estadísticos aplicados a los datos obtenidos.

La combinación entre la metodología de valoración en escala likert, el análisis factorial y de conglomerados jerárquico, facilitan la interpretación del modelo y brindan la posibilidad de aprovechar mejor la información, teniendo en cuenta que se disponen de pocos casos.

PARTE V.
APLICACIÓN DEL MODELO Y
RESULTADOS

CAPÍTULO 7

Trabajo de campo, aplicación del modelo y análisis de resultados

7.1. Introducción del capítulo.

En el capítulo 5, se presentó la propuesta de un modelo teórico que bajo un enfoque contingente ayude a estudiar los CCTT en entornos turbulentos. El propósito de este capítulo, es realizar un estudio empírico con los datos obtenidos en el trabajo de campo y aplicar el modelo teórico propuesto a los 27 CCTT de las comunidades autónomas estudiadas, siguiendo la metodología expuesta en el capítulo 6.

Este capítulo se estructura en cuatro partes. En la primer parte, se muestran los resultados obtenidos en el análisis de correlación, en la segunda parte se realiza un análisis descriptivo de las buenas prácticas, barreras, facilitadores y sobre la contribución de los CCTT a la competitividad de las PYMEs, en la tercera parte se explica los resultados del análisis factorial realizado y por último se revelan los resultados de análisis de conglomerados jerárquico efectuado.

7.2. Resultados del análisis de correlación.

Después de estandarizar cada una de las variables de estudio a una escala likert de 5 puntos para los 27 CCTT, se tomaron estos valores, y se procedió a realizar un análisis de correlación entre las variables utilizando como herramienta el SPSS, a fin de contrastar las hipótesis de investigación propuestas en el apartado 5.4.

A efectos de análisis, nuevamente presentamos las hipótesis de investigación:

- H1: La estrategia de innovación, estructura organizacional de los CCTT, su enfoque hacia las PYMEs, y el nivel de relación que tienen con otros agentes de innovación, son contingentes con su entorno.
- H2: El origen de la financiación y las barreras que los CCTT encuentran para trabajar con PYMEs, influyen en su desempeño innovador.
- H3: Los Outputs de innovación de los CCTT se relacionan con sus indicadores de desempeño financiero.

Tabla 35. Matriz de correlación bivalente entre variables.

Coefficiente de Tau-b de Kendall	V1	V2	V3	V4	V5	V6	V7	V8	V9
	Entorno tecnológico	Financiación	Estrategia innovación	Estructura organizacional	Orientación PYMES	Relación otros agentes	Barreras	Desempeño innovador	Facturación por empleado
V1	1	-0,326(**§)	0,662(**)	0,483(**)	-0,408(**§)	0,459(**)	0,074	0,576(**)	0,173
Significancia bilateral		0,018	0,000	0,000	0,003	0,001	0,609	0,000	0,210
V2		1	-0,244	-0,193	0,087	-0,069	-0,266	-0,430(**§)	-0,011
Significancia bilateral			0,076	0,162	0,530	0,617	0,067	0,002	0,933
V3			1	0,576(**)	-0,362(**§)	0,574(**)	0,170	0,456(**)	0,152
Significancia bilateral				0,000	0,009	0,000	0,242	0,001	0,269
V4				1	-0,344(*§)	0,551(**)	-0,062	0,268	0,144
Significancia bilateral					0,014	0,000	0,670	0,052	0,296
V5					1	-0,211	0,078	-0,130	0,003
Significancia bilateral						0,127	0,594	0,347	0,983
V6						1	0,083	0,357(**)	0,237
Significancia bilateral							0,566	0,009	0,083
V7							1	0,296(*)	-0,071
Significancia bilateral								0,041	0,625
V8								1	0,095
Significancia bilateral									0,491
V9									1
Significancia bilateral									

Correlation significativa ** $p < 0.01$; * $p < 0.05$ (Bilateral)

Outliers (§)

Fuente: Elaboración propia

Aplicando el coeficiente de Tau-b de Kendall para datos no paramétricos [-1 + 1], la tabla 35 muestra la correlación bilateral a un nivel aceptable de significatividad (*) de 0,05. En esta tabla, es posible observar los siguientes resultados:

1. Una correlación positiva entre el entorno tecnológico (V1), con la estrategia de innovación (V3), la estructura organizacional del CCTT (V4), el nivel de relación con otros agentes de innovación (V6) y el desempeño innovador (V8).
2. También se observa la relación positiva entre la estrategia de innovación (V3), con la estructura organizacional del CCTT (V4), el nivel de relación con otros agentes de innovación (V6) y el desempeño innovador (V8).
3. Otras de las correlaciones positivas encontradas, corresponde a la estructura organizacional del CCTT (V4), con el nivel de relación con otros agentes de innovación (V6), y a la correlación positiva que existe entre el nivel de relación

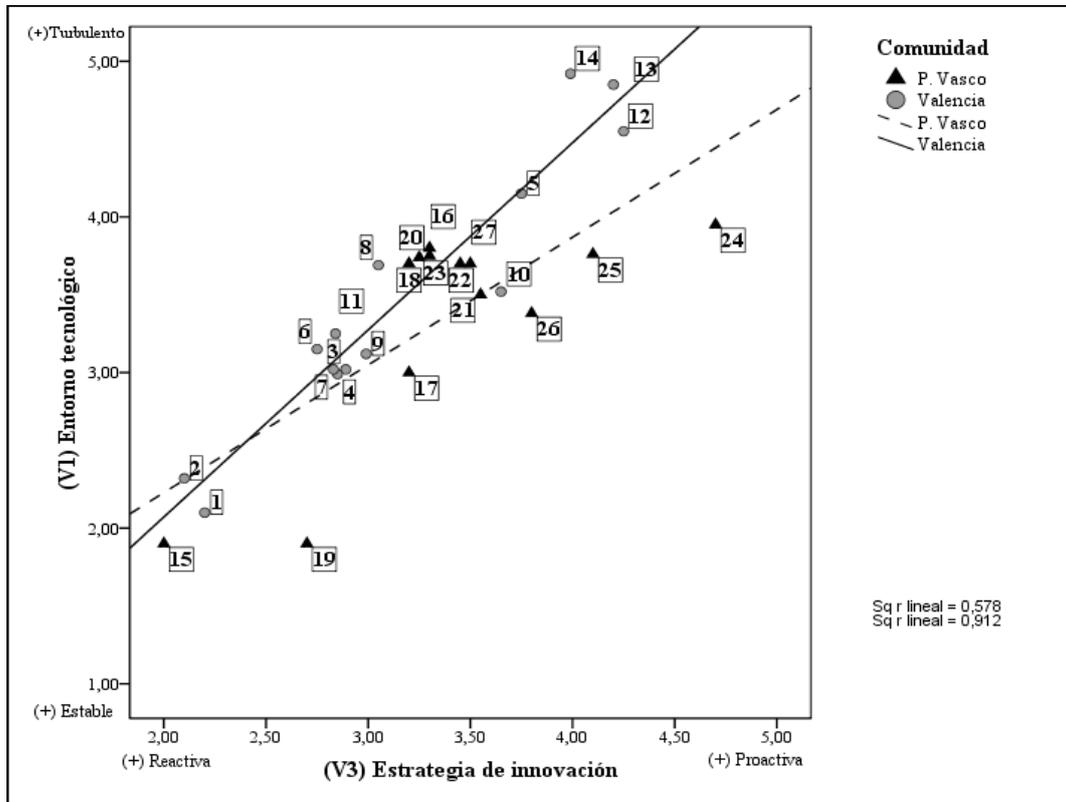
- con otros agentes de innovación (V6) y el desempeño innovador de los CCTT (V8).
4. Los resultados obtenidos, muestran que los coeficientes de correlación de la financiación de los CCTT (V2) y su orientación a las PYMEs (V5), con otras variables presentan signos negativos, o un número importante de outliers que dificultan obtener conclusiones definitivas.
 5. Finalmente, se observa que no existe una correlación significativa entre las barreras que los CCTT encuentran para trabajar con PYMEs (V7), y el desempeño innovador (V8). Tampoco existe correlación entre la facturación por empleado (V9), con otras variables de estudio.

Con el objeto de interpretar mejor estos resultados y de acuerdo con el modelo propuesto, a continuación explicaremos cada una de las relaciones entre variables y sus implicaciones para los CCTT estudiados.

7.2.1. Relación entre el entorno tecnológico y la estrategia de innovación de los Centros Tecnológicos.

Los resultados obtenidos muestran que en las dos comunidades autónomas existe una correlación positiva entre el entorno tecnológico (V1) y la estrategia de innovación de los CCTT (V3). En la siguiente figura, se puede apreciar de forma más clara como es la relación entre estas dos variables:

Figura 24. Entorno tecnológico (V1) y estrategia de innovación del CCTT (V3).



Fuente: Elaboración propia

Esta figura muestra cual es la estrategia de innovación (+ Reactiva ó + Proactiva), empleada por los 27 CCTT, frente a su entorno tecnológico (+ Estable ó + Turbulento).

Los CCTT (1 al 14), corresponden a la Comunidad Valenciana, de ellos los CCTT (1 al 9), tienen un carácter sectorial, y trabajan con sectores tradicionales de esta región, como son el del mueble, calzado, textil y cerámico entre otros, mientras que los CCTT (10 al 14), son horizontales, es decir, trabajan con diferentes sectores y áreas tecnológicas. En el caso del País Vasco, conformado por los CCTT (15 al 24), son en su mayoría de carácter multisectorial y trabajan de forma horizontal investigando en diversas áreas como automoción, energía, ingeniería virtual, robótica, desarrollo de software y en sectores maduros como el de la construcción³¹.

³¹ Esta distribución de los 27 CCTT (1 al 14 Comunidad Valenciana y 15 al 27 País Vasco), se aplica de la misma forma para todo el análisis.

En la figura 24, se puede observar que hay diferencias entre los entornos tecnológicos de las dos comunidades autónomas. Según los resultados, la percepción del entorno por parte de los CCTT valencianos tiende a ser algo más turbulento en comparación al entorno tecnológico del País Vasco. No obstante, los CCTT de ambas comunidades, siguen un mismo patrón, en el que en entornos más turbulentos los CCTT optan por estrategias de innovación más proactivas.

También es posible apreciar en esta figura, que hay una concentración de CCTT de ambas comunidades en entornos medianamente turbulentos. De una parte los CCTT valencianos (3,4,6,7,8,9,10,11), que se encuentran en este entorno, trabajan principalmente con sectores maduros y en crecimiento, desarrollando tecnologías en crecimiento con áreas o sectores de aplicación medios y abiertos. Se caracterizan por tener baja competencia a nivel regional, aunque es mayor en el ámbito nacional y europeo, y en cuanto a su posición competitiva, es en la mayoría de los casos, fuerte a nivel regional y nacional. Los principales clientes de estos CCTT son empresas con un nivel tecnológico medio y bajo.

Los CCTT (1 y 2), que son sectoriales, se encuentran en un entorno menos turbulento ya que trabajan con sectores y tecnologías maduras y en áreas de aplicación acotadas. Su nivel de competencia regional es bajo, pero es alto a nivel nacional y europeo. Estos CCTT tienen un porcentaje alto de empresas con un nivel tecnológico medio y bajo.

En cuanto a los CCTT (5,12,13,14), sus resultados los ubican en entornos altamente turbulentos, puesto que trabajan con sectores más abiertos e innovadores y tecnologías menos maduras, aplicadas en sectores más abiertos. Se enfocan a un tipo de empresa con un nivel tecnológico más alto en comparación a otros CCTT de esta comunidad.

Como mencionamos anteriormente, los CCTT del País Vasco responden a la turbulencia del entorno de forma similar a los CCTT valencianos. La mayor parte de los CCTT (16,17,18,20,21,22,23,26,27), se concentran en un entorno menos turbulento en comparación a los CCTT valencianos. Estos CCTT, se caracterizan por trabajar con sectores menos maduros y en crecimiento, en los que desarrollan tecnologías en crecimiento con áreas de aplicación más abiertas. Son CCTT con menor competencia

regional y nacional, pero gozan de una mejor posición competitiva a nivel nacional y europeo, debido a que hacen parte de las plataformas tecnológicas Tecnalía e IK4. En cuanto al nivel tecnológico de sus principales clientes, trabajan generalmente con empresas de un nivel tecnológico medio o alto.

Los CCTT (15 y 19), trabajan con sectores y tecnologías maduras, aplicadas en áreas medias y acotadas. Son CCTT con una posición competitiva y un bajo nivel de competencia regional y nacional. Al igual que otros CCTT que trabajan sectorialmente, tienen un porcentaje mayor de empresas de nivel tecnológico medio y bajo.

Por último, los CCTT (24 y 25), que se encuentran en entornos más turbulentos, trabajan con sectores poco maduros y con tecnologías en crecimiento. Su nivel de competencia regional y nacional es bajo, tienen una posición competitiva alta en el ámbito europeo y un porcentaje grande de empresas cliente, con un nivel tecnológico medio y alto.

Es importante aclarar, que los resultados obtenidos sobre la turbulencia del entorno tecnológico se basan en la autopercepción que los directores de los CCTT encuestados tienen respecto a esta variable. Por esta razón, aunque parece contradictorio el entorno tecnológico de los CCTT valencianos tiende a ser más turbulento que el entorno tecnológico de los CCTT del País Vasco (4 CCTT valencianos con valores superiores a 4,00). Esto podría explicarse por las condiciones de los sectores con que trabajan los CCTT valencianos que presentan mercados más cambiantes, dinámicos y con una mayor tendencia a ser globalizados.

Luego de describir como es el entorno tecnológico en el que se desenvuelven los CCTT de las dos comunidades autónomas, podemos ahora explicar que tipo de estrategias de innovación siguen sus CCTT.

De forma general, los principales objetivos estratégicos de los CCTT valencianos, se enfocan al aumento de empresas cliente, introducción a nuevos sectores, participación en redes de excelencia, participación en proyectos internacionales y al aumento de doctores contratados. Mientras que la estrategia de los CCTT vascos, se orienta

principalmente, a la participación en redes de excelencia, proyectos internacionales, creación de spin-offs, a fortalecer la colaboración con universidades, aumentar el número de publicaciones científicas y a incrementar el número de doctores en su plantilla. La siguiente tabla resume los objetivos estratégicos de los CCTT en ambas comunidades autónomas:

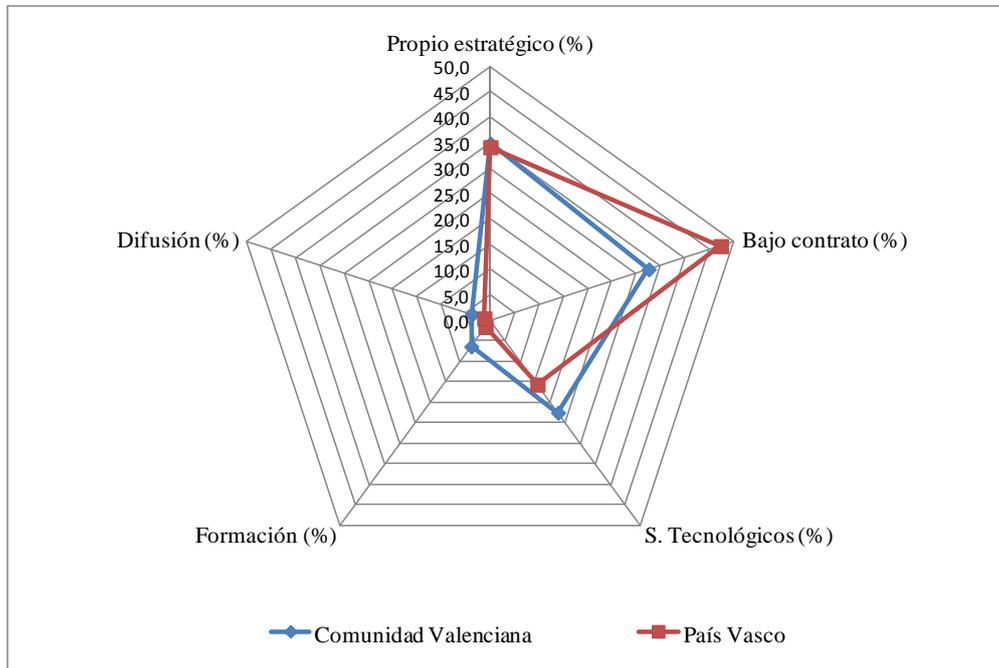
Tabla 36. Objetivos estratégicos de los CCTT.

Objetivos estratégicos	C. Valenciana	País Vasco
Introducción en nuevos sectores		
Introducción en nuevas líneas tecnológicas		
Captura de nuevas empresas cliente		
Fidelización de empresas cliente		
Potenciación o incremento de la participación en proyectos internacionales		
Aumento del número de publicaciones		
Aumento del número de doctores en plantilla		
Aumento del número de patentes		
Creación de Spin-offs		
Aumento de la participación en redes de excelencia a nivel Europeo		
Aumento de la colaboración con otros centros tecnológicos y universidades		
Estabilidad del personal investigador (reducir la rotación de personal)		

Fuente: Elaboración a partir de las respuestas de los CCTT.

La distribución de los ingresos de los CCTT, que provienen de las actividades desarrolladas en proyectos propios estratégicos, bajo contrato con empresas o por servicios tecnológicos de formación y difusión, presentan algunas diferencias entre las dos comunidades autónomas, como lo muestra la siguiente figura:

Figura 25. Porcentaje de los ingresos de los CCTT por actividades desarrolladas.

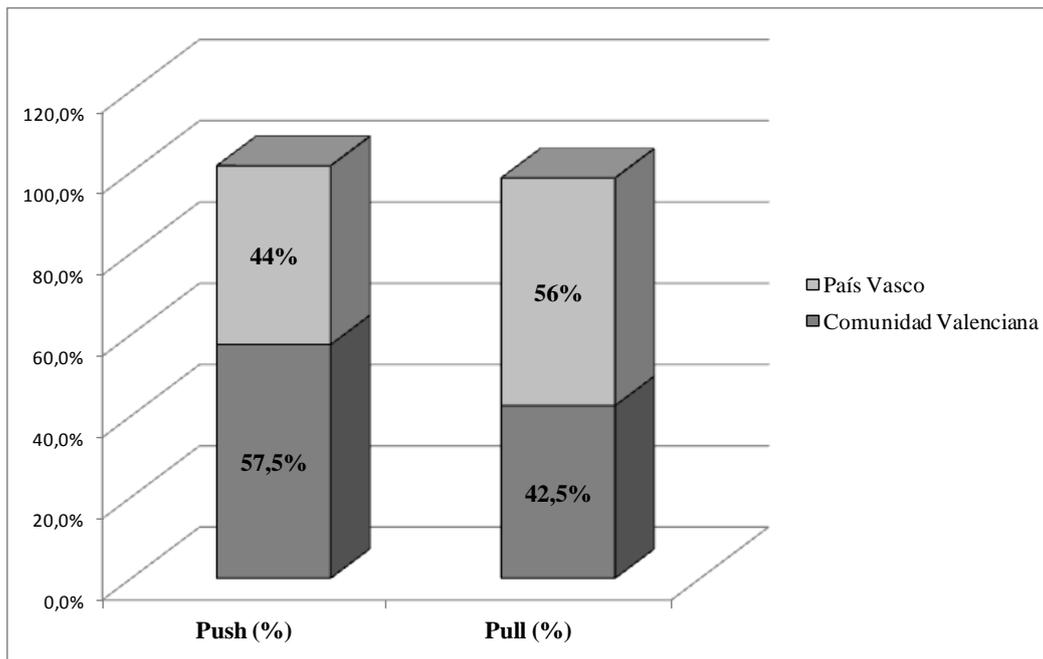


Fuente: Elaboración propia a partir de información contenida en memorias de actividades y cuestionarios aplicados a los CCTT.

Los CCTT valencianos, en conjunto tienen un mayor porcentaje de ingresos por proyectos estratégicos y bajo contrato con empresas, seguidos por los ingresos provenientes de servicios tecnológicos prestados a empresas y actividades de formación y difusión. Por su parte, los CCTT vascos, tienen un porcentaje mayor de ingresos bajo contrato con empresas e inferior en servicios tecnológicos, formación y difusión comparativamente con los CCTT valencianos.

El Origen de los proyectos ya sea mediante la aplicación de la tecnología investigada (Push), o mediante la búsqueda de soluciones (Pull), por parte de las empresas cliente, es un elemento esencial de la estrategia de innovación de los CCTT. La siguiente figura muestra la distribución porcentual de los ingresos por proyectos de los CCTT en ambas comunidades autónomas:

Figura 26. Origen de los proyectos.



Fuente: Elaboración propia, con datos obtenidos en los cuestionarios aplicados a los CCTT.

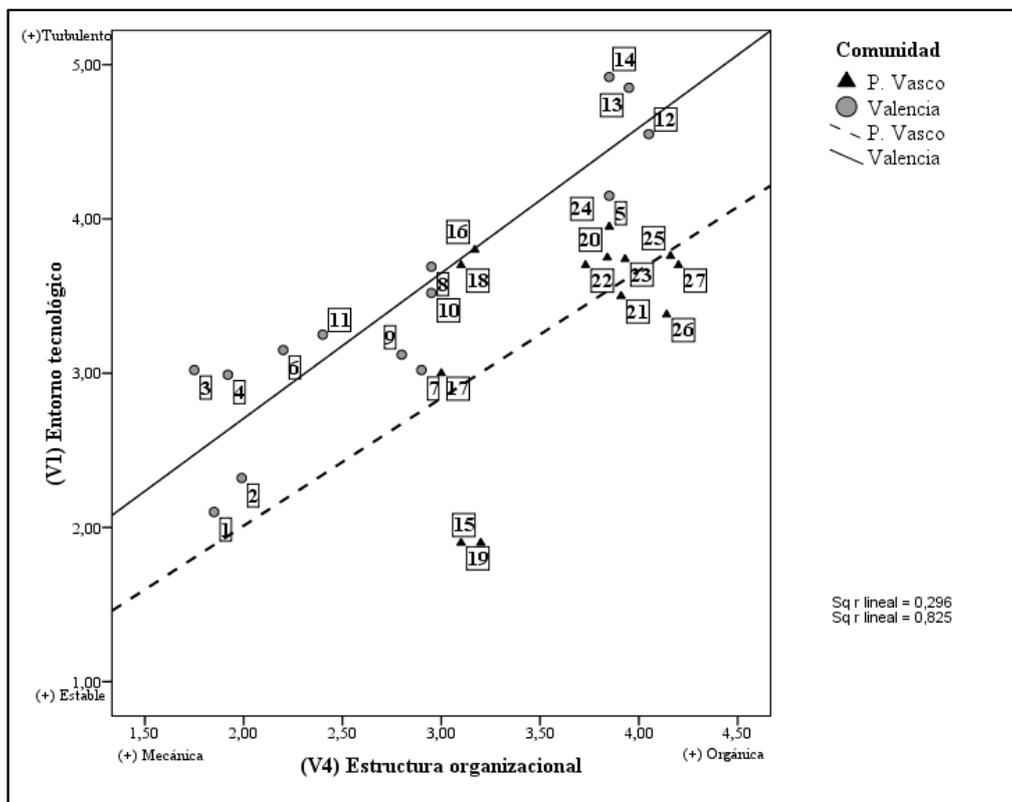
Según los CCTT valencianos encuestados el origen de sus proyectos proviene en mayor porcentaje de la aplicación de la tecnología investigada (Push). Sus empresas cliente pocas veces participan con recursos propios en la financiación de los proyectos o comparten el riesgo que se asume al investigar. Los CCTT del País Vasco tienen un porcentaje más alto de ingresos por proyectos, con empresas que buscan soluciones (Pull). Además, sus empresas cliente al ser de mayor tamaño, han participado en más proyectos de financiación conjunta o en los que se comparte el riesgo.

Los resultados obtenidos sobre las acciones y prácticas en I+D bajo contrato con empresas, que hacen parte de la estrategia de innovación de los CCTT estudiados, serán expuestos en el apartado 7.3 que trata sobre el análisis de buenas prácticas de los CCTT.

7.2.2. Relación entre el entorno tecnológico y el tipo de estructura organizacional de los Centros Tecnológicos.

El entorno tecnológico también está correlacionado positivamente con el tipo de estructura organizacional de los CCTT. La siguiente figura muestra la relación entre estas dos variables de estudio:

Figura 27. Entorno tecnológico (V1) y la estructura organizacional del CCTT (V4).



Fuente: Elaboración propia

Esta figura muestra cuál es el tipo de estructura organizacional del CCTT (+ Mecánica ó + Orgánica), que poseen los 27 CCTT, frente a su entorno tecnológico (+ Estable ó + Turbulento).

En esta figura es posible apreciar que en entornos de mayor turbulencia, los CCTT de ambas comunidades presentan estructuras organizacionales más orgánicas. También se observa que hay más CCTT vascos con estructuras orgánicas

(16,18,20,21,22,23,24,25,26,27), en comparación a los CCTT valencianos, que en solo 4 casos presentan estructuras organizacionales más orgánicas (5, 12, 13, 14).

Otros CCTT vascos (15,17,19), muestran estructuras medianamente orgánicas en entornos poco turbulentos, mientras que en la Comunidad Valenciana los CCTT (1,2,3,4,6,7,8,9,11), que trabajan en entornos menos turbulentos, poseen estructuras organizacionales más mecánicas.

Como se expuso en el capítulo 6, para establecer que tipo de estructuras organizacionales poseen los CCTT encuestados, uno de los criterios utilizados fue el de conocer que tipo de organización predomina entre ellos. La siguiente tabla resume el tipo de organización que predomina en los CCTT:

Tabla 37. Tipo de organización predominante.

Tipo de organización predominante	C. Valenciana	País Vasco
Unidades de negocio/sectores	/	
Unidades de investigación/áreas tecnológicas		/
Organización por clientes estratégicos		
Organización por proyectos estratégicos		

Forma organizativa menos utilizada 

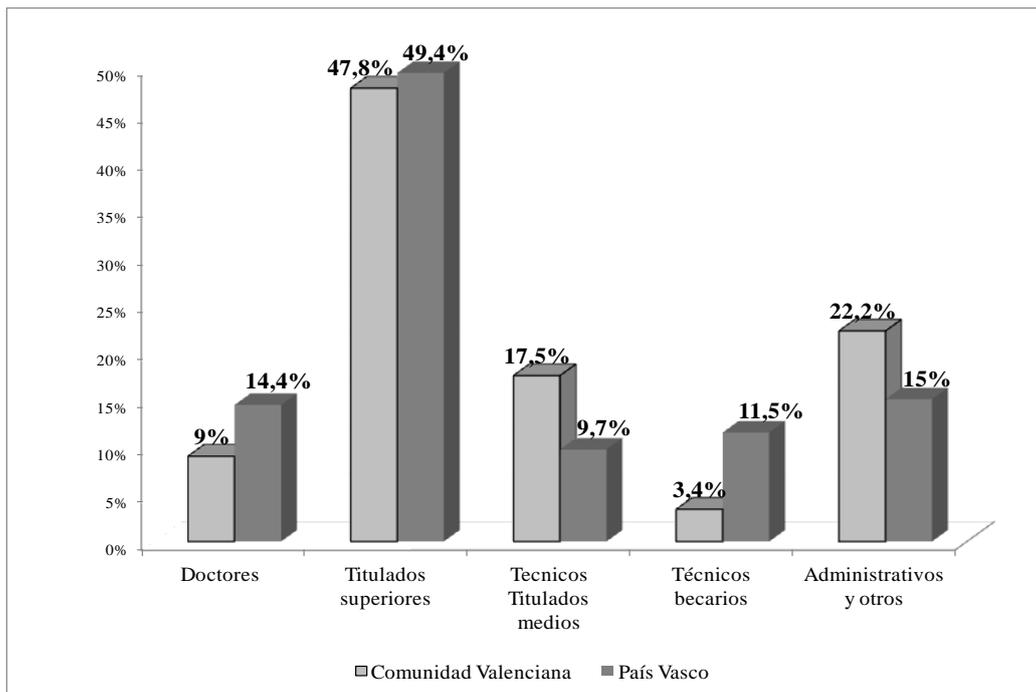
Fuente: Elaboración a partir de las respuestas de los CCTT.

La forma organizativa que predomina en los CCTT valencianos con estructuras más orgánicas, esta en función de su organización por clientes estratégicos, seguida de una organización por proyectos estratégicos, mientras que en CCTT con estructuras más mecánicas y que trabajan de forma sectorial, este tipo de forma organizativa es menos frecuente y se utiliza más, una organización por unidades de negocio o sectores.

En relación a este ítem, en los CCTT del País Vasco, predomina un tipo de organización por proyectos estratégicos y clientes estratégicos, y son menos utilizadas como forma organizativa, las unidades de investigación por áreas tecnológicas.

Aunque en los últimos 5 años, los CCTT de ambas comunidades han disminuido el tamaño de su plantilla para alcanzar una masa crítica, en especial las redes de TECNALIA e IK4, en el año 2008, los CCTT vascos tenían alrededor de 2100 empleados, mientras que los CCTT de REDIT contaban con 1628 empleados. La siguiente figura muestra como está compuesto el recurso humano de los CCTT según su grado de formación:

Figura 28. Composición del capital humano.



Fuente: Elaboración a partir de cuestionarios y memorias de actividades de los CCTT.

Como se mencionó en los capítulos 2 y 6, el Real Decreto 2093 de 2008, dentro de las nuevas exigencias, los CCTT deben poseer dentro de su plantilla un mínimo de 7% de doctores contratados. En este aspecto, los CCTT del País Vasco tienen una proporción mayor de doctores en su plantilla (14,4%), técnicos superiores (49,4%) y técnicos

becarios (11,5%), en comparación a los CCTT Valencianos. De los CCTT valencianos encuestados en 2008, el 40% aún no llegaban al porcentaje mínimo exigido de doctores contratados.

Para las organizaciones con estructuras orgánicas, mejorar el potencial de su recurso humano es fundamental. Por ello, los CCTT encuestados que indicaron adelantar con mayor frecuencia actividades enfocadas al desarrollo de su recurso humano lograron una mejor calificación. La siguiente tabla resume las actividades que los CCTT llevan a cabo para el desarrollo de su recurso humano:

Tabla 38. Actividades enfocadas al desarrollo de personas.

Desarrollo de personas	C. Valenciana	País Vasco
El Centro Tecnológico promueve y facilita la formación técnica de los trabajadores		
El Centro Tecnológico promueve y facilita la formación de los trabajadores en habilidades transversales (no sólo técnicas) como la comunicación, los idiomas, etc.		
Se disponen de planes de desarrollo profesional para los trabajadores		
Existen oportunidades de promoción interna		
Es común el intercambio de investigadores por periodos cortos/medios con otros centros de investigación		
Se fomenta la autonomía y capacidad de toma de decisión de los trabajadores		

No se realiza con frecuencia en todos los CCTT 

Fuente: Elaboración a partir de las respuestas de los CCTT.

Los CCTT valencianos, son organizaciones que en general promueven la formación técnica y en habilidades transversales para sus trabajadores. Algunos CCTT encuestados presentan estructuras más jerárquicas, en las que hay menor oportunidad de promoción interna, planes de formación y autonomía en la en la toma de decisiones, mientras que en otros CCTT horizontales, es poco frecuente el intercambio de personal investigador por periodos cortos con otros centros de investigación.

Por su parte, los CCTT Vascos, son organizaciones que promueven la formación técnica y en habilidades transversales de sus trabajadores, fomentan la autonomía en la toma de decisiones y en su mayoría ofrecen oportunidades de promoción interna. Sin embargo, en algunos CCTT encuestados, no se dispone de planes de formación y tampoco es común el intercambio de investigadores por periodos cortos de tiempo con otros centros de investigación.

Un tipo de organización con una estructura más orgánica, se caracteriza por una interacción y conocimiento de los empleados de las distintas áreas. Por ello, es importante que el personal de I+D de los CCTT conozca no solo lo que se desarrolla en su CCTT, también es fundamental, que esté al tanto de los potenciales clientes y la forma en que se puede introducir al mercado el resultado de su investigación. La siguiente tabla muestra como se lleva a cabo la función comercial en los CCTT:

Tabla 39. Organización de la función comercial.

Organización de la función comercial	C. Valenciana	País Vasco
Comerciales propios		
Personal de I+D del Centro se encarga de las actividades comerciales		
Personal externo (consultoría)		

No es utilizado por todos los CCTT 

Fuente: Elaboración a partir de las respuestas de los CCTT.

Los CCTT de la Comunidad Valenciana, utilizan por lo general comerciales propios o es el personal de I+D el que se encarga de la función comercial. Sólo uno de los CCTT encuestados, manifestó utilizar con frecuencia servicios externos o de consultoría. En la mayoría de los CCTT del País Vasco, es el personal de I+D el que se encarga de la actividad comercial, y de forma diferente a los CCTT valencianos, es más común que algunos CCTT, utilicen personal externo o de consultoría.

Los resultados obtenidos sobre prácticas de difusión y de transferencia de tecnología, que hacen parte de esta variable, serán expuestos en el apartado 7.3 que trata sobre el análisis de buenas prácticas de los CCTT.

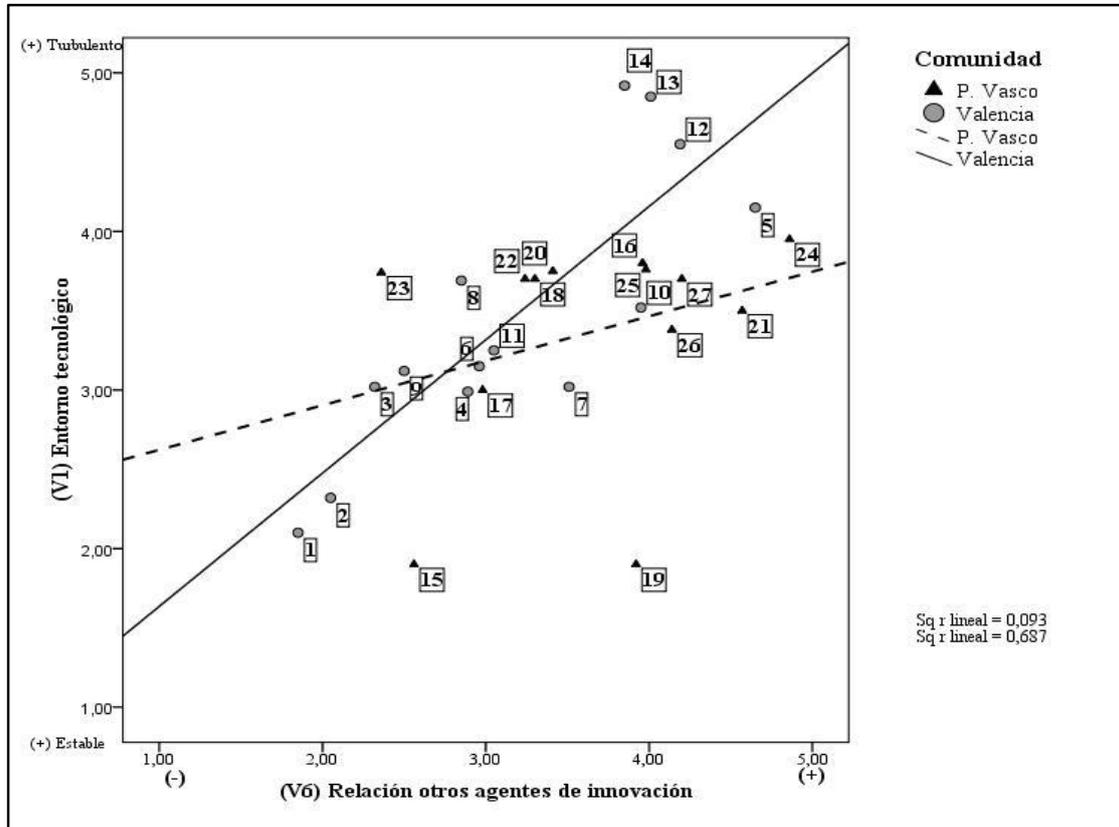
7.2.3. Relación entre el entorno tecnológico y el nivel relación con otros agentes de innovación.

El éxito de los CCTT en entornos turbulentos depende además de su estrategia de innovación y tipo de estructura organizacional, de la relación con otros agentes que hacen parte de los SNI. Dentro estos agentes se encuentran, las universidades, otros CCTT, redes de excelencia y otras agrupaciones o asociaciones.

En capítulo 2, se presentaron algunos ejemplos de CCTT con altos Outputs de innovación, como es el caso de los CCTT pertenecientes a la sociedad Fraunhofer Gesellschaft en Alemania o al sistema GTS de Dinamarca, los cuales mantienen fuertes vínculos con otros agentes en sus SNI, y participan en un número significativo de proyectos de colaboración con otros CCTT a nivel europeo.

En este contexto, veremos como se relaciona la turbulencia del entorno de los CCTT, con el nivel de relación que tienen con otros agentes de innovación. La siguiente figura muestra como se relacionan estas dos variables:

Figura 29. Entorno tecnológico (V1) y el nivel relación con otros agentes de innovación (V6).



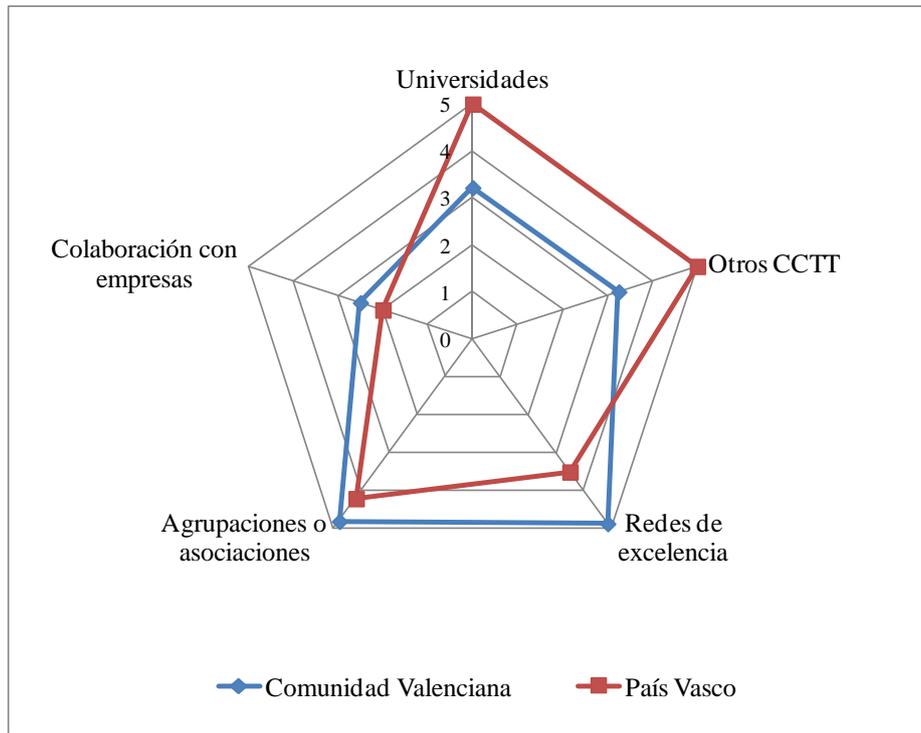
Fuente: Elaboración propia

Esta figura muestra cual es el nivel de relación de los CCTT (- menor relación ó mayor relación +), de los 27 CCTT, frente a su entorno tecnológico (+ Estable ó + Turbulento).

Como ya se ha mencionado la percepción del entorno tecnológico por los CCTT del País Vasco, es menos turbulento que la de los CCTT valencianos. En esta figura es posible observar, que la mayoría de CCTT del País Vasco (17,18,20,21,22,25,25,26,27), tienen una alta relación con otros agentes de innovación. En cuanto a los CCTT valencianos, son menos los CCTT (5,10,12,13,14), que se relacionan más frecuentemente con otros agentes de innovación.

La siguiente figura muestra como se calificó en conjunto a los CCTT, según su nivel de relación con otros agentes de innovación y los acuerdos de colaboración con empresas:

Figura 30. Relación de los CCTT con otros agentes de innovación y empresas.



Fuente: Elaboración propia

Los resultados obtenidos muestran que existen diferencias entre el nivel de relación de los CCTT con otros agentes de innovación en ambas comunidades. Los CCTT de la Comunidad Valenciana en general, tienen alta colaboración con agrupaciones y redes de excelencia en el ámbito regional y nacional, mientras que su relación con universidades y otros CCTT es menor. No obstante, solo los CCTT de carácter horizontal se vinculan más con otros CCTT y organismos de investigación europeos.

En cuanto a la colaboración con empresas, no hay diferencia sustancial entre el tipo de acuerdo de colaboración con empresas, puesto que el 50% de CCTT manifestó utilizar en mayor porcentaje acuerdos de colaboración con clientes estratégicos.

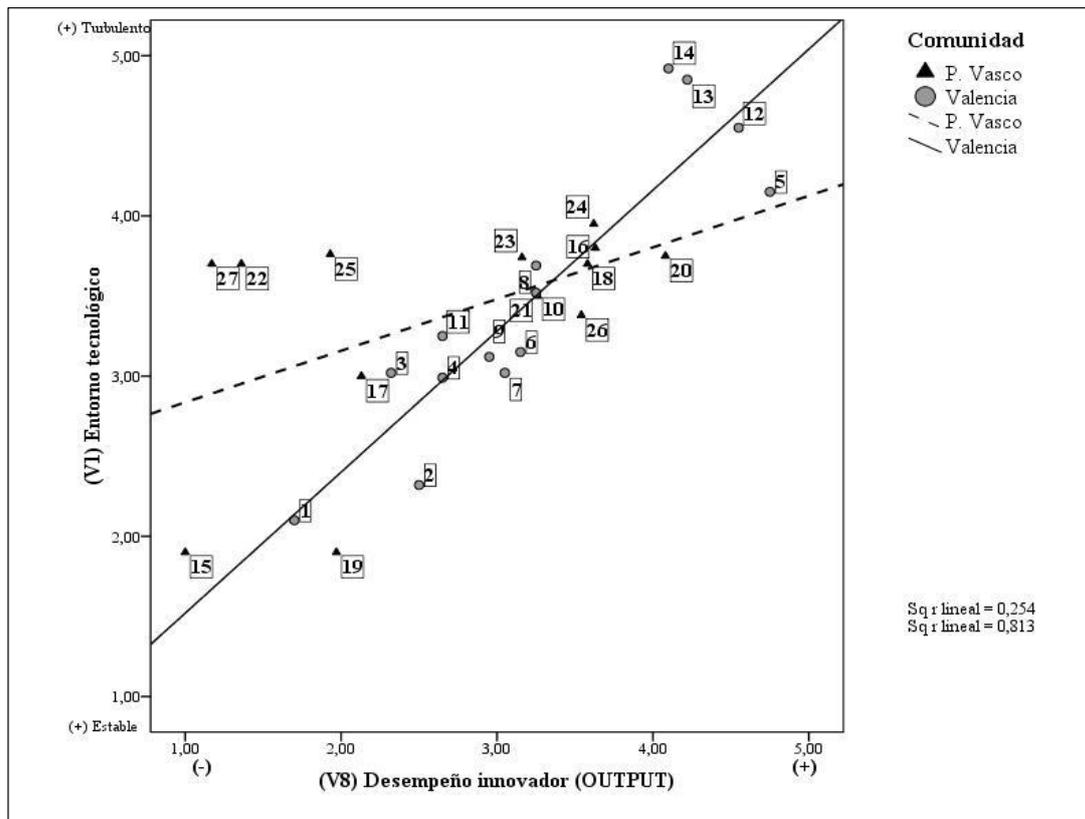
Por otra parte, los CCTT del País Vasco, se relacionan mejor con universidades y otros CCTT regionales, nacionales y europeos, pero colaboran menos con redes de excelencia y agrupaciones en comparación a los CCTT valencianos. El 60% de los CCTT vascos

encuestados manifestó realizar frecuentemente acuerdos de colaboración puntual con empresas.

7.2.4. Relación entre el entorno tecnológico y el desempeño innovador de los CCTT (Output).

En los apartados anteriores explicamos la relación del entorno tecnológico de los CCTT con el tipo de estrategias de innovación, estructura organizacional y su relación con otros agentes de innovación. Ahora analizaremos de acuerdo a la turbulencia del entorno que CCTT tienen mayores Outputs de innovación. La siguiente figura, muestra la relación entre estas dos variables:

Figura 31. Entorno tecnológico (V1) y su relación con el desempeño innovador Output (V8).



Fuente: Elaboración propia

Esta figura muestra como es el desempeño innovador de los CCTT (- menor desempeño innovador ó mayor desempeño innovador +), de los 27 CCTT, frente a su entorno tecnológico (+ Estable ó + Turbulento).

En la figura 31, es posible apreciar que hay un número de CCTT de ambas comunidades (1,2,3,4,15,17, 19), en entornos poco o medianamente turbulentos cuyos Outputs de innovación son bajos. Otro grupo de CCTT que pertenecen a la Comunidad Valenciana (6,7,9,11) y los CCTT (5,12,13,14), muestran una tendencia donde a mayor turbulencia del entorno, son mayores sus Outputs de innovación.

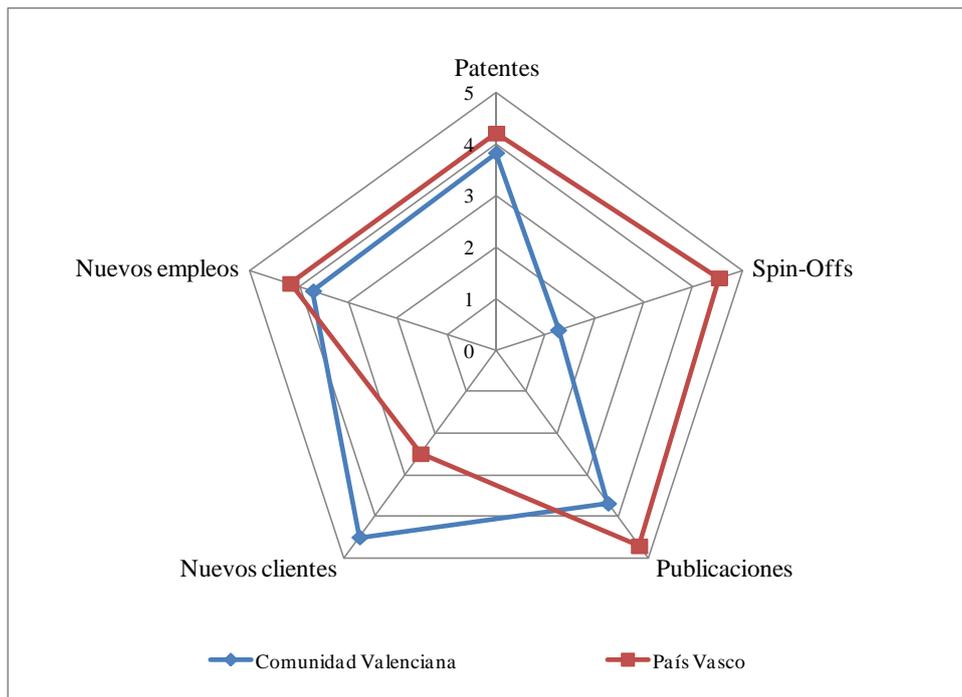
Hay una concentración mayor de CCTT vascos (16,18,19,20,21,23,24), en entornos más turbulentos cuyos Outputs de innovación son más altos en comparación a los CCTT Valencianos. Sin embargo, tres de los CCTT vascos (22,25,27), que se encuentran en entornos turbulentos tienen pocos Outputs de innovación.

Como se explicó en el capítulo 5, la variable del desempeño innovador la conforman 5 Outputs de los CCTT que son: a) Número de patentes, b) Spin-offs creadas, c) número de publicaciones científicas, d) nuevos clientes en el último año y e) nuevos empleos generados.

Al parecer los CCTT cuya percepción de su entorno tecnológico es más turbulenta, su desempeño innovador es más elevado.

La siguiente figura, muestra las diferencias entre los CCTT de las dos Comunidades Autónomas, en relación a su desempeño innovador:

Figura 32. Desempeño innovador de los CCTT (Output).



Fuente: Elaboración propia

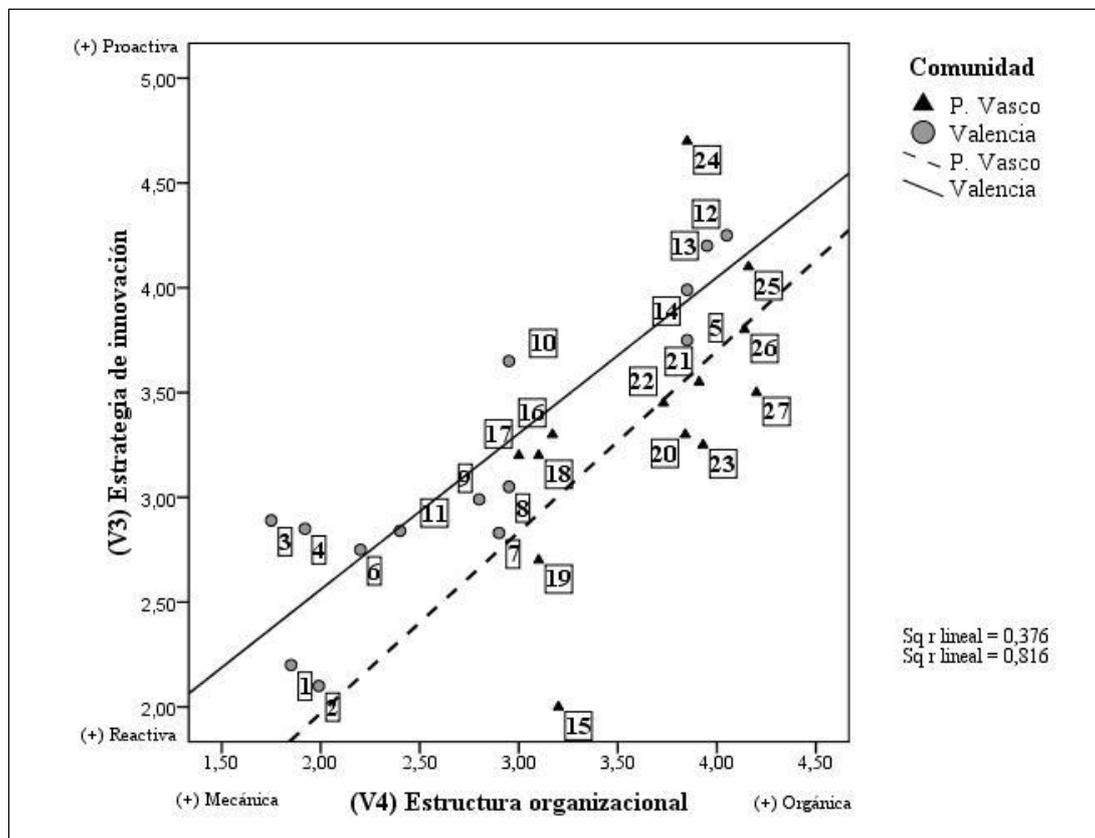
En términos generales, los CCTT vascos tienen mayores Outputs de innovación que los CCTT valencianos, en número de patentes (47), creación de empresas spin-offs (17), publicaciones científicas (453) y nuevos empleos generados (337). Con excepción, algunos CCTT vascos, que se desempeñan en entornos más turbulentos, presentan un ratio menor de Outputs, ya que comparativamente tienen valores inferiores en publicaciones científicas, nuevos empleos generados y nuevos clientes.

Los resultados de desempeño innovador de los CCTT valencianos, revelan que tienen un porcentaje de nuevos clientes que triplica el de los CCTT vascos, 1741 empresas cliente de los CCTT valencianos, frente a las 585 del País Vasco. Esta diferencia aumenta considerablemente el resultado final de esta variable para los CCTT de la Comunidad Valenciana. Esto parece indicar que existe una dinámica mayor de crecimiento de los CCTT de la Comunidad Valenciana.

7.2.5. Relación entre la estrategia de innovación del CCTT y su tipo de estructura organizacional.

Los resultados del análisis de correlación mostraron que existe una relación positiva entre la estrategia de innovación y el tipo de estructura organizacional de los CCTT estudiados. La siguiente figura muestra como se relacionan estas dos variables

Figura 33. La estrategia de innovación (V3) y su relación con la estructura organizacional de los CCTT (V4).



Fuente: Elaboración propia

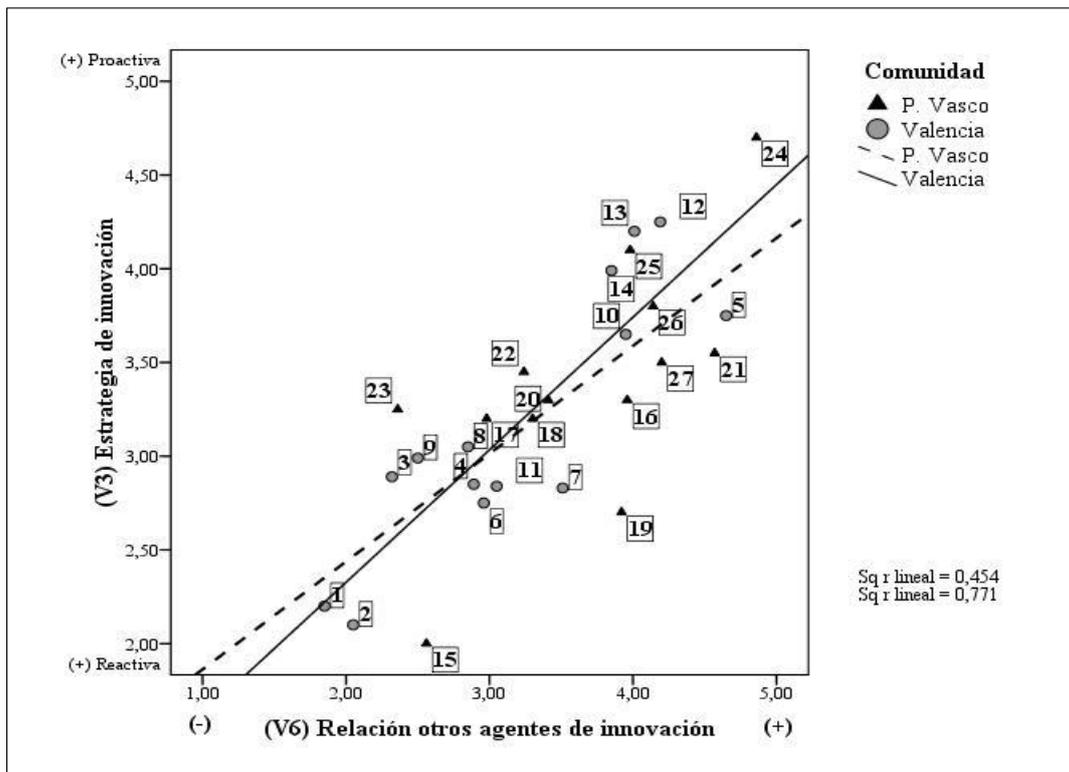
En esta figura se observa que los CCTT de ambas comunidades autónomas, con estrategias de innovación más proactivas, poseen estructuras organizacionales más orgánicas. Con excepción del CCTT 15, que tiene una estrategia de innovación reactiva y una estructura que organizacional orgánica. Comparativamente son más los CCTT del

País Vasco (20,21,22,23,24,25,26,27), los que poseen estrategias de innovación más proactivas y estructuras organizacionales más orgánicas. Únicamente 5 de los CCTT valencianos (5,12,13,14), poseen estrategias de innovación proactivas y estructuras organizacionales más orgánicas.

7.2.6. Relación entre la estrategia de innovación del CCTT y el tipo de colaboración con otros agentes de innovación.

La estrategia de innovación de los CCTT también está relacionada positivamente con el tipo de colaboración que los CCTT tienen con otros agentes de innovación. La siguiente figura muestra como se relacionan estas dos variables de estudio:

Figura 34. La estrategia de innovación de los CCTT (V3) y el tipo de colaboración con otros agentes de innovación (V6).



Fuente: Elaboración propia

En esta figura se puede apreciar cierta agrupación de CCTT de acuerdo al tipo de estructura organizacional y su nivel de relación con otros agentes de innovación. De una parte, CCTT de ambas comunidades (5,10,12,13,14,16,21,24,25,26,27), que tienen estrategias de innovación más proactivas, se relacionan mejor con otros agentes de innovación.

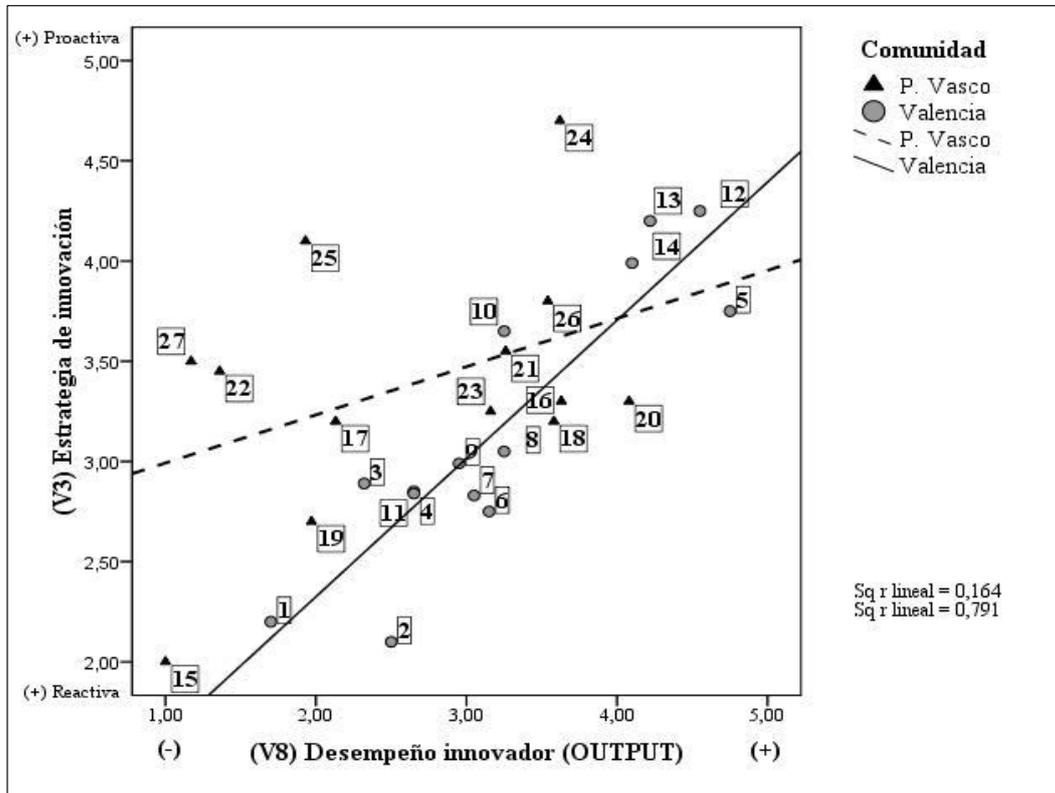
Otro grupo de CCTT (1,2,3,4,6,8,9), con estrategias más reactivas, presentan una menor relación con otros agentes de innovación, mientras que algunos CCTT (7,11,18,19) que siguen estrategias de innovación más reactivas, tienen un nivel de relación más alto con otros agentes de innovación.

Finalmente, algunos CCTT del País Vasco (17,18,20,22,23), que poseen estrategias de innovación un poco más reactivas, presentan niveles medios de relación con otros agentes de innovación.

7.2.7. Relación entre la estrategia de innovación del CCTT y su desempeño innovador (Output).

Otra de las relaciones positivas entre las variables de estudio, la conforman la estrategia de innovación de los CCTT y su desempeño innovador. La figura 35 muestra como es la relación entre estas dos variables de estudio.

Figura 35. La estrategia de innovación de los CCTT (V3) y el desempeño innovador (Output) (V8).



Fuente: Elaboración propia

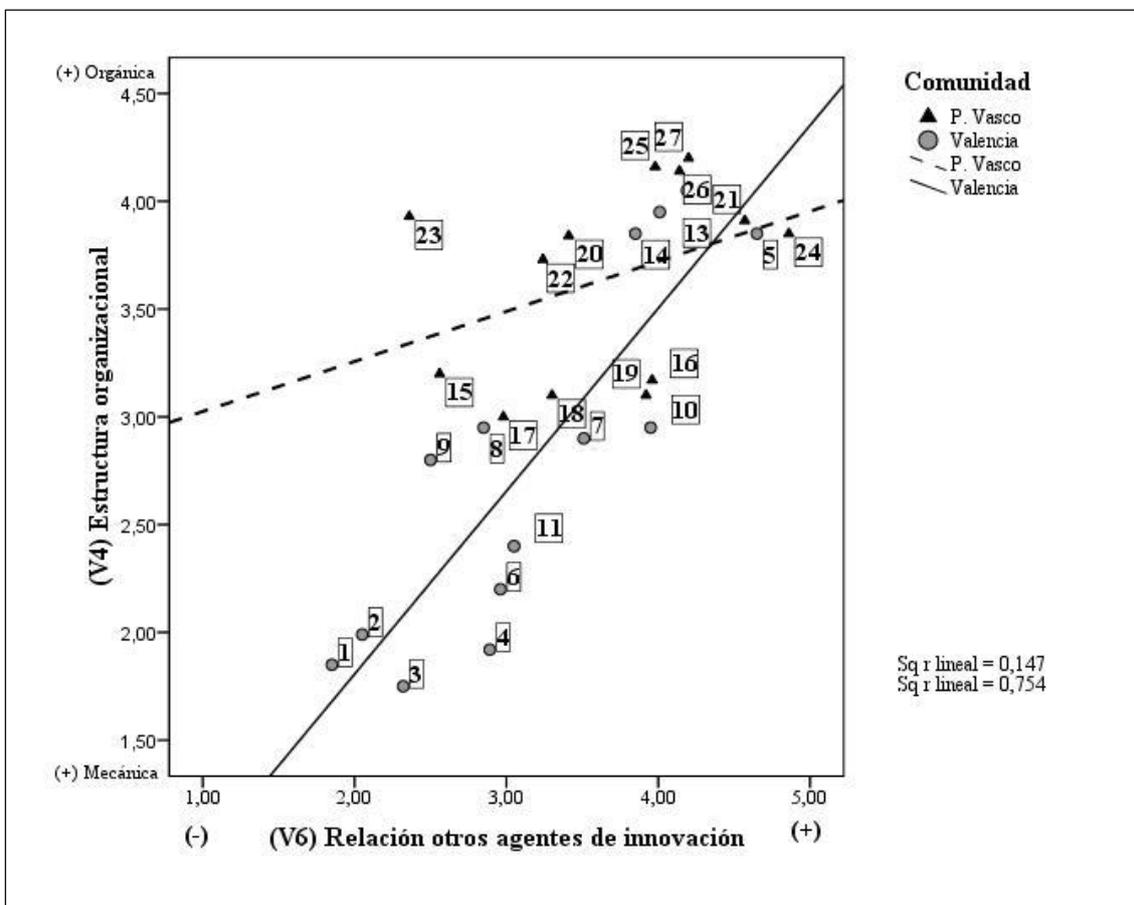
En esta figura se puede observar como es la estrategia de innovación de los CCTT frente a su desempeño innovador.

Tres de los CCTT vascos (22,25,27), muestran estrategias de innovación con una tendencia a ser más proactivas, pero tienen relativamente pocos Outputs de innovación. Otros CCTT de ambas comunidades (6,7,8,10,16,18,20,21,23,26), tienen estrategias de innovación más reactivas y mejores Outputs de innovación, mientras que otro grupo de CCTT de ambas comunidades (5,12,13,14,24), poseen estrategias de innovación más proactivas y altos Outputs de innovación. Por último, algunos CCTT de ambas comunidades (1,2,3,4,9,11,15,17,19), parten de estrategias más reactivas, y presentan Outputs de innovación bajos o de nivel medio.

7.2.8. Relación entre la estructura organizacional del CCTT y el tipo de colaboración con otros agentes de innovación.

El tipo de estructura organizacional de los CCTT como ya se ha comentado, también se relaciona positivamente, con el tipo de colaboración que tiene con otros agentes de innovación. La siguiente figura, muestra como están relacionadas estas dos variables de estudio:

Figura 36. La estructura organizacional de los CCTT (V4) y su relación con otros agentes de innovación (V6).



Fuente: Elaboración propia.

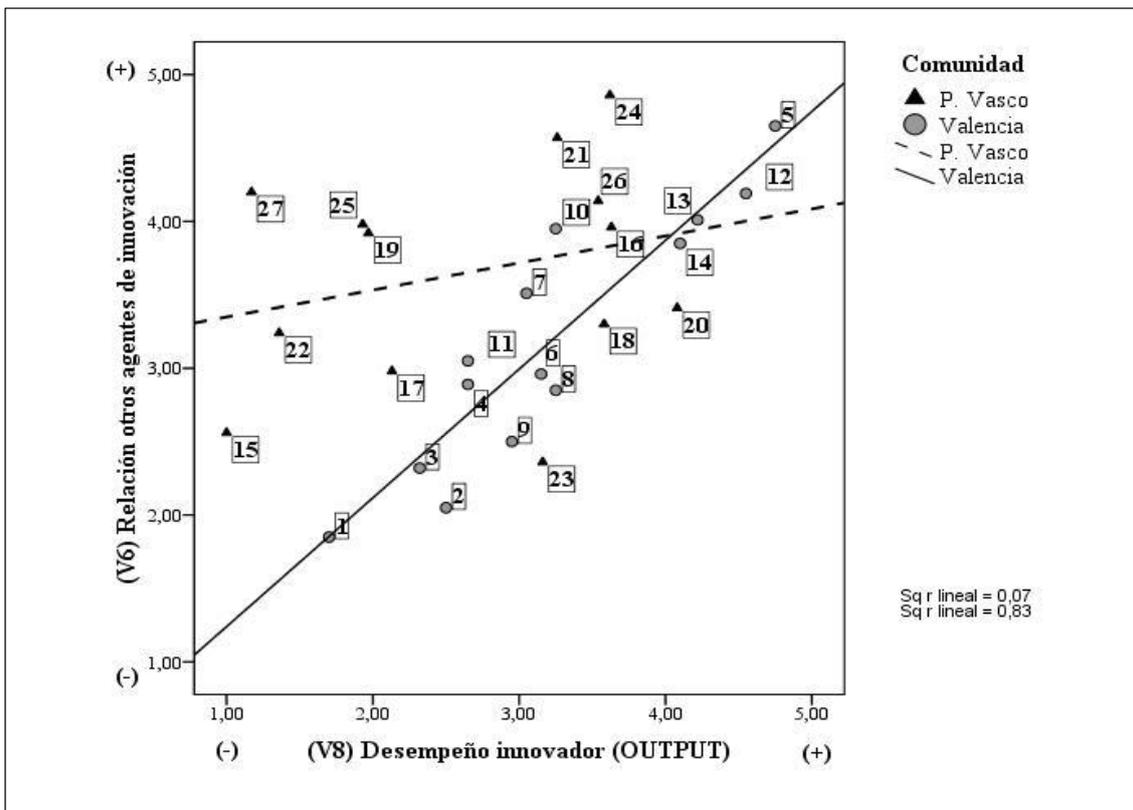
Según los resultados obtenidos, en esta figura se observa, salvo algunas excepciones (CCTT 15 y 23), que cuanto más orgánica es la estructura organizacional de los CCTT,

mayor es su nivel de relación con otros agentes de innovación. Algunos CCTT de ambas comunidades (5,7,10,13,14,16,18,19,20,21,22,24,25,26,27), siguen esta tendencia, mientras que otros CCTT (1,2,3,4,6,8,9,11,17), que poseen estructuras organizacionales más mecánicas se relacionan menos con otros agentes de innovación.

7.2.9. Relación entre el tipo de colaboración de los CCTT con otros agentes de innovación y su desempeño innovador (Output).

La última de las relaciones positivas entre variables, corresponde al tipo de colaboración con otros agentes de innovación de los CCTT y su desempeño innovador. La siguiente figura muestra como se relacionan estas dos variables de estudio:

Figura 37. Relación de los CCTT con otros agentes de innovación (V6) y el desempeño innovador (Output) (V8).



Fuente: Elaboración propia.

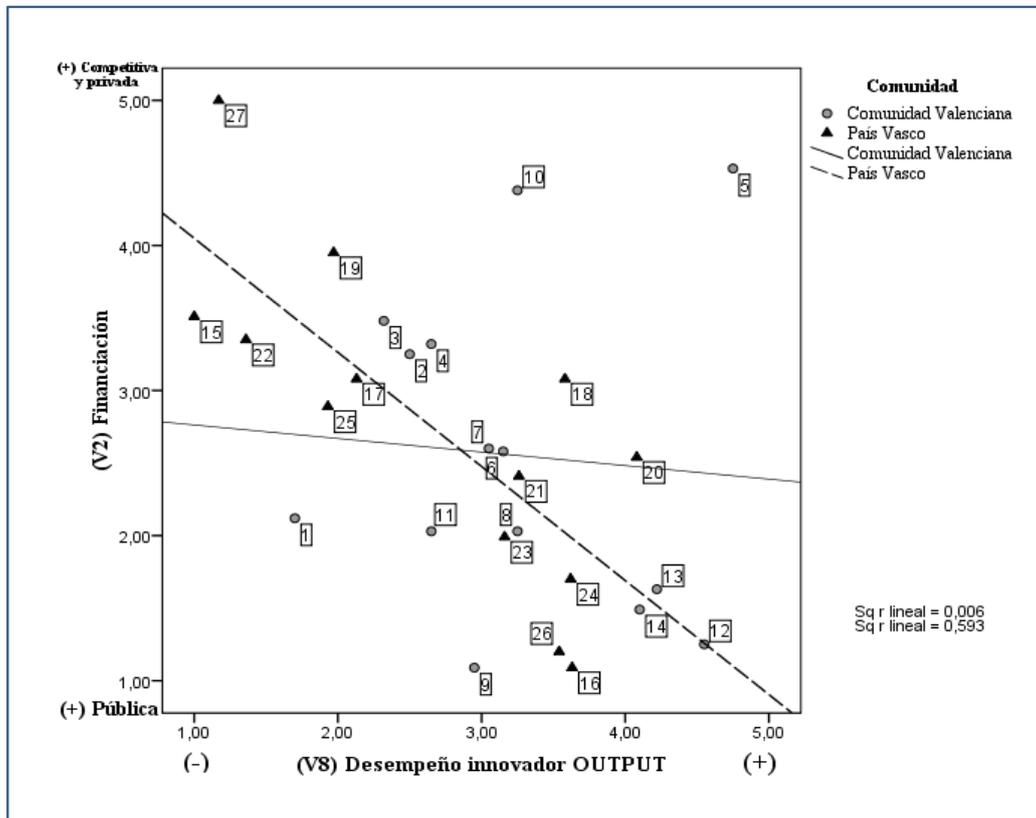
En la figura 37, se puede apreciar en la mayoría de CCTT de las dos comunidades autónomas, que cuanto mayor es su nivel de relación con otros agentes de innovación, mayores son sus Outputs de innovación. Sin embargo, algunos CCTT del País Vasco (19,22,25,27), que tienen una relación alta con otros agentes de innovación, tienen relativamente pocos Outputs de innovación.

Finalmente, se puede observar que otros CCTT de ambas comunidades (1,2,3,15,17), tienen una menor relación con otros agentes de innovación y menos Outputs de innovación comparativamente a otros de los CCTT estudiados.

7.2.10. Relación entre el tipo y porcentaje de financiación de los CCTT y su desempeño innovador (Output).

A través del análisis de correlación se estableció que existe una relación negativa entre la financiación de los CCTT con su desempeño innovador. La siguiente figura muestra como es la relación entre estas dos variables de estudio:

Figura 38. Relación entre la financiación de los CCTT (V2) y su desempeño innovador (Output) (V8).



Fuente: Elaboración propia

Como se ha comentado anteriormente los valores de la financiación de los CCTT fueron obtenidos en su mayoría a partir de fuentes secundarias, por esta razón se dificulta inferir una conclusión definitiva sobre la relación entre estas dos variables.

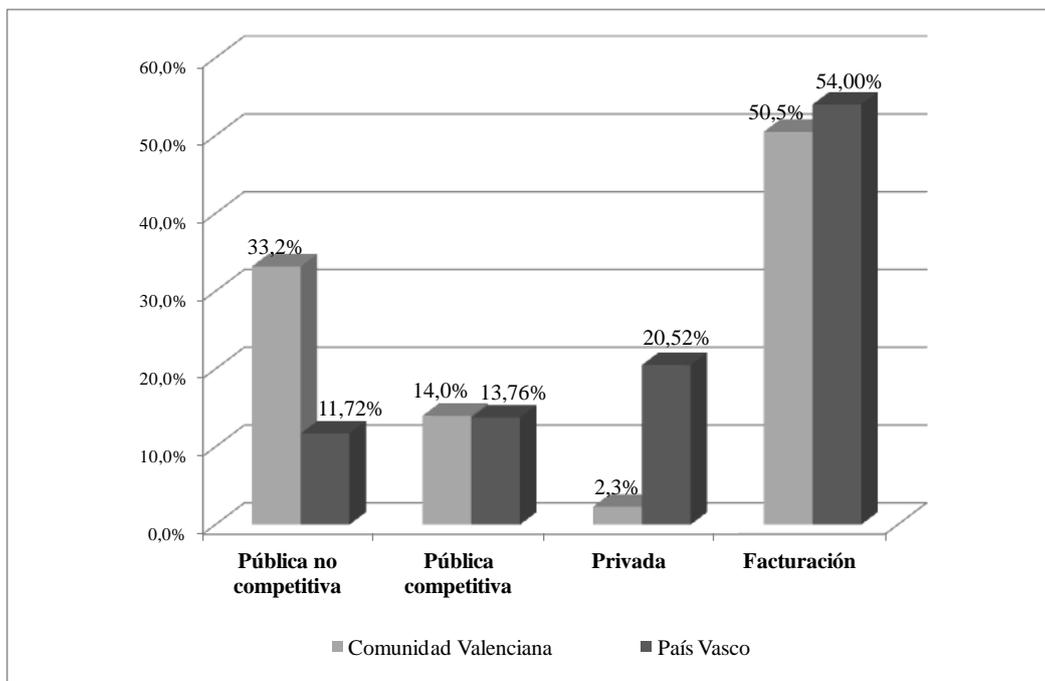
Sin embargo, es posible sugerir que si un CCTT tiene poca dependencia de los recursos públicos, es decir es más proactivo y con una mayor capacidad de autofinanciación, sus Outputs de innovación podrían ser más altos en comparación con CCTT menos proactivos o con una alta dependencia de los recursos públicos.

Al observar la figura no es claro, si existe una tendencia común de los CCTT en relación al modelo de financiación empleado y sus Outputs de innovación. Mientras que algunos CCTT (9,12,13,14,16,24,26), tienen altos Outputs de innovación y una alta

financiación pública, otros CCTT (19,27), según los resultados tienen una alta capacidad de autofinanciación, pero pocos Outputs de innovación.

Es importante destacar que esta variable, pese a no estar relacionada con otras variables de estudio, si constituye un importante Input para todos los CCTT. La siguiente figura, muestra las diferencias entre los modelos de financiación, como porcentaje de los ingresos de los CCTT de ambas comunidades autónomas, incluyendo financiación pública no competitiva, pública competitiva, privada y los ingresos obtenidos por facturación:

Figura 39. Financiación de los CCTT como porcentaje de los ingresos.



Fuente: Elaboración a partir de fuentes secundarias.

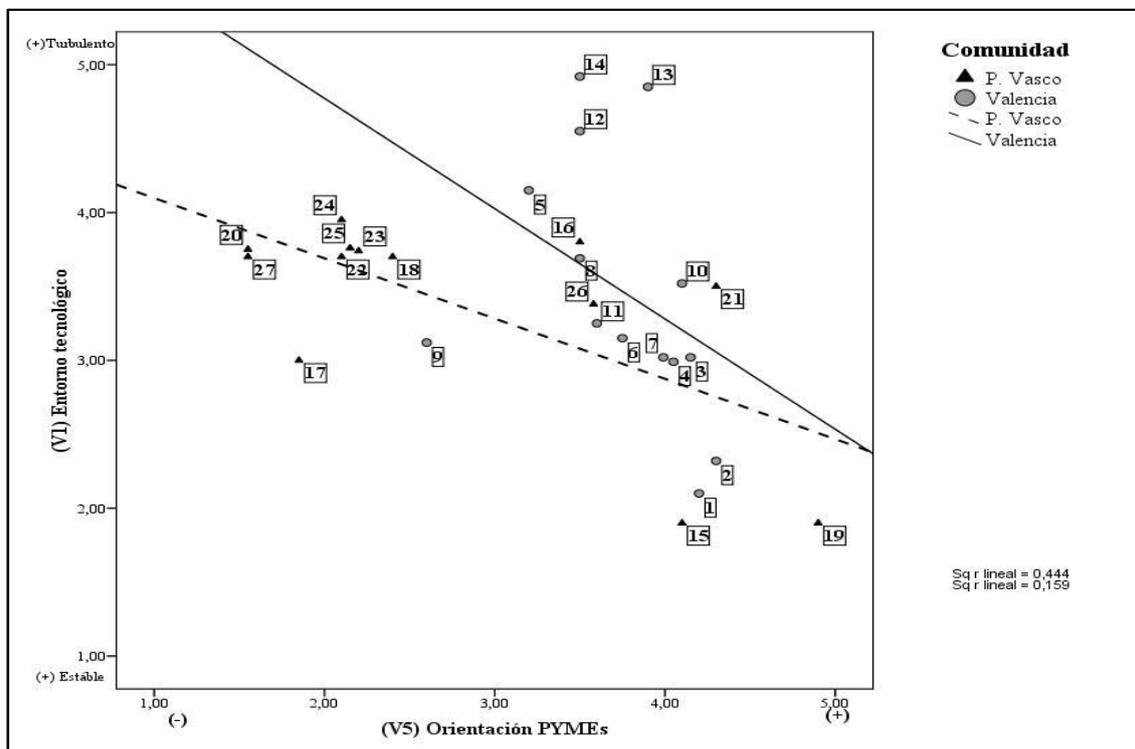
En esta figura se observa, que los CCTT de ambas comunidades autónomas tienen porcentajes similares de financiación pública competitiva e ingresos por facturación. No obstante, siguiendo los parámetros establecidos por el Real Decreto 2093/2008 para la financiación de los CCTT, solo la mitad de los CCTT valencianos cumple con el requisito de no obtener más del 30% de sus ingresos de fondos públicos no

competitivos. Únicamente dos CCTT tienen más de un 35% de sus ingresos provenientes de fondos competitivos y financiación privada. De los CCTT del País Vasco encuestados, solo tres CCTT tienen un porcentaje de financiación pública competitiva inferior al 30% de sus ingresos, y no cumplen con la condición de tener como porcentaje de sus ingresos, por lo menos el 35% entre financiación pública competitiva y privada.

7.2.11. Relación entre el entorno tecnológico de los CCTT y su orientación a las PYMEs.

Según los resultados obtenidos en el análisis de correlación, el entorno tecnológico se relaciona negativamente con el enfoque que tienen los CCTT a las PYMEs. La siguiente figura muestra la relación entre estas dos variables de estudio:

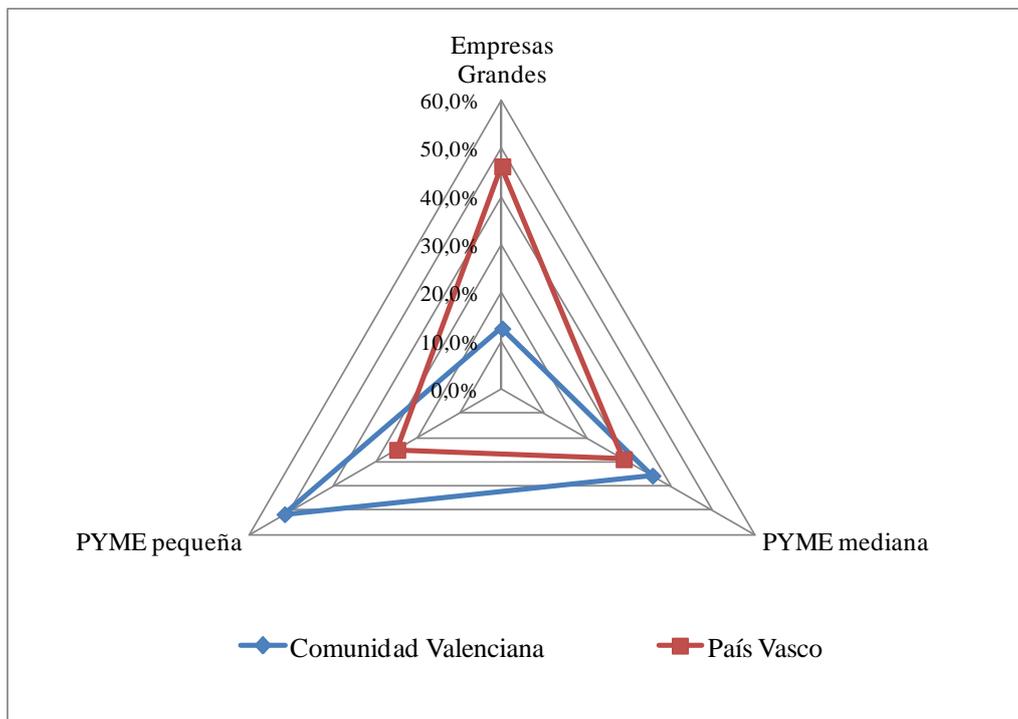
Figura 40. Entorno tecnológico (V1) y la orientación a las PYMEs de los CCTT (V5).



Fuente: Elaboración propia

En esta figura se observa que los CCTT de la Comunidad Valenciana en general tienen un mayor enfoque a PYMEs, tanto en entornos estables como más turbulentos. Por ejemplo los CCTT (1,2), que pertenecen a sectores tradicionales y entornos más estables, tienen un mayor enfoque a PYMEs, o los CCTT (5,12,13,14), que se encuentran en entornos turbulentos y que igualmente se enfocan a PYMEs. En comparación, los CCTT del País Vasco, en su mayoría trabajan más con empresas grandes y de tamaño medio (17,18,20,22,23,24,25,27). La siguiente figura muestra como están distribuidas las empresas cliente de los CCTT según su tamaño:

Figura 41. Distribución de las empresas cliente de los CCTT según su tamaño.



Fuente: Elaboración propia

Como se ha mencionado los principales clientes de los CCTT son las PYMEs. Por esta razón se calificó con valores más altos a los CCTT que tengan un mayor porcentaje de PYMEs pequeñas y medianas como sus principales clientes.

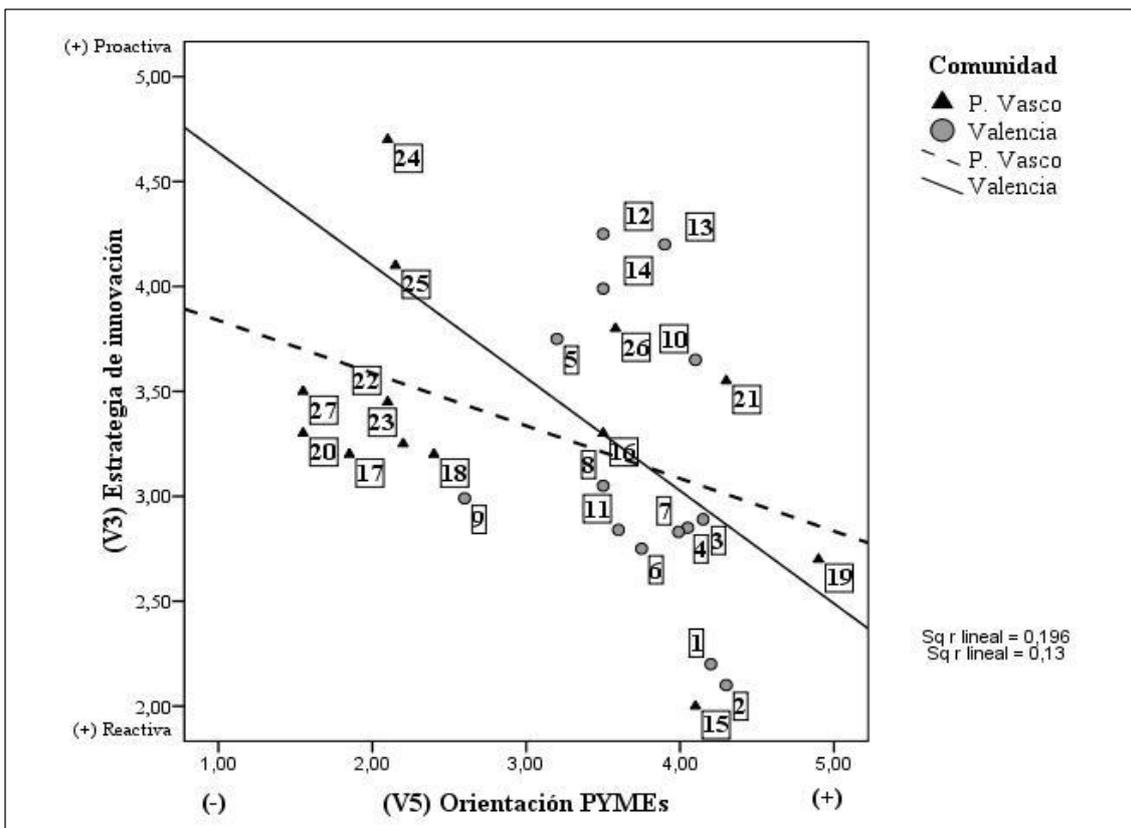
En la Figura 41, se observa que los CCTT del País Vasco tienen un mayor porcentaje de empresas grandes un 46,3%, mientras que en los CCTT valencianos este porcentaje es

de 12,7%. Los principales clientes de los CCTT de la Comunidad Valenciana efectivamente son PYMEs pequeñas un 51,6%, y PYMEs medianas un 35,6%, que en comparación con los CCTT del País Vasco son del 24,9% y del 28,8% respectivamente.

7.2.12. Relación entre la estrategia de innovación de los CCTT y su orientación a las PYMEs.

La última de las relaciones negativas encontradas en el análisis de correlación corresponde a la estrategia de innovación del CCTT y su enfoque a las PYMEs. La siguiente figura muestra como están relacionadas estas dos variables de estudio:

Figura 42. La estrategia de innovación de los CCTT (V3) y su orientación a las PYMEs (V5).



Fuente: Elaboración propia

En la figura 41 se puede observar que hay CCTT de ambas comunidades autónomas con estrategias de innovación reactivas (1,2,3,4,6,15,19), y con una alta orientación a PYMEs, mientras que otros CCTT (5,8,10,12,13,14,16,21,26), siguen estrategias de innovación más proactivas y se enfocan primordialmente a PYMEs. Algunos CCTT mas (9,17,18,20,22,23,27), siguen estrategias de innovación medianamente reactivas y con una baja orientación a PYMEs.

7.3. Análisis de las buenas prácticas de los CCTT. Barreras, facilitadores y su contribución a la competitividad de las PYMEs.

Teniendo en cuenta el objetivo general propuesto en esta tesis, se realizará un análisis descriptivo sobre las buenas prácticas de los CCTT llevadas a cabo con sus empresas cliente. De la misma forma, se hablará sobre las principales barreras que los CCTT encuentran para trabajar con las PYMEs, así como las actividades facilitadoras que incrementan su impacto en estas empresas. Además, se explicará cual es la autopercepción de los CCTT encuestados, en relación a como su trabajo contribuye a la competitividad de sus empresas cliente.

7.3.1. Análisis de las buenas prácticas de los CCTT llevadas a cabo con las empresas.

Como parte la estrategia de los CCTT, en el Estudio DCOTIQ, se indagó sobre cuáles son las actividades y prácticas de I+D contratada con empresas adelantadas por los CCTT. La siguiente tabla, resume las respuestas dadas por los CCTT de ambas comunidades autónomas:

Tabla 40. Acciones y prácticas en I+D bajo contrato con empresas (Buenas prácticas).

Prácticas	C. Valenciana	País Vasco
Existencia de equipos mixtos (personal del Centro Tecnológico y la empresa) para el desarrollo de proyectos.		
Firma de un contrato inicial en el que se establezcan claramente todas las especificaciones de la colaboración, tanto técnicas como económicas.		
Mantenimiento de un equipo de investigación estable durante el desarrollo del proyecto		
Definición de los plazos y el coste del proyecto, contemplando también la fase de industrialización.		
Definición de un mecanismo de seguimiento claro, con personas responsables de cada parte con hitos medibles y testables.		
Firma de acuerdo de confidencialidad		
Firma de un acuerdo de propiedad industrial de los resultados previo al inicio del proyecto		
Unión de la retribución del Centro con la consecución de los objetivos.		

Prácticas o acciones por mejorar 

No se realizan en todos los CCTT 

Fuente: Elaboración propia

Para los CCTT de la Comunidad Valenciana, las practicas más importantes son el mantener un equipo de investigación estable durante el desarrollo de los proyectos, que debe estar compuesto por personal del CCTT y de la empresa. También consideran fundamental firmar contratos en los que se establezcan las condiciones de colaboración tanto técnicas como económicas, al igual que la firma de un acuerdo de confidencialidad de la propiedad industrial resultado de los proyectos. No obstante, estos CCTT coinciden en que aspectos como la definición de plazos y costes de los proyectos y que su CCTT se adecue a la consecución de los objetivos planteados, son aún prácticas que presentan deficiencias y que requieren de más trabajo tanto de los CCTT como de las empresas involucradas en los proyectos.

En el caso de los CCTT del País Vasco, las prácticas bajo contrato con empresas que mejores resultados tienen para ellos, son la definición de mecanismos adecuados para el

seguimiento de la función de las personas responsables en los proyectos, así como la firma de un acuerdo de confidencialidad. Otras de las buenas prácticas adelantas con empresas son la existencia de equipos mixtos de trabajo conformados por personal del CCTT y de las empresas, y el mantenimiento de un equipo estable de trabajo durante el desarrollo de los proyectos. Sin embargo, existen algunas prácticas que deben mejorar como la definición de plazos y costes de los proyectos, que incluya la fase de industrialización y la firma de acuerdos de propiedad industrial previa a los resultados iniciales de los proyectos.

Otras de las buenas prácticas llevadas a cabo por los CCTT con las empresas, consisten en actividades de difusión y transferencia de tecnología. La siguiente tabla resume dichas actividades:

Tabla 41. Prácticas de difusión y de transferencia de tecnología (Buenas prácticas).

Actividades de difusión y transferencia tecnológica	C. Valenciana	País Vasco
Actividad comercial o de marketing planificado a medio/largo plazo	/	/
Organización por parte del Centro Tecnológico de encuentros empresariales	/	/
Asistencia del Centro Tecnológico a ferias industriales		
Presentación del catálogo de servicios del Centro Tecnológico a las empresas.		
Reuniones con la empresa para conocer sus necesidades.		
Intercambio de documentos de interés común entre el Centro Tecnológico y sus clientes	/	/
Visitas de personal del Centro Tecnológico a empresa.		
Visitas de personal de la empresa al Centro Tecnológico		/
Intercambio de personas entre el Centro Tecnológico y la empresa.	/	/
Actividades por parte del Centro Tecnológico para fomentar la cultura innovadora de la empresa.		/
Acciones de difusión de resultados de investigación (I+D propia/estratégica) por parte del Centro Tecnológico	/	

No se realizan en todos los CCTT, o son actividades que se pueden mejorar.



Fuente: Elaboración a partir de las respuestas de los CCTT.

Los CCTT de la Comunidad Valenciana valoraron de forma positiva y manifestaron interés por realizar actividades como la asistencia del CCTT a ferias industriales,

presentación del catálogo de servicios, reuniones con las empresas para conocer sus necesidades, realizar visitas a las empresas, procurar porque las empresas conozcan y visiten el CCTT, y adelantar con ellas, actividades que fomenten la cultura innovadora.

Sin embargo, algunos CCTT realizan con poca frecuencia o consideran que es mejorable, las actividades de marketing planificado a mediano y largo plazo, la organización del CCTT de encuentros empresariales, el intercambio de documentos de interes y de personal del CCTT con las empresas y algunas acciones de difusión de los resultados en I+D.

En este mismo apartado, los CCTT del País Vasco, valoraron positivamente la asistencia del CCTT a ferias industriales, presentación del catálogo de servicios, reuniones con las empresas para conocer sus necesidades, que el personal del CCTT visite las empresas y las acciones enfocadas a la difusión de sus resultados en I+D. En otros casos, algunos CCTT no realizan frecuentemente, u opinan que en sus CCTT se puede mejorar aspectos relacionados con las actividades de marketing planificado, organización de encuentros empresariales, el intercambio de documentos de interes, visitas de personal de las empresas, así como el intercambio de personal entre CCTT y empresas, además del desarrollo de actividades que fomenten la cultura innovadora en las empresas.

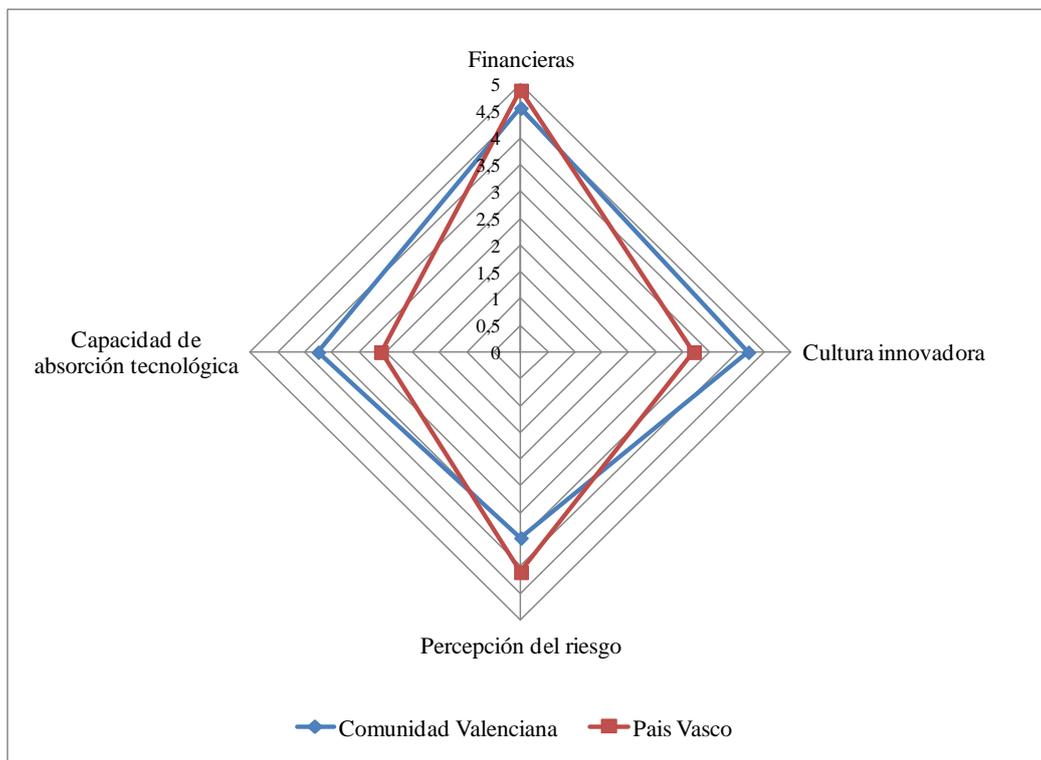
7.3.2. Barreras que los CCTT encuentran para trabajar con PYMEs.

Esta variable hace parte del modelo contingente propuesto. Como se expuso en el apartado 7.2, únicamente está relacionada aunque con una baja significatividad con el desempeño innovador de los CCTT (V8). Como resultado, no permite realizar una conclusión definitiva, pero desde otro punto de vista, sirve para conocer un poco más sobre la visión que tienen los CCTT en aspectos que influyen directamente en su entorno, como son las barreras que estos CCTT encuentran para trabajar con PYMEs.

Las barreras que los CCTT encuentran para trabajar con PYMEs (V7), identificadas en la literatura y propuestas en el proyecto DCOTIQ, fueron valoradas por los CCTT de acuerdo a su importancia. Todos los CCTT encuestados concuerdan que estas barreras

influyen en su desempeño. Sin embargo, existen algunas diferencias de acuerdo a la importancia que los CCTT de las dos comunidades autónomas estudiadas, le dan a cada una de ellas. La siguiente figura muestra las cuatro barreras identificadas y su importancia para los CCTT:

Figura 43. Principales barreras que los CCTT encuentran para trabajar con PYMEs.



Fuente: Elaboración propia

En la figura 43, se puede observar que en general los CCTT valencianos, dan más importancia a las barreras financieras y la cultura innovadora de la PYME, pero consideran menos relevante la capacidad de absorción tecnológica de las empresas y la percepción del riesgo de la PYME. Mientras que los CCTT vascos, expresan que las barreras financieras y la percepción del riesgo de las empresas, representan mayores obstáculos para sus CCTT.

7.3.3. Actividades facilitadoras que incrementan el impacto de los CCTT en las PYMEs.

En el capítulo 5, se explicó que las actividades facilitadoras, al ser una variable poco significativa no fue incluida en el modelo propuesto. No obstante, contiene información útil para conocer que actividades desarrolladas tanto por los CCTT, como por las empresas cliente, pueden contribuir a incrementar el impacto de los CCTT en estas empresas.

A fin de establecer cuáles son estas actividades, la siguiente tabla resume los resultados obtenidos según el grado de importancia que los CCTT encuestados le dan a cada una de ellas:

Tabla 42. Actividades facilitadoras que incrementan el impacto de los CCTT en las PYMEs.

Actividades facilitadoras	C. Valenciana	País Vasco
Tiempo de colaboración entre el Centro - empresa		
Conocimiento de la estrategia de la empresa por parte del Centro.		
Existencia de una estrategia de innovación en la empresa.		
Existencia de interlocutores fijos por parte de la empresa y el Centro		
Relación continua en el tiempo		
Conocimiento del mercado y realidad de la empresa de los investigadores principales en los proyectos con la empresa		
Importancia estratégica del proyecto para la empresa		
Implicación en fases tempranas del departamento comercial		
Cualificación de los técnicos de la empresa		

Es calificada como menos importante por algunos CCTT



Fuente: Elaboración a partir de las respuestas dadas por los CCTT encuestados.

Los CCTT valencianos consideran que para tener un mayor impacto no solo deben conocer las necesidades y el mercado de las empresas, también es importante que exista una estrategia innovadora en las empresas, al igual que un equipo mixto de trabajo conformado por interlocutores fijos tanto del CCTT como de las empresas durante el desarrollo de los proyectos y que las empresas brinden a sus técnicos la cualificación necesaria para que puedan asimilar eficientemente el resultado de los proyectos con los CCTT.

Para los CCTT vascos, es fundamental el tiempo de colaboración entre el CCTT, que existan interlocutores fijos durante el desarrollo de los proyectos, conocer la estrategia de las empresas y que los investigadores vinculados a los proyectos conozcan el mercado de las empresas. También creen que es importante, que estas empresas posean una estrategia de innovación y que sus técnicos tengan la cualificación necesaria para asimilar nuevo conocimiento aplicable a su trabajo.

7.3.4. La contribución de los CCTT a la competitividad de las PYMEs.

Esta variable, al igual que la anterior, no fue incluida en el modelo propuesto. La valoración de los CCTT de las dos comunidades autónomas respecto a su contribución en la competitividad de las PYMEs es alta, aunque con algunas diferencias entre los CCTT encuestados. La siguiente tabla, resume la opinión de los CCTT en relación a como contribuyen a la competitividad de las PYMEs:

Tabla 43. Contribución de los CCTT a la competitividad de las PYMEs.

Contribución a la competitividad de las PYMEs	C. Valenciana	País Vasco
Generación de nuevos productos, patentes y servicios	/	
Reducción de tiempo de puesta en mercado de nuevo producto (time-to-market)		
Mejoras en productos y servicios existentes: reducción de coste, incremento de la calidad.		
Mejoras en el proceso de producción y/o la gestión de los procesos productivos		
Mejora en la gestión de la innovación de la empresa: soporte en la definición de la estrategia de innovación, vigilancia tecnológica.		
Nivel de formación y capacitación de las personas en la empresa.	/	/
<i>Algunos CCTT consideran que contribuyen menos en este aspecto</i>	/	/

Fuente: Elaboración propia

En ambos casos, los CCTT coinciden que su mayor contribución está reflejada en la mejora de productos y servicios, reducción de costes, incremento de la calidad, reducción en el tiempo entre la I+D y la introducción del producto en el mercado Time to market, en la mejora de la gestión de la innovación en las empresas y en los procesos productivos.

Los CCTT encuestados también coinciden en que su trabajo tiene menos impacto en el nivel de formación y capacitación del personal de las empresas cliente. A diferencia de los CCTT del País Vasco, los CCTT de la Comunidad Valenciana, consideran que su contribución a la generación de patentes es menor.

7.4. Resultados del análisis factorial.

Una vez hecho el análisis de correlación con las variables de estudio, se procedió a realizar un análisis factorial con el objeto de establecer si existe agrupación entre las variables de estudio. Este análisis contribuirá a la interpretación del modelo propuesto.

Utilizando como herramienta el SPSS, inicialmente se obtuvo la medida de adecuación muestral de Kaiser-Meyer-Olkin o KMO, cuyo resultado se muestra en la tabla 44. Como se explicó en el capítulo 6, este índice debe tomar valores entre 0 y 1, siendo aceptable a partir de $KMO \geq 0,5$. En nuestro estudio el resultado de este índice es de 0,567, que se considera aceptable.

En esta tabla también observamos los resultados de la prueba de esfericidad de Bartlett, en el que se confirma la correlación entre variables, cuando la significatividad es inferior a 0,05. En nuestro análisis la significatividad es (Sig) = ,000, por tanto es posible asegurar que el modelo factorial es adecuado para explicar los datos.

Tabla 44. KMO y prueba de Bartlett.

Medida de adecuación muestral de Kaiser-Meyer-Olkin.		,567
Prueba de esfericidad de Bartlett	Chi-cuadrado aproximado	138,308
	gl	36
	Sig.	,000

Fuente: Resultados obtenidos con SPSS

El siguiente paso consistió en calcular la matriz de comunalidades, a fin de ver que variables fueron reproducidas por la solución factorial. La tabla 45 contiene las comunalidades, en la que se puede apreciar, que las variables que menos explican el modelo son la financiación (V2), que solo es capaz de reproducir el 56,8% de la variabilidad, y las barreras que el CCTT encuentra para trabajar con PYMEs (V7), que solo reproduce el 59.8% de su variabilidad original.

Tabla 45. Comunalidades.

	Inicial	Extracción
(V1) Entorno	1,000	,829
(V2) Financiación	1,000	<u>,568</u>
(V3) Estrategia de innovación	1,000	,897
(V4) Estructura organizacional	1,000	,802
(V5) Orientación PYMEs	1,000	,804
(V6) Relación otros agentes de innovación	1,000	,722
(V7) Barreras para trabajar con PYMEs	1,000	<u>,598</u>
(V8) Desempeño innovador Output	1,000	,769
(V9) Facturación por empleado	1,000	,790

Método de extracción: Análisis de Componentes principales.

Fuente: Resultados obtenidos con SPSS

La tabla 46, recoge los tres factores extraídos por el análisis factorial y muestra además, la varianza total que explican (autovalor), así como el porcentaje de la varianza total que explican. La última columna de esta tabla, contiene las varianzas acumuladas de forma sucesiva por los factores obtenidos.

En esta matriz se han considerado representativos aquellos factores cuyo autovalor es superior a 1; por lo tanto se han seleccionado tres factores, los cuales explican el 75,33% de la varianza total. Los restantes factores que han sido descartados, no se han tenido en cuenta porque explican un porcentaje poco significativo de la varianza total.

Tabla 46. Varianza total explicada.

Componente	Autovalores iniciales			Sumas de las saturaciones al cuadrado de la extracción			Suma de las saturaciones al cuadrado de la rotación		
	Total	% de la varianza	% acumulado	Total	% de la varianza	% acumulado	Total	% de la varianza	% acumulado
1	3,987	44,303	44,303	3,987	44,303	44,303	3,483	38,701	38,701
2	1,681	18,683	62,986	1,681	18,683	62,986	2,096	23,284	61,985
3	1,111	12,346	75,332	1,111	12,346	75,332	1,201	13,347	75,332
4	,769	8,550	83,882						
5	,596	6,627	90,509						
6	,457	5,075	95,584						
7	,217	2,411	97,994						
8	,139	1,546	99,540						
9	,041	,460	100,000						

Método de extracción: Análisis de Componentes principales.

Fuente: Resultados obtenidos con SPSS

Utilizando el método de extracción de componentes principales, en la tabla 47, se aprecia la solución factorial obtenida. Esta tabla contiene los factores y sus respectivas saturaciones. Comparando las saturaciones relativas de cada variable para cada uno de los factores, en esta tabla se observa que el primer factor esta constituido por las variables: (V1) Entorno tecnológico; (V3) Estrategia de innovación; (V4) Estructura organizacional; (V6) Relación con otros agentes de innovación y el desempeño innovador (Output) (V8). El segundo factor esta conformado por una sola variable: Las barreras que el CCTT encuentra para trabajar con PYMEs (V7), y por último el tercer factor lo conforma la variable Facturación por empleado (V9).

Tabla 47. Matriz de componentes (a)

	Componente		
	1	2	3
(V1) Entorno	<u>.910</u>	,010	,005
(V2) Financiación	-,454	-,589	,124
(V3) Estrategia de innovación	<u>.941</u>	-,083	-,072
(V4) Estructura organizacional	<u>.805</u>	-,382	-,096
(V5) Orientación PYMEs	-,391	,545	,596
(V6) Relación otros agentes de innovación	<u>.792</u>	-,196	,238
(V7) Barreras para trabajar con PYMEs	,243	<u>.723</u>	-,125
(V8) Desempeño innovador Output	<u>.703</u>	,522	,048
(V9) Facturación por empleado	,295	-,226	<u>.808</u>

Método de extracción: Análisis de componentes principales.
a 3 componentes extraídos

Fuente: Resultados obtenidos con SPSS

Para interpretar mejor los factores obtenidos, posteriormente se efectuó una rotación, utilizando el método Varimax con Kaiser, con el objeto de que la distribución de la carga de los factores y la varianza explicada por cada factor, sean más homogéneas. Los resultados obtenidos se muestran en la tabla 48, en la que se observa cada uno de los factores o componentes y las respectivas variables que los conforman.

Tabla 48. Matriz de componentes rotados(a).

	Componente		
	1	2	3
(V1) Entorno	,803	,396	,166
(V2) Financiación	-,171	-,733	,049
(V3) Estrategia de innovación	,883	,330	,096
(V4) Estructura organizacional	,894	,003	,053
(V5) Orientación PYMEs	-,679	,287	,510
(V6) Relación otros agentes de innovación	,748	,144	,376
(V7) Barreras para trabajar con PYMEs	-,074	,765	-,089
(V8) Desempeño innovador OUTPUT	,391	,767	,165
(V9) Facturación por empleado	,226	-,131	,850

Método de extracción: Análisis de componentes principales.

Método de rotación: Normalización Varimax con Kaiser.

a. La rotación ha convergido en 4 iteraciones.

Fuente: Resultados obtenidos con SPSS

El primer factor lo integran las variables: (V1) Entorno tecnológico; (V3) Estrategia de innovación; (V4) Estructura organizacional; (V5) Orientación a las PYMEs y (V6) Relación con otros agentes de innovación. A este primer factor le llamaremos "Estrategia", y está relacionado con la primera hipótesis de la investigación **H1**.

El segundo factor, lo integran las variables: (V2) Financiación; (V7) Barreras de los CCTT para trabajar con PYMEs y (V8) Desempeño innovador (Output), A este factor le llamaremos "Desempeño", que a su vez se relaciona con la segunda hipótesis de la investigación **H2**.

Por último, el tercer factor, únicamente está integrado por la Variable Facturación por empleado (V9). A este factor le llamaremos "Output de resultado". Esta variable aunque no esta correlacionada con el desempeño innovador, si representa un indicador

apropiado para medir el desempeño de una organización. Los resultados del trabajo de campo muestran que existen diferencias entre CCTT de acuerdo al número de empleados y su volumen de facturación. Los CCTT del País Vasco tienen una media de 314,6€ de facturación por empleado, mientras que este ratio en los CCTT valencianos es menor 282,2€ de media por empleado.

7.5. Resultados del análisis de conglomerados jerárquico.

Después de efectuar el análisis factorial, se procedió a realizar un análisis de conglomerados jerárquico, con el propósito de ver si existen agrupaciones de CCTT de acuerdo a los factores obtenidos anteriormente. Utilizando como herramienta el SPSS, el análisis dió como resultado tres conglomerados, cada uno de ellos integrado por diferentes CCTT de ambas comunidades autónomas, como lo muestra la siguiente tabla:

Tabla 49. Conglomerado de pertenencia.

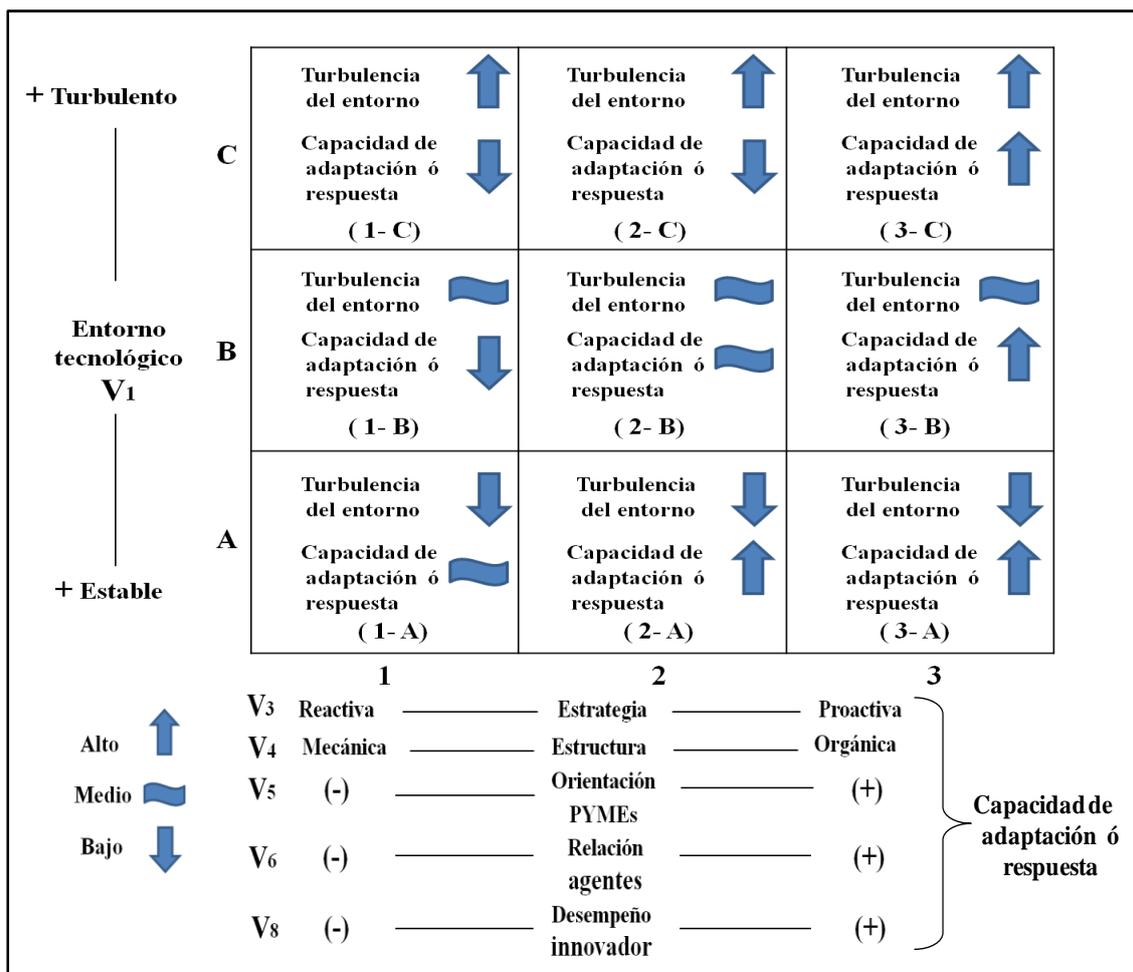
Conglomerado de pertenencia	
Caso	3 conglomerados
1:	1
2:	1
3:	1
4:	1
5:	2
6:	1
7:	1
8:	1
9:	3
10:	2
11:	1
12:	2
13:	2
14:	2
15:	1
16:	2
17:	3
18:	3
19:	1
20:	3
21:	2
22:	3
23:	3
24:	2
25:	3
26:	2
27:	3

Caso = CCTT

Fuente: Resultados obtenidos con SPSS

La idea de este análisis de conglomerado es ayudar a la interpretación del modelo propuesto, que busca establecer como se adaptan o responden los CCTT frente a la turbulencia de su entorno. Y para ello como se ha expuesto previamente en la teoría, se requiere de la congruencia o contingencia entre las variables clave de los CCTT, como son la estrategia (V3), la estructura organizacional (V4), su relación con empresas (V5) y otros agentes de innovación (V6), y su desempeño innovador (V8), con el entorno tecnológico (V1) en que se desenvuelven. La siguiente figura muestra diferentes escenarios de acuerdo a la turbulencia del entorno y a la capacidad de los CCTT para adaptarse o responder a dicha turbulencia:

Figura 44. Capacidad de adaptación o de respuesta frente a la turbulencia del entorno.



Fuente: Elaboración propia

En la figura 44, se puede observar en el eje vertical que existen tres clases de entorno tecnológico (V1):

- (A) Un entorno tecnológico altamente turbulento caracterizado por una alta incertidumbre.
- (B) Un entorno tecnológico, medianamente turbulento y de menor incertidumbre.
- (C) Un entorno tecnológico más estable o poco turbulento, en el que existe baja incertidumbre.

El eje horizontal de la figura se ubican tres niveles de adaptación o de respuesta de los CCTT a la turbulencia del entorno tecnológico (1,2,3). Dicha capacidad de adaptación o respuesta, está integrada a su vez por las variables que mejor representan el modelo propuesto: La estrategia de innovación (V3); la estructura organizacional (V4); La orientación a las PYMEs (V5), y la relación con otros agentes de innovación (V6), que son variables independientes, y el desempeño innovador (Output), que es una de las variables dependientes del modelo propuesto. Cuanto más alta sea la combinación de estas variables en los CCTT, mayor será su capacidad de adaptación o de respuesta en entornos turbulentos.

En el nivel 1, se encuentran CCTT con estrategias de innovación reactivas, estructuras organizaciones más mecánicas, con una baja relación con otros agentes de innovación y un bajo desempeño innovador. Sin embargo, su nivel de relación con PYMEs generalmente es alto, especialmente en los CCTT de la Comunidad Valenciana. Debido a las características mencionadas, en la medida en que el entorno tecnológico de estos CCTT se hace más turbulento, su capacidad para adaptarse o responder es cada vez menor.

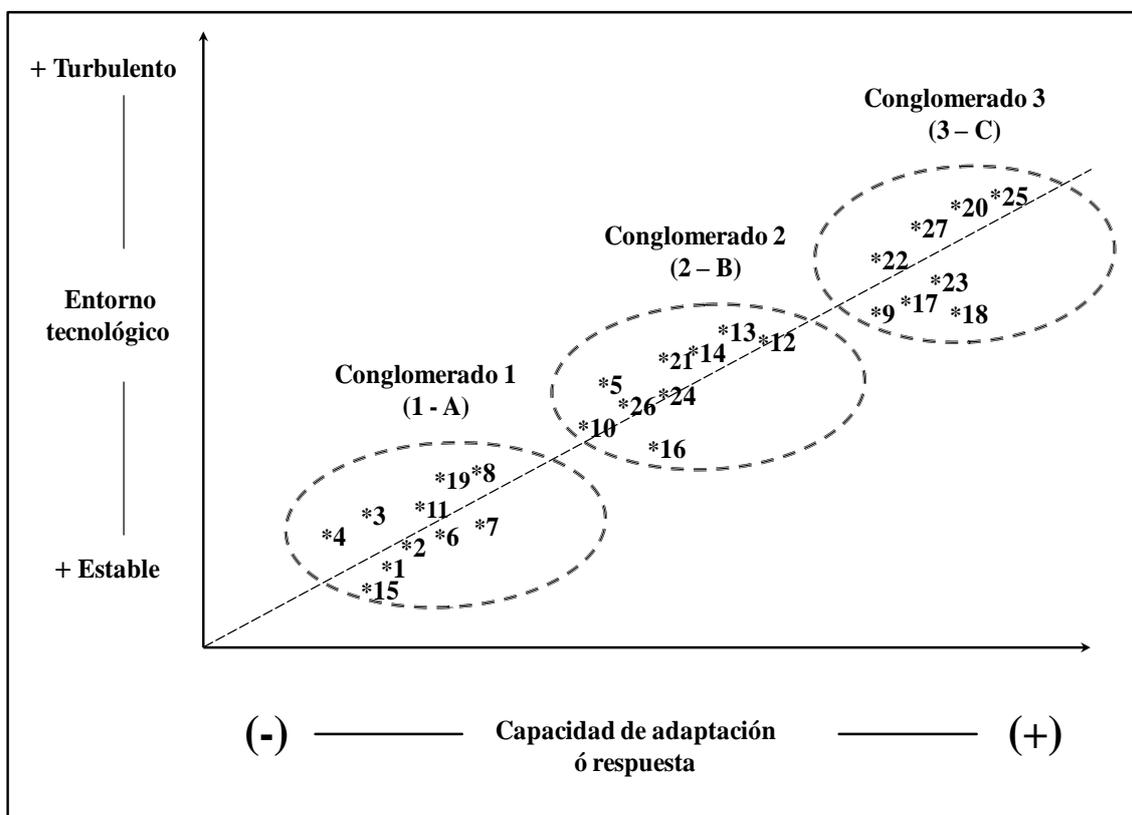
En el nivel 2, se ubican los CCTT que poseen estrategias de innovación más proactivas estructuras organizacionales más orgánicas, mejor nivel de relación con otros agentes de innovación, al gual que un desempeño innovador y enfoque a PYMEs más alto comparativamente con los CCTT del nivel 1. Estos CCTT, al poseer valores más altos

en las variables mencionadas, son capaces de afrontar mejor la incertidumbre en entornos estables y medianamente turbulentos.

El nivel 3, lo conforman aquellos CCTT que siguen estrategias de innovación altamente proactivas, poseen estructuras organizacionales más orgánicas, tienen un alto nivel de relación con otros agentes de innovación, Outputs de innovación más altos, aunque un enfoque menor a PYMEs, considerando que en este tipo de entorno, los CCTT vascos se enfocan más a empresas de mayor tamaño. Los CCTT que tienen estas características, son capaces de afrontar mucho mejor la turbulencia de su entorno tecnológico en comparación a los CCTT de los niveles 1 y 2.

Para ubicar en el contexto de los CCTT estudiados, la idea expuesta en la figura 44, a continuación se muestra esquemáticamente como están distribuidos los CCTT de ambas comunidades autónomas, según los tres conglomerados de pertenencia obtenidos en el análisis de conglomerados jerárquico, respecto a su capacidad de adaptación o respuesta a la turbulencia del entorno:

Figura 45. Distribución de los CCTT según su conglomerado de pertenencia.



Fuente: Elaboración propia

En la figura se puede apreciar, como los tres conglomerados obtenidos son contingentes con las variables propuestas en el modelo: (V1) en el eje vertical y (V3;V4;V5;V6;V8) en el eje horizontal, que a su vez constituyen su capacidad de adaptación o de respuesta a la turbulencia del entorno, como se explicó en la figura 44.

El primer conglomerado (1 – A), es una agrupación de CCTT que se encuentran en entornos más estables o poco turbulentos, que pertenecen a sectores tradicionales y maduros. Está integrado por 8 CCTT de la Comunidad Valenciana (1,2,3,4,6,7,8,11) y 2 CCTT del País Vasco (15,19). Los CCTT valencianos que hacen parte del primer conglomerado, poseen estrategias de innovación reactivas y estructuras organizacionales más mecánicas. Son CCTT que en general enfocan su trabajo a PYMEs, pero tienen un nivel bajo de relación con otros agentes de innovación y

universidades. Sus resultados de innovación son bajos, con excepción de los CCTT (6,7,8), cuyos Outputs de innovación son más altos.

Los CCTT 15 y 19 que pertenecen al País Vasco, siguen estrategias de innovación más reactivas y poseen estructuras organizacionales mecánicas, un porcentaje alto de PYMEs como sus principales clientes y solo uno de ellos (CCTT 19), goza de un nivel alto de relación con otros agentes de innovación. Al igual que otros CCTT de este mismo conglomerado, estos CCTT vascos tienen relativamente pocos Outputs de innovación.

El segundo conglomerado (2 – B), lo componen CCTT que están pasando por un proceso de transición para desenvolverse en entornos más dinámicos e innovadores y con tecnologías más horizontales. Este conglomerado está conformado por 5 CCTT de la Comunidad Valenciana (5,10,12,13,14), y 4 CCTT del País Vasco (16,21,24,26).

Los CCTT valencianos del segundo conglomerado, se encuentran en entornos más turbulentos caracterizados por una mayor incertidumbre, y a su vez, presentan valores más altos en comparación a los CCTT del primer conglomerado, en cuanto a su tipo de estrategia, estructura organizacional, enfoque a PYMEs y capacidad de relacionarse mejor con otros agentes de innovación. Sus Outputs de innovación son más altos comparativamente con los CCTT que pertenecen al primer conglomerado.

Los CCTT del País Vasco también se encuentran en entornos más turbulentos y dinámicos, y trabajan con sectores menos maduros e innovadores. Estos CCTT siguen estrategias de innovación más proactivas y tienen estructuras organizacionales más orgánicas en comparación a los CCTT vascos del primer conglomerado. Enfocan su trabajo a empresas de mayor tamaño, su nivel de relación con otros agentes de innovación y sus Outputs de innovación, tienen valores más altos que el de los CCTT del primer conglomerado.

El tercer conglomerado (3 – C), lo conforman CCTT altamente innovadores, e intensivos en I+D que trabajan en entornos altamente turbulentos. Este conglomerado está integrado por 7 CCTT del País Vasco y 1 CCTT de la Comunidad Valenciana.

Los CCTT vascos que hacen parte de este conglomerado, trabajan en entornos altamente dinámicos y con sectores menos maduros e innovadores. En su mayoría poseen estrategias de innovación altamente proactivas y estructuras organizacionales más orgánicas. Estos CCTT se relacionan mejor con otros agentes de innovación y universidades, sus principales clientes son en mayor porcentaje empresas grandes, y sus Outputs de innovación son altos, aunque, comparativamente con algunos CCTT valencianos, presentan valores inferiores, debido a que tienen un número mucho menor de nuevas empresas cliente en el último año.

7.6. Conclusiones del capítulo.

En este capítulo se realizaron diferentes análisis con el propósito de explicar el modelo propuesto. En la primera parte se presentaron los resultados del análisis de correlación, donde se describió cada una de las relaciones entre las variables de estudio. En la segunda parte se realizó un análisis descriptivo de las buenas prácticas llevadas a cabo por los CCTT con sus empresas cliente, así como las barreras que encuentran para trabajar con estas empresas y algunas de las actividades facilitan su impacto en las PYMEs. Adicionalmente, se expuso el punto de vista de los CCTT en relación a su contribución en la competitividad de las PYMEs.

En la tercera parte se revelaron los resultados del análisis factorial, con el propósito de mostrar agrupaciones entre variables de estudio, según los tres factores encontrados: a) Desempeño, b) Estrategia y c) Output de resultado. Por último, se realizó un análisis de conglomerados jerárquico, en el que se obtuvieron tres conglomerados que agrupan diferentes CCTT de ambas comunidades autónomas. Con este análisis, fue posible mostrar gráficamente, como se agrupan los CCTT de las dos comunidades autónomas estudiadas, de acuerdo a su capacidad para adaptarse o responder a diferentes niveles de turbulencia de su entorno tecnológico.

PARTE VI. CONCLUSIONES

CAPÍTULO 8

Conclusiones, limitaciones y futuras líneas de investigación

8.1. Introducción del capítulo.

En el capítulo 1 de esta tesis se definió el problema de investigación, se plantearon los objetivos y las preguntas de investigación. En el capítulo 2 se describió como ha sido el origen de los CCTT, se expusieron algunos modelos de CCTT de reconocimiento a nivel europeo, y con apoyo de una revisión de la literatura, se habló sobre el contexto, retos y la situación actual de los CCTT en España y en las dos comunidades autónomas estudiadas.

Con el propósito de aportar un fundamento teórico para la elaboración del modelo propuesto, en el capítulo 3, se explicaron algunos conceptos clave sobre innovación, los factores que influyen en la turbulencia del entorno organizacional y la propuesta de la teoría contingente de la administración para hacer frente al dinamismo del entorno.

Posteriormente, en el capítulo 4, se realizó una revisión de la literatura sobre los CCTT en temas relacionados a su entorno tecnológico, estrategias de innovación empleadas, factores organizacionales, su relación con empresas y otros agentes de innovación. También se expusieron algunos trabajos de investigación que proponen modelos para medir el desempeño de los CCTT y se habló sobre las barreras identificadas en la literatura que condicionan el alcance de los CCTT para trabajar con PYMEs. La revisión de la literatura sobre CCTT consignada en este capítulo, contribuyó a dar mayor sustento a las hipótesis de investigación, al constructo teórico y a las variables que conforman el modelo propuesto.

En el capítulo 5, se desarrolló la propuesta teórica de un modelo contingente para evaluar el desempeño de los CCTT en entornos turbulentos, tomando como base la revisión de la literatura hecha en los capítulos 2, 3 y 4. El modelo propuesto está conformado por nueve variables que examinan aspectos del entorno, financieros, organizacionales, estratégicos, relacionales y del desempeño de los CCTT, adecuados para conocer como responden los CCTT a la turbulencia del entorno.

El capítulo 6, se explicó cuáles fueron las fuentes empleadas para obtener la información, la metodología utilizada, los criterios que se consideraron para valorar las

variables, y las herramientas y métodos estadísticos empleados para procesar y analizar los datos obtenidos.

Por último, en el capítulo 7, se hizo un estudio empírico con los datos obtenidos en el trabajo de campo y se aplicó el modelo teórico propuesto a los 27 CCTT de las comunidades autónomas estudiadas, siguiendo la metodología expuesta en el capítulo 6. Con estos datos, se realizó un análisis de correlación con el objeto de ver la relación entre las variables de estudio y contrastar las hipótesis de investigación, luego, se efectuó un análisis factorial para observar si existen agrupaciones de variables y finalmente, se realizó un análisis de conglomerados jerárquico con la finalidad de contribuir gráficamente a la explicación del modelo propuesto y mostrar como se agrupan los CCTT de acuerdo a los conglomerados obtenidos.

Tras haber llegado a este punto, en este capítulo se expondrán las conclusiones finales del estudio. En la primera parte, se presentan las conclusiones finales, que incluyen las conclusiones sobre los objetivos específicos de investigación, los resultados del estudio empírico y sobre las hipótesis y preguntas de investigación. En la segunda parte, se presentan las contribuciones de la investigación a la teoría, al sector empresarial y a los policymakers. Por último, en la tercera parte de este capítulo, se hablará sobre las limitaciones y las futuras líneas de investigación que esta tesis propone.

8.2. Conclusiones finales.

El objetivo principal de esta tesis es proponer un modelo contingente que relacione variables de contexto, organizacionales, estratégicas y de resultado, e identificar las barreras que los Centros Tecnológicos encuentran para trabajar con PYMEs y las buenas prácticas que llevan a cabo para ser más competitivos y adaptarse en entornos turbulentos.

Para alcanzar dicho objetivo, la investigación se apoyó en tres aspectos fundamentales:

- a) Una descripción del origen, contexto actual y retos de los CCTT en España, haciendo énfasis en los CCTT de la Comunidad Valenciana y el País Vasco
- b) una revisión de la literatura, para dar un fundamento teórico necesario para proponer las

hipótesis de investigación y dar sustento a las variables de estudio y c) aplicación del modelo teórico propuesto a los 27 CCTT y con ello realizar un estudio empírico que contribuya al conocimiento de los CCTT.

En este apartado, presentaremos las principales conclusiones relacionadas a los objetivos específicos de la investigación planteados en el apartado 1.2.2. También se expondrán las principales conclusiones del estudio empírico, de las hipótesis y daremos respuesta a las preguntas principales y secundarias de la investigación.

8.2.1. Conclusiones sobre los objetivos específicos de investigación.

El primer objetivo específico de investigación planteado es: *Exponer el contexto actual en el que se desenvuelven los CCTT.*

Para cumplir con este objetivo, en la primera parte de la tesis (capítulo 2), se explicó que antecedentes contribuyeron durante el siglo XX al surgimiento de estructuras especializadas en generar conocimiento, desarrollar tecnología y difundirla en las empresas. Se habló sobre algunos modelos de CCTT en Europa, resaltando su modelo de innovación, aporte a la economía de sus regiones, a la innovación de las empresas y los principales retos que deberán enfrentar en los próximos años. De la misma forma, se expusieron los principales acontecimientos que contribuyeron a la creación de los CCTT en España y en las dos comunidades autónomas estudiadas.

En este capítulo también se presentó de forma resumida, parte de la literatura sobre CCTT, la cual se enfoca a su estudio en el contexto español, subrayando las investigaciones que identifican diferentes tipologías de CCTT, plantean modelos para medir su desempeño y las tesis doctorales realizadas en este tema. Además, se hizo una revisión de los estudios sobre los CCTT de la Comunidad Valenciana y el País Vasco con el objeto de explicar cómo se constituyen en la actualidad, que servicios ofrecen a las empresas y qué papel juegan en la economía de sus regiones.

El segundo objetivo específico de la investigación es: *Desarrollar a partir de una revisión la literatura un constructo teórico que sustente las hipótesis de investigación.*

Para alcanzar este objetivo, el marco teórico desarrollado en el capítulo 3 de esta tesis, inicialmente parte de la teoría concerniente a la innovación, los SNI y SRI con el propósito de ayudar a entender mejor, cuál es la función de los CCTT como agentes de innovación y estructuras de interfaz para las empresas.

Es preciso aclarar, que el eje principal del marco teórico sobre el cual se fundamenta el modelo propuesto, son las teorías relacionadas al entorno de las organizaciones y la teoría contingente de la administración. De una parte el estudio del entorno organizacional, aborda aspectos clave como son, los factores internos y externos que generan incertidumbre en el entorno organizacional, la dinámica, difusión y adopción de la tecnología como fuentes de incertidumbre para las organizaciones, mientras que la propuesta desarrollada por la teoría contingente de la administración, presenta alternativas para que las organizaciones se adapten y respondan mejor a los cambios de su entorno.

Estos aspectos del estudio del entorno organizacional y la propuesta de la teoría contingente de la administración, sumados a parte de la literatura sobre CCTT, fueron la base para las tres hipótesis de investigación formuladas en el capítulo 5 de esta tesis.

El tercer objetivo específico propuesto en la investigación es: *Realizar una revisión de la literatura sobre CCTT, para identificar los aspectos más importantes que darán apoyo a las variables de estudio.*

Para lograr este objetivo, en el capítulo 4, a través de una revisión de la literatura sobre los CCTT, se realizó el estado del arte, dentro del cual se trataron temas relativos al entorno tecnológico y competitivo de los CCTT, su contexto estratégico, factores organizacionales, su papel dentro de los SNI y SRI, la relación que tienen con otros agentes de innovación y universidades, la oferta de servicios tecnológicos de los CCTT a las empresas, donde se identificaron barreras que los CCTT encuentran para trabajar con PYMEs, algunos estudios que hablan sobre las actividades que facilitan el impacto de los CCTT en las PYMEs y su contribución a la competitividad. Por último, se mencionaron otras investigaciones que proponen modelos para medir el desempeño innovador de los CCTT.

Con la revisión de la teoría sobre CCTT fue posible dar un sustento teórico a las nueve variables de estudio que conforman el modelo propuesto y a las hipótesis de investigación. Además esta revisión de la literatura sirvió para apoyar teóricamente el análisis descriptivo de las buenas prácticas que los CCTT llevan a cabo con sus empresas cliente, así como las barreras para trabajar con PYMEs, las actividades facilitadoras que incrementan su impacto en las PYMEs y su contribución a la competitividad de estas empresas.

El cuarto objetivo específico de la investigación es: *Proponer un modelo teórico que sirva para estudiar los CCTT en entornos turbulentos.*

A fin de alcanzar este objetivo, inicialmente se abstrajo información del proyecto DCOTIQ, de 5 áreas clave de los CCTT, relacionadas a su entorno, estrategia, estructura organizativa, actividades comerciales y de difusión, tipo de colaboración con otros agentes de innovación, origen de la financiación y algunos Outputs de innovación de los CCTT de la Comunidad Valenciana y del País Vasco.

Posteriormente, con esta información y la revisión previa de la literatura sobre los CCTT hecha en los capítulos 2 y 3, se propuso un modelo teórico compuesto por nueve variables: Como variables independientes, Entorno tecnológico y competitividad en el mercado (V1); Financiación pública y privada (V2); Estrategia de innovación (V3); Estructura organizacional del CCTT (V4); Orientación al mercado de las PYMEs (V5); Relación del CCTT con otros agentes de innovación (V6), y las barreras que el CCTT encuentra para trabajar con PYMEs (V7). Las variables dependientes de este modelo son: Desempeño innovador (Output) (V8) y Facturación por empleado (V9).

Por último, el quinto objetivo específico planteado es: *Aplicar el modelo teórico propuesto a los CCTT de la Comunidad Valenciana y el País Vasco.*

Para cumplir con este objetivo, siguiendo la metodología planteada en el capítulo 6, cada uno de los 27 CCTT fue valorado según los criterios dados a las 9 variables, cuyos resultados fueron estandarizados a una escala likert de 5 puntos.

Con estos resultados se procedió a efectuar un análisis de correlación con el propósito de contrastar las tres hipótesis de investigación. Seguidamente, se realizó un análisis factorial cuyo resultado fue la agrupación de las variables en tres factores: a) Estrategia, b) Desempeño y c) Output de resultado. Finalmente, con los tres factores obtenidos, se hizo un análisis de conglomerados jerárquico, para facilitar la interpretación del modelo y observar gráficamente como se agrupan los CCTT de las dos comunidades autónomas estudiadas, de acuerdo a su capacidad para adaptarse o responder a diferentes niveles de turbulencia de su entorno tecnológico.

8.2.2. Conclusiones sobre el estudio empírico. Hipótesis y preguntas de investigación.

El objetivo principal de este trabajo de investigación, ha sido examinar las estrategias empleadas por los CCTT de la Comunidad Valenciana y el País Vasco en entornos turbulentos, e identificar las barreras que encuentran y las buenas prácticas que utilizan para adaptarse y ser más competitivos. La investigación examinó variables independientes y variables dependientes que afectan el desempeño de los CCTT. A continuación se presentan las principales conclusiones del estudio empírico realizado.

8.2.2.1. Conclusiones del análisis de correlación. Hipótesis de investigación.

En relación a las hipótesis planteadas, las conclusiones que se pueden extraer de los datos analizados se resumen a continuación:

H1: La estrategia de innovación, estructura organizacional de los CCTT, su enfoque hacia las PYMEs, y el nivel de relación que tienen con otros agentes de innovación, son contingentes con su entorno.

El modelo propuesto soportado empíricamente, muestra una relación contingente entre el entorno tecnológico, estrategia de innovación y estructura organizacional, de acuerdo con la teoría de (Burns y Stalker, 1961; Mintzberg, 1990; Jennings y Seaman, 1994; Polley, 1997; Teece et al., 1997, Boeker, 1989; Van De Ven y Poole, 1995; Rajagopalan y Spreitzer, 1997; Gordon, et al., 2000; Fiss y Zajaz, 2006).

El País Vasco se caracteriza por un entorno industrial más dinámico e innovador. Sus CCTT (17,18,20,22,23,25,27), muestran estructuras organizacionales más orgánicas y siguen estrategias de innovación más proactivas. Otros CCTT (16,21,24,26), se encuentran en entornos medianamente turbulentos y siguen estrategias de innovación proactivas y presentan estructuras organizacionales orgánicas. Con excepción los CCTT (15 y 19), que trabajan con sectores de baja tecnología y se encuentran en entornos más estables y de menor incertidumbre, siguen estrategias de innovación reactivas y tiene estructuras organizacionales más mecánicas.

Los CCTT valencianos que están en entornos medianamente turbulentos (5,10,12,13,14), también presentan niveles más altos de estructura orgánica y siguen estrategias más proactivas. A diferencia del País Vasco, en la Comunidad Valenciana hay más CCTT que trabajan con industrias de bajo nivel tecnológico CCTT (1,2,3,4,6,7,8,11). Estos CCTT afrontan con dificultad el dinamismo del entorno y muestran estructuras más mecánicas y estrategias de innovación más reactivas.

Existen diferencias entre el enfoque de los CCTT de ambas comunidades a empresas de acuerdo al tamaño. Mientras que los CCTT valencianos tienen en mayor porcentaje como clientes a PYMEs medianas (35,6%) y PYMES pequeñas (51,6%) los CCTT del País Vasco tienen un porcentaje mayor de empresas de mayor tamaño como sus principales clientes (PYMEs medianas 28,8% y empresas grandes 46,3%).

Otras diferencias entre los CCTT de ambas comunidades, son el tipo de relación con otros agentes de innovación, ya que los CCTT del País Vasco se relacionan mejor con universidades y otros CCTT, mientras que los CCTT valencianos, solo mantienen mejores relaciones o participan más en redes de excelencia y con otras agrupaciones. Estas diferencias en el enfoque a empresas entre ambas comunidades y las habilidades para relacionarse con otros agentes de innovación, igualmente influyen en la forma en que los CCTT responden a su entorno, por lo que concluimos que la primera hipótesis solo puede validarse parcialmente.

H2: El origen de la financiación y las barreras que los CCTT encuentran para trabajar con PYMEs, influyen en su desempeño innovador.

El modelo de financiación es diferente en ambas comunidades. Con los datos estimados se puede observar que los CCTT valencianos, tienen mayor dependencia de la financiación pública y participan menos en proyectos competitivos, mientras que los CCTT vascos, tienen mejor capacidad de autofinanciación, y obtienen mayores recursos de proyectos competitivos y de financiación privada. Los resultados muestran una correlación negativa con el desempeño innovador, pero al basarse en información que se obtuvo en su mayoría de fuentes secundarias carece de exactitud. Por ello, no es posible afirmar que la variable realmente este correlacionada.

Durante la fase del trabajo de campo y de la recolección de la información, era evidente que al no tener datos más exactos sobre la financiación de los CCTT, esta variable perdería significatividad para el modelo. Sin embargo, no se descartó, debido a que es un Input fundamental para que los CCTT puedan desarrollar su actividad.

En lo que respecta a las barreras que los CCTT encuentran para trabajar con PYMEs, aunque están relacionadas con una baja significatividad con su desempeño, no es posible establecer, cuales influyen en mayor o menor medida en su desempeño innovador, por lo que concluimos que la hipótesis 2 no se cumple.

H3: Los Outputs de innovación de los CCTT se relacionan con sus indicadores de desempeño financiero.

Los resultados económicos expresados en el ratio de facturación por empleado y el desempeño innovador de los CCTT no están correlacionados. A pesar de ser un buen indicador de desempeño para una organización, las diferencias de valores encontradas entre los CCTT estudiados, respecto al número de empleados y su volumen de facturación, no permiten inferir una conclusión definitiva.

8.2.2.2. Conclusiones del análisis factorial.

El análisis factorial realizado, tenía como propósito ayudar a la interpretación del modelo propuesto, y ver si existen agrupación entre las variables de estudio. Como se explicó en el capítulo 6, se tomó la decisión de efectuarlo a pesar de tener una muestra

inferior a 50 datos, debido a que la muestra utilizada para esta investigación (27 CCTT) corresponde al 81.8% de la población de CCTT de las dos comunidades autónomas estudiadas.

Los resultados obtenidos luego de procesar las variables con el SPSS, mostraron que las variables de estudio se agrupan en tres factores:

- El primer factor obtenido lo integran las variables: (V1) Entorno tecnológico; (V3) Estrategia de innovación; (V4) Estructura organizacional; (V5) Orientación a las PYMEs y (V6) Relación con otros agentes de innovación. A este primer factor que llamamos "Estrategia", corresponde con la primer hipótesis de la investigación **H1**, y a la vez, confirma la relación contingente entre estas variables clave de los CCTT y su entorno tecnológico.
- El segundo factor, lo integran las variables: (V2) Financiación; (V7) Barreras de los CCTT para trabajar con PYMEs y (V8) Desempeño innovador (Output), A Este factor le llamamos "Desempeño", que a su vez se relaciona con la segunda hipótesis de la investigación planteada en el estudio **H2**. Como se explicó anteriormente esta hipótesis fue rechazada. No obstante, tiene sentido pensar que el buen desempeño innovador de un CCTT, puede depender de factores tales como su capacidad de autofinanciación y de poder superar las barreras que encuentra para trabajar con las PYMEs, que por sus características no suelen ser innovadoras.
- Por último, el tercer factor, únicamente esta integrado por la Variable Facturación por empleado (V9). A Este factor le llamamos "Output de resultado". Dicho factor solo incluye una de las variables propuestas en la tercera hipótesis de investigación **H3**, y como ya se ha explicado, únicamente representa un buen indicador de desempeño para los CCTT.

8.2.2.3. Conclusiones del análisis de conglomerados jerárquico.

Una vez realizado el análisis de conglomerado jerárquico utilizando el SPSS, se obtuvo como resultado tres conglomerados que agrupan diferentes CCTT de las dos comunidades autónomas. A fin de facilitar la interpretación, en la figura 44 se propuso, diferentes escenarios de acuerdo a la turbulencia del entorno (V1) y a la capacidad de los CCTT para adaptarse o responder a dicha turbulencia, que integra a su vez las variables que explican mejor el modelo propuesto (V3,V4,V5,V6,V8).

Aplicando esta idea a los CCTT estudiados y de acuerdo a los tres conglomerados obtenidos en el análisis, es posible ubicar los CCTT de las dos comunidades autónomas según su capacidad para adaptarse o responder a diferentes niveles de turbulencia de su entorno tecnológico (ver figura 45).

Los CCTT del primer conglomerado (1 – A), tienen mayores dificultades para adaptarse o responder en entornos turbulentos. Hay que considerar que en su mayoría son CCTT que tienen algunas limitaciones porque trabajan con sectores maduros y poco innovadores. Mientras que los CCTT del segundo conglomerado (2 – B), que se encuentran en un proceso de transición, tienen mayor capacidad de responder a entornos más dinámicos porque poseen estrategias más proactivas, estructuras más orgánicas y mejores relaciones con su entorno que les permiten alcanzar un mayor desempeño innovador. Por último, los CCTT del conglomerado 3 (3 – C), son los que mejor preparados están para frontar la turbulencia del entorno, puesto que tienen valores altos en su estrategia de innovación, estructura organizacional, relación con otros agentes de innovación y desempeño innovador.

En síntesis, cuanto más proactiva sea la estrategia de innovación, más orgánica sea su estructura organizacional, más alta y mejor sea su relación con otros agentes de innovación, universidades, otros CCTT y empresas, mayor será el desempeño de un CCTT, y le permitirá entrar a nuevos mercados, ser más competitivo y afrontar mejor la incertidumbre en entornos altamente turbulentos e innovadores.

8.2.2.4. Conclusiones sobre las preguntas de investigación.

Una vez alcanzados los objetivos de la investigación y aplicado el modelo teórico propuesto a los CCTT de la Comunidad Valenciana y el País Vasco, es posible dar respuesta a las preguntas de investigación planteadas inicialmente en el capítulo 1 de esta tesis.

- **Preguntas principales**

1. *¿La estrategia y la estructura organizacional de los CCTT son contingentes con su entorno tecnológico?*

La respuesta a esta pregunta tiene dos interpretaciones, una teórica y otra práctica: En la interpretación teórica, los resultados de los análisis de correlación, factorial y el de conglomerados jerárquicos, muestran que si existe una relación contingente entre las variables de estrategia de innovación (V3), la estructura organizacional (V4) de los CCTT, con su entorno tecnológico (V1). Mientras que en la práctica, dicha relación contingente está mejor representada, sólo en los CCTT que poseen estrategias más proactivas y estructuras organizacionales más orgánicas, que les permiten responder mejor a la turbulencia de su entorno tecnológico.

2. *¿Cuáles son las barreras que los CCTT encuentran para trabajar con PYMEs y las buenas prácticas que llevan a cabo para ser más competitivos y adaptarse en entornos turbulentos?*

En el estado del arte de los CCTT, se identificaron en la literatura 4 variables que los CCTT encuentran para trabajar con PYMEs que hacen parte del modelo propuesto: a) Barreras asociadas a la financiación, b) Percepción del riesgo de la PYME, c) Cultura innovadora de la PYME y d) Capacidad de absorción tecnológica de la PYME. En el estudio DCOTIQ se le preguntó a los CCTT sobre qué importancia le daban a cada una de ellas. Para los CCTT valencianos las barreras más importantes que encuentran para trabajar con PYMEs son la cultura innovadora y la capacidad de absorción tecnológica

de la PYME, mientras que para los CCTT del País Vasco las barreras más importantes son las de tipo financiero y de percepción del riesgo de la PYME.

En cuanto a las buenas prácticas que los CCTT llevan a cabo para ser más competitivos y adaptarse en entornos turbulentos, en el capítulo 7 se mostraron las diferencias en relación a las prácticas de I+D bajo con empresas, las actividades de difusión y transferencia de tecnología y algunas actividades que facilitan el impacto del CCTT en sus empresas cliente.

Sintetizando esta información, las practicas bajo contrato con empresas más importantes para los CCTT valencianos, consisten en mantener equipos de trabajo durante los proyectos con empresas conformados por personal de ambas partes, firmar contratos que establezcan las condiciones de colaboración y efectuar acuerdos de confidencialidad de la propiedad industrial. Por su parte los CCTT del País Vasco, consideran más importante, definir mecanismos adecuados para el seguimiento de las personas responsables de los proyectos, firmar de acuerdos de confidencialidad y tener equipos mixtos de trabajo.

No existe mayor diferencia en las prácticas de difusión y transferencia de tecnología desarrolladas por los dos modelos de CCTT. Ambos participan en ferias industriales, tienen un catálogo de servicios, realizan reuniones para conocer las necesidades de las empresas y visitas del personal del CCTT a las empresas cliente.

Los CCTT valencianos consideran que para tener un mayor impacto en sus empresas cliente deben conocer las necesidades y el mercado de estas empresas, que exista una estrategia innovadora en las empresas, al igual que un equipo mixto de trabajo conformado por interlocutores fijos tanto del CCTT como de la empresa durante el desarrollo de los proyectos.

Para los CCTT vascos, es importante el tiempo de colaboración entre el CCTT, que existan interlocutores fijos durante el desarrollo de los proyectos, conocer la estrategia de las empresas y que los investigadores vinculados a los proyectos conozcan el mercado de las empresas.

- **Preguntas secundarias**

1. *¿En qué contexto se desenvuelven actualmente los CCTT?*
2. *¿Cuáles son los retos más importantes a los que se enfrentan los CCTT hoy en día?*

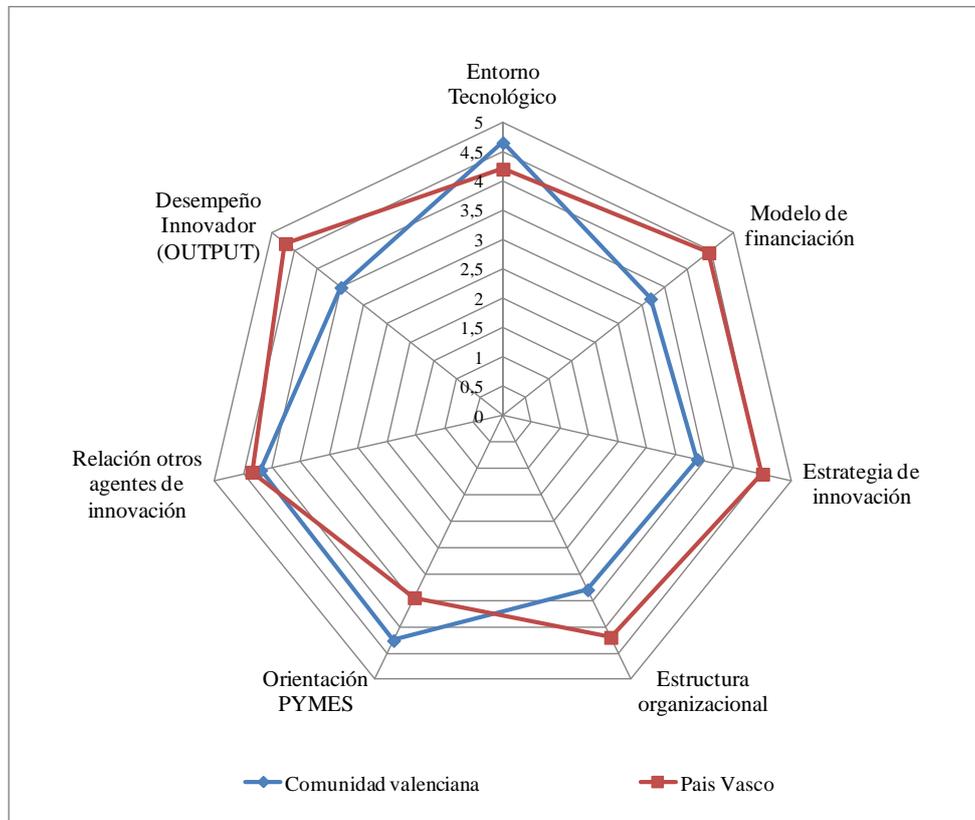
Resumiendo lo expuesto en el capítulo 2, podemos responder a estas preguntas. En la actualidad los CCTT tanto en otros países europeos como en España, se desempeñan en entornos cada vez más dinámicos. Los CCTT están atravesando por un proceso de transición, en el que para ser más eficientes y competitivos, deben afrontar una serie de reformas y cambios en su modelo de innovación, tipo de financiación empleada y su rol como agentes del SNI.

Estos cambios son necesarios para que los CCTT puedan afrontar nuevos retos como son la disminución de la financiación pública en especial para los CCTT españoles, la internacionalización, conformación de redes entre CCTT, búsqueda de nuevos mercados y una mejor integración con otros agentes del SNI.

3. *¿Cuáles son las diferencias más importantes entre los modelos de CCTT de la Comunidad Valencia y el País Vasco?*

Las diferencias más importantes entre el modelo de CCTT de la Comunidad Valenciana y el modelo de CCTT del País Vasco se resumen en la siguiente figura:

Figura 46. Principales diferencias entre los modelos de CCTT de la Comunidad Valenciana y el País Vasco.



Fuente: Elaboración propia.

En la figura se puede apreciar las diferencias entre los CCTT de la Comunidad Valenciana y del País Vasco. Estas diferencias las vamos enmarcar en 7 de las variables propuestas en el modelo teórico:

- Existen diferencias entre los entornos tecnológicos de ambas comunidades autónomas. Según los resultados, la percepción del entorno de los CCTT valencianos tiende a ser a más turbulento en comparación a la percepción entorno tecnológico del País Vasco, aunque comparativamente hay un mayor número de CCTT vascos que se encuentran en entornos turbulentos e innovadores.
- El modelo de financiación de los CCTT también es diferente. Los CCTT del País Vasco tienen una mayor capacidad de autofinanciación y obtienen mayores

- recursos de fondos privados y competitivos, mientras que los CCTT de la Comunidad Valenciana, presentan una mayor dependencia de los recursos públicos.
- c) En general la estrategia de innovación en ambas comunidades, sigue un mismo patrón, en el que a entornos más turbulentos los CCTT optan por estrategias de innovación más proactivas. También es importante recordar, que los resultados de esta variable son más altos en los CCTT del País Vasco.
 - d) Los CCTT del País Vasco, presentan en mayor número, estructuras organizacionales más orgánicas que los CCTT de la Comunidad Valenciana.
 - e) Los CCTT de la Comunidad Valenciana tienen una mayor orientación a PYMEs comparativamente con los CCTT del País Vasco, que poseen un porcentaje más alto de empresas grandes y PYMEs medianas como sus principales clientes.
 - f) Los CCTT de la Comunidad Valenciana se relacionan más con redes de excelencia, agrupaciones y empresas, mientras que los CCTT del País Vasco, mantienen un vínculo más cercano con universidades y otros CCTT.
 - g) Los CCTT del País Vasco tienen mayores Outputs de innovación en número de patentes, creación de spin-offs y publicaciones científicas. En este aspecto, los CCTT Valencianos solamente superan en número de nuevas empresas cliente a los CCTT vascos.

4 ¿Cuáles son las diferencias entre las estrategias empleadas por los CCTT para hacer frente a la turbulencia del entorno?

En el apartado 7.2.1 se resumieron los principales objetivos estratégicos de los CCTT de ambas comunidades autónomas, con el propósito de establecer si las estrategias que siguen estos CCTT para responder a su entorno tecnológico son reactivas o proactivas. Las respuestas dadas por los CCTT de la Comunidad Valenciana, muestran que en general la estrategia de estos CCTT está enfocada al aumento de empresas cliente, introducción a nuevos sectores, participación en redes de excelencia, participación en proyectos internacionales y al aumento de doctores contratados.

De esta comunidad autónoma solo los CCTT que se encuentran en entornos con una mayor percepción de turbulencia siguen estrategias de innovación más proactivas.

También es importante recordar que REDIT, está impulsado un proceso de cambio estratégico en sus CCTT, a través del fortalecimiento y reestructuración de su red, bajo parámetros de mayor exigencia, control a la asignación de los recursos y a su desempeño, para facilitar el proceso de transferencia de tecnología a las empresas, ampliar la oferta tecnológica, y evitar duplicidades a través de la integración entre CCTT.

Las estrategias de innovación de los CCTT vascos, en su mayoría tienden a ser más proactivas que las de los CCTT valencianos. Sus principales objetivos estratégicos están enfocados al aumento en la participación en redes de excelencia a nivel europeo, participación proyectos internacionales, creación de spin-offs, a fortalecer la colaboración con universidades, aumentar el número de publicaciones científicas y a incrementar el número de doctores en su plantilla.

Al estar integrados en las dos plataformas tecnológicas TECNALIA e IK4, la estrategia actual de estos CCTT se orienta al fortalecimiento de sus redes y a continuar con el proceso de internacionalización de sus CCTT.

8.3. Contribuciones de la investigación.

En el apartado anterior se presentaron las principales conclusiones sobre los objetivos específicos, el estudio empírico, las hipótesis de investigación y las preguntas principales y secundarias formuladas en este estudio. A continuación expondremos algunas contribuciones de esta tesis al conocimiento de los CCTT.

8.3.1. Contribuciones a la teoría.

Del trabajo realizado en esta investigación podemos abstraer tres aportes a la teoría sobre los CCTT:

- a) El problema de investigación de esta tesis se enfoca en conocer que deben hacer los CCTT para adaptarse o responder a los cambios de su entorno. Al realizar la revisión de la literatura, se encontró que las investigaciones que estudian

cambios en el entorno de los CCTT (Berger y Hofer, 2011; Cho et al., 2011; Intarakumnerd y Chairatana, 2008; Intarakumnerd, 2011; Martínez et al., 2009; Mas-Verdú et al., 2008; Sharif y Baark, 2011), contemplan de forma superficial factores estratégicos, organizacionales y de desempeño, básicos para comprender que están haciendo los CCTT para enfrentar los nuevos retos y cambios en su entorno.

Para aportar al conocimiento de este tema, la propuesta del modelo teórico planteado, presenta un escenario adecuado para que los CCTT respondan la turbulencia de su entorno y hagan frente a los nuevos retos. Esta propuesta consiste en que los CCTT deben mantener una combinación adecuada de factores clave, como son el desarrollo de estrategias de innovación más proactivas, un cambio hacia estructuras organizacionales más orgánicas que les permitan relacionarse mejor con otros agentes de innovación y universidades, les ayuden a trabajar de forma más eficiente con PYMEs y a obtener un mayor desempeño innovador.

La búsqueda de formas más equilibradas para la financiación de los CCTT, así como las barreras que encuentran con empresas relacionadas con su capacidad de absorción, la percepción del riesgo al invertir en tecnología, la falta de una cultura innovadora y su menor capacidad económica, aunque son variables con una baja significatividad para el modelo propuesto, en la práctica son importantes, y por tanto deben considerarse como factores clave para que los CCTT respondan mejor a la turbulencia de su entorno.

- b) De acuerdo con el constructo teórico se puede concluir que bajo un enfoque contingente las organizaciones, pueden hacer frente a la turbulencia del entorno, a través de una relación consistente entre su estructura organizativa y su estrategia. En ambas comunidades los CCTT con estrategias más proactivas y estructuras más orgánicas están en capacidad de enfrentar mejor la turbulencia del entorno y de asumir nuevos retos, porque tienen una estrategia más abierta a la colaboración con otros agentes de innovación y por su nivel tecnológico más alto que les permite lograr un desempeño innovador superior.

Los CCTT con una organización más mecánica, tienen mayor dificultad para enfrentar cambios en el entorno, básicamente por estar condicionados a las características de los sectores de baja tecnología con que trabajan. Para poder sobrevivir, estos CCTT tienen que buscar fórmulas que les permitan entrar a nuevos sectores por medio de la integración de diferentes tecnologías y del trabajo en red con otros CCTT.

- c) El modelo propuesto además de servir para evaluar la respuesta de los CCTT a la turbulencia de su entorno, podría ser extrapolable a otros tipos de estructuras de investigación o de interfaz, puesto que todas son organizaciones y como tales, responden tanto a factores internos como de su entorno.

8.3.2. Contribuciones a los CCTT y al sector empresarial.

A continuación se presentan algunas de las recomendaciones a los CCTT. Su finalidad es la de proponer algunas alternativas para que los CCTT puedan mejorar.

- a) Aún existe una baja demanda de servicios tecnológicos por parte de las empresas españolas Comisión Europea, (2011). Es necesario que los CCTT de ambas comunidades, intensifiquen las actividades de difusión de la innovación y la tecnología en las PYMEs. No sólo para despertar su interés en participar del coste o de compartir el riesgo en los proyectos, es aun más importante que las empresas vean la innovación como una alternativa asequible y útil para su negocio.
- b) La información sobre la oferta de servicios tecnológicos de los CCTT, aunque es variada y está presente en todos los sectores, no es clara para las empresas. Ambos modelos de CCTT presentan anualmente memorias de actividades, tienen información de sus servicios ofrecidos en los portales Web y hacen alusión cuando reciben reconocimiento por logros alcanzados en materia de I+D, entre otras actividades. En muchos casos, toda esa información tiene un carácter comercial, y no ayuda a que las empresas identifiquen fácilmente las oportunidades tecnológicas, o no les permite conocer a quien pueden acudir cuando necesitan ayuda en materia de innovación.

- c) El resultado de una mayor cooperación entre la administración pública y las empresas, que asimilan mejor el conocimiento proveniente de los CCTT (Barge-Gil y Modrego-Rico, 2008), además de la integración de los CCTT vascos en las dos plataformas tecnológicas TECNALIA e IK4, favorecen las condiciones para que estos CCTT alcancen una masa crítica, obtengan más recursos de proyectos competitivos y puedan continuar con su proceso de internacionalización. Los CCTT del País Vasco, podrían integrarse más con otras asociaciones y redes de excelencia a nivel nacional, para que su experiencia y modelo sirvan como ejemplo y sean adoptados por otras comunidades autónomas.
- d) A menudo existe duplicidad en la oferta de servicios tecnológicos que influye en la competencia entre diversos CCTT. También existe una predisposición entre los CCTT a proteger los resultados de su investigación. Este caso se presenta con más frecuencia entre los CCTT valencianos. Por esta razón, los CCTT deben coordinar mejor su actividad para evitar duplicidad, puesto que hay CCTT que investigan en las mismas áreas tecnológicas, y que no comparten sus resultados con otros CCTT.
- e) Los CCTT de la Comunidad Valenciana deben fortalecerse y re direccionar su estrategia para relacionarse mejor con universidades y otros agentes de innovación. También deben alcanzar una masa crítica, ser más competitivos e interesarse más por impulsar empresas de base tecnológica, spin-offs y generar más patentes.
- f) La situación económica de la Comunidad Valenciana, sumada a la alta dependencia de los recursos públicos de sus CCTT, los ha llevado a una situación de insostenibilidad. Pero esto no significa que sus CCTT carezcan de la capacidad necesaria para adaptarse y prevalecer. Actualmente, existen ejemplos de CCTT de esta comunidad que pese a las limitaciones del tipo de sector con que trabajan, como es el caso del zapato, juguete y el plástico, están entrando en nuevos mercados, a través de la diversificación de su investigación y la convergencia entre distintas tecnologías.

8.3.3. Contribuciones a los policy makers.

Cuando se hizo la modificación a la norma general que regula los CCTT, (Real Decreto 2093 de 2008), la situación financiera y en general de las economías regionales, era más favorable, por ello las modificaciones y nuevas exigencias a los CCTT tenían sentido en la medida que les podría hacer más eficientes, en términos de tamaño, composición de su recurso humano, mejor desempeño y menor dependencia de los recursos públicos. De cara a la situación económica que actualmente viven las comunidades autónomas, se proponen algunos aspectos a considerar por los policy makers:

- a) Las administraciones deben tener en cuenta que el cambio del modelo de financiación de los CCTT, no es acorde con su misión. Exigirles a los CCTT que sean más competitivos en términos de financiación, es decir de auto sostenibilidad, está llevando a algunos CCTT a enfocarse en aumentar sus ingresos a través de servicios de certificaciones, licencias y consultoría para las empresas, compitiendo con otros agentes privados. Estos servicios son importantes para las empresas, pero no constituyen actividades relacionadas con la innovación.
- b) La búsqueda de nuevas formas de financiación y el proceso de internacionalización son necesarias siempre y cuando no alejen a los CCTT de su propósito de ser organizaciones que apoyan la actividad innovadora de las empresas con menores capacidades. Una mayor participación de empresas en la financiación de los proyectos o que los CCTT ingresen a mercados en otros países, requiere igualmente trabajar con empresas de mayor tamaño.
- c) La política tecnológica debe ser más clara en definir las funciones y alcance de todos los agentes de innovación. Parte de la duplicidad en investigación y servicios no sólo se presenta entre CCTT, también ocurre con otros centros de investigación y las universidades.

- d) La política tecnológica debe considerar las características propias de cada región, para proponer mecanismos más eficientes y equitativos, que permitan a los CCTT afrontar los nuevos retos.
- e) Según REDIT (2011b), la participación en actividades de I+D+i de las empresas de la Comunidad Valenciana es baja en comparación con la media española. Considerando que las empresas cliente de los CCTT valencianos, son en su mayoría PYMEs de sectores con un nivel bajo en tecnología (Barge-Gil y Modrego-Rico, 2008), es necesario que exista una política tecnológica que facilite el alcance de los CCTT, para que puedan transferir de forma más eficiente el conocimiento y tecnología desarrollada a las empresas.
- f) Actualmente, se busca disminuir de forma progresiva la deuda contraída con los CCTT valencianos. No obstante, los fondos destinados para este propósito no se están empleado para generar nuevos proyectos, solo para cubrir las obligaciones contraídas en 2010 y 2011. De otra parte, se pretende hacer una fusión de los CCTT de REDIT para que finalmente se reduzcan de 14 CCTT a sólo 5. Una iniciativa de este tipo, se debe estudiar cuidadosamente, para prever su impacto en el entorno, principalmente en las empresas ya que tendrá, como consecuencia, el alejamiento de los CCTT de sus potenciales PYMEs cliente.

8.4. Limitaciones de la investigación.

La principal limitación de esta investigación, es el tamaño de la muestra utilizada, que no permite realizar un análisis estadístico de mayor rigor. Igualmente es importante recordar que los datos de este estudio corresponden al año 2008, y por tanto, los resultados representan un periodo de tiempo específico y unas condiciones de análisis particulares cuando aun no se había producido la situación de crisis económica actual.

La segunda limitación, se centra en que el cuestionario realizado cuyas respuestas se basan en la auto percepción en algunos casos de las personas designadas por el CCTT para dicho propósito o de los propios directores de los CCTT.

Otra de las limitaciones de este estudio radica en la falta de exactitud de la información contenida en variables como la financiación de los CCTT (V2), las barreras que los CCTT encuentran para trabajar con PYMEs (V7), y dos de las variables excluidas del modelo pero que fueron utilizadas en el análisis descriptivo de las buenas prácticas: a) Las actividades facilitadoras que incrementan el impacto de los CCTT en las PYMEs y b) La contribución de los CCTT a la competitividad de las PYMEs.

Las variables mencionadas, limitan los alcances del estudio y en algunos casos no permiten obtener conclusiones definitivas. Sin embargo, estas limitaciones abren la posibilidad de extender el estudio, a través de futuras líneas de investigación.

8.5. Futuras líneas de investigación.

Durante el proceso de revisión de la literatura se encontró que son pocas las investigaciones que tratan temas relacionados a las actividades adelantadas por los CCTT, que incrementan su impacto en las empresas cliente. Tampoco existen suficientes investigaciones que realicen una aproximación o propogan métodos e indicadores, con los que sea posible cuantificar los resultados de los CCTT en sus empresas cliente en relación a la mejora de su competitividad.

Recientemente, REDIT en colaboración con la Universidad Carlos III de Madrid, presentaron los resultados del estudio que examina la medida del impacto de los CCTT de REDIT en los resultados empresariales de la región valenciana. Dicho estudio tomó información de 11.000 empresas que colaboran con distintos socios en proyectos de I+D, para establecer el impacto en las empresas y en la economía de la región (REDIT 2013).

Los resultados del estudio muestran que las empresas que colabora con los CCTT de REDIT, aportan el 23,5% de la cifra total de negocio, un 11% del volumen de exportación, y cerca del 1,8% del PIB de la Comunidad Valenciana. El estudio también destaca que las empresas que utilizan a los CCTT de REDIT como socios tecnológicos, son más productivas, en comparación con aquellas que utilizan a otros agentes de

innovación, además tienen una mayor posibilidad de acceder a financiación pública para sus proyectos.

Este estudio aporta información muy útil para conocer cuál es el impacto de los CCTT en las empresas. Sin embargo, no especifica en que sectores o cuáles son las actividades realizadas por los CCTT que generan mayor impacto en las empresas cliente. Una futura línea de investigación sobre los CCTT, puede ser un estudio que integre tanto la visión del CCTT como la de las empresas cliente, para así determinar, cuales son las actividades adelantadas por los CCTT que mayor impacto tienen en la mejora de la competitividad de estas empresas.

Otra posible línea de investigación, requerirá igualmente la participación de un número mayor tanto de CCTT como de empresas, para comprender mejor el alcance de las barreras que los CCTT encuentran para trabajar con PYMEs, ya que en este estudio solo fue posible conocer de forma general la importancia que los CCTT de estas dos comunidades autónomas, le dan a dichas barreras. Sería útil e interesante a la vez, conocer el punto de vista de la empresa cliente respecto a las barreras propuestas en esta tesis, en especial las de tipo financiero, percepción del riesgo y la capacidad que tienen para absorber el conocimiento y la tecnología ofrecida por los CCTT.

Por último, es relevante aclarar que las conclusiones de este estudio se deben interpretar con precaución. A pesar de comparar dos comunidades autónomas con modelos propios de CCTT, los resultados no son generalizables para todos los CCTT españoles. Por esta razón para una futura investigación, es preciso ampliar la muestra con CCTT de otras comunidades autónomas, que incluya datos más exactos sobre la financiación de los CCTT y de los Outputs de innovación, para realizar un mejor estudio comparativo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Acs, Z. and Audretsch, D. (1991), Innovation and Size at the Firm Level. *Southern Economic Journal*, 57 (3), 39-744.

Adner, R. (2004). A demand-based perspective on technology life cycles. En: Baum, J.C., McGahan, A. (Eds.), *Advances in Strategic Management Volume 21: Business Strategy Over the Industry Lifecycle*. <http://faculty.insead.edu/adner/research/A-demand-based-perspective-of-tech-lifecycles-AiSM.pdf>.

Adner, R. (2010). "The wide lens: a new strategy for innovation" London etc.

Aghion, P. and Howitt, P. (1992). A Model of Growth through Creative Destruction. *Econometrica*, 60 (2), 323-351.

Aldrich, H. (2008). "Organizations and environments" Stanford business books publisher. USA.

Albors-Garrigós y Hervás-Oliver, J. (2008). "Dinámica de innovación en una región intermedia: El caso de la Comunidad Valenciana. *Estudios de economía y sociología*" Tirant Lo Blanch. Valencia, España.

Albors-Garrigós, J. Hervás-Oliver, J. and Hidalgo, A. (2009). Analyzing high technology adoption and impact within public supports high tech programs: An empirical case. *Journal of High Technology Management Research*, 20, 153-168.

Albors-Garrigós, J., Zabaleta, N. and Ganzarain, J. (2010a). New R&D management paradigms: rethinking research and technology organizations strategies in regions. *R&D Management*, 40 (5), 435-454.

Albors-Garrigós, J., Segarra, M y Rincón-Díaz, C. (2010b). Los Institutos Tecnológicos en el Sistema Regional de Innovación Valenciano. Propuesta de un modelo contingente de estrategia y desempeño. *Dirección y Organización*, 42, 54-62.

Albors-Garrigós, J., Rincón-Díaz, C & Igartua, J. (2013). Research Technology Organizations as leaders of R&D collaboration with SMEs: Role, Barriers and facilitators. *Technology Analysis & Strategic Management*, forthcoming.

Alslev, T. (2011). Business Research, Development and Innovation in Denmark- policies effects, Department for Innovation Policy in the Danish Agency for Science, Technology and Innovation (DASTI). Danich Ministry of Science, Innovation and Higher Education.

Ansoff, I. (1985). "La dirección y su actitud ante el entorno" Editorial Bilbao. Deusto. España.

Ares, A. (2008). La conducta proactiva como conducta estratégica opuesta a la conducta pasiva. *Revista de análisis transaccional y psicología humanista*, 58 (1), 129-136.

Arnold, E., Rush, H., Bessant, J. and Hobday, M. (1998). Strategic Planning in Research and Technology Institutes, *R&D Management*, 28 (2), 89-100.

Arnold, E., Brown, N., Eriksson, A., Jansson, T., Muscio, A. Nählinder, J. and Zaman, N. (2007), "The Role of Industrial Research Institutes in the National Innovation System", Vinnova.

Arnold, E., Clark, J. and Jávorka, Z. (2010a). Impacts of European RTOs, A study of social and economics impacts of Research and Technology Organizations. A Report to EARTO.

Arnold, E., Barker, K. and Sliperseter, S. (2010b). Research Institutes in the ERA, S 106-12999 FORESIGHT-200702 Lot 2, Brussels: European Commission.

Arundel, A. and Hollanders, H. "Innovation Scoreboards: Indicators and Policy Use", in C. Nauwelaers and R. Wintjes (eds.), *Innovation Policy in Europe*, Edward Elgar: Chelt., Feb. 2008

Asheim, B. and Cooke, P. (1998). Localised innovation networks in a global economy: A comparative analysis of endogenous and exogenous regional development approaches. *Comparative Social Research*, 17, 199-240.

Aström, T., Eriksson, M.L. and Arnold, E. (2008). "International Comparison of Five Institute Systems", *Forsknings-og Innovations styrelsen*, Copenhagen.

Bantel, K. and Osborn, R. (1995). The Influence of Performance, Environment and Size on the Identifiability of Firm Strategy. *British Journal of Management*, 6, 235-248.

Baptista, R. (1999). The diffusion of process innovations: a selective review. *International Journal of the Economics of Business* 6, 107-129.

Barceló, M. & Roig, A. (1999). Centros de innovación y redes de cooperación tecnológica en España. *Economía industrial*, 327. 75-85.

Barge-Gil, A. (2007). La utilización empresarial de fuentes externas de conocimiento: Análisis teórico y estudio aplicado a los centros tecnológicos españoles. Tesis Doctoral. Universidad Complutense de Madrid.

Barge-Gil, A. and Lemus-Torres, A. (2007). Research and technology organizations: how do they manage their Knowledge? *International Journal Entrepreneurship and Innovation Management*, 7 (6), 556-574.

Barge-Gil, A. y Modrego-Rico, A. (2007). Los centros tecnológicos como instrumentos de intervención pública en los sistemas regionales de innovación. En *Crecimiento y políticas de innovación: Nuevas tendencias y experiencias compartidas*, Xavier Vence Deza (2007), Ediciones Pirámide, 241-271.

- Barge-Gil, A., and Modrego-Rico, A., (2008). Are technology institutes a satisfactory tool for public intervention in the area of technology? A neoclassical and evolutionary evaluation. *Environment and Planning C: Government and Policy*, 26, 808-823.
- Barge-Gil, A., Santamaría, L. and Modrego-Rico, A. (2011a). Complementarities Between Universities and Technology Institutes: New empirical Lessons and Perspectives. *European Planning Studies*, 19 (2), 195-215.
- Barge-Gil, A., Santamaría, L. y Modrego-Rico, A. (2011b). El papel de las Universidades y los Centros Tecnológicos como impulsores de la actividad innovadora. *Papeles de Economía Española*, 127, 59-75.
- Barge-Gil, A. and Modrego-Rico, A. (2011). The impact or research and technology organizations in firm competitiveness. Measurement and determinants. *Journal of Technology Transfer*, 36, 61-83.
- Bass, F.M. (1969): A new product growth model for consumer durables. *Management Science*, 15 (2), 215-227.
- Bateman, T. and Crant, M. (1993). The Proactive Component of Organizational Behavior: A Measure and Correlates. *Journal of Organizational Behavior*, 14 (2), 103-118.
- Berger, M. and Hofer, R. (2011). The Internationalisation of Research and Technology Organizations (RTOs)-Conceptual Notions and Illustrative Examples from European RTO in China. *Science Technology & Society*, 16 (1), 99-122.
- Bertalanffy, L. Von (1976). "Teoría general de los sistemas". Fondo de Cultura Económica. México: FCE.
- Bettis, R. and Hitt, M. (1995). The new competitive landscape. *Strategic management Journal*, 16, 7-19.

- Bienkowska, D and Larsen K. (2009). Industrial research institutes collaboration: a three-way solution to integrating new research skills. CESIS Working Paper Series in Economics and Institutions of Innovation, 179 (43), 413-423.
- Bienkowska, D., Larsen K. and Sörlin, S. (2010). Public-private innovation: Mediating roles and ITC niches of industrial research institutes. *Innovation: management, policy & practice*, 12, 206-216.
- Blau, P and Scott, W. (1963) "Formal organizations: a comparative approach". London, Routledge & Paul.
- Boeker, W. (1989). Strategic change: the effects of founding and history. *Academy of Management Journal*, 32, 489-515.
- Bourgeois, J. (1980). Strategy and Environment. A Conceptual Integration. *Academy of Management Review*, 5(1), 25-39.
- Bourgeois, L. and Eisenhardt, K. (1988). Strategic Decision Processes in High Velocity Environments: Four Cases in the Microcomputer Industry. *Management Science*, 34 (7), 816-835.
- Buesa, M. (1996). Empresas innovadoras y política tecnológica en el País Vasco: una evaluación del papel de los centros tecnológicos. *Economía Industrial*, 312, 177-189.
- Blumentritt, T. and Wade, d. (2006). Business Strategy Types and Innovative Practices. *Journal of Managerial Issues*, XVIII (2), 274-291.
- Bresó, S. (2001). La red de Institutos Tecnológicos de la Comunidad Valenciana, Director del Instituto Tecnológico Metalmecánica Informe (AIMME).
- Brockhoff, K. (2003). Exploring strategic R&D success factors. *Technology Analysis & Strategic Management*, 15 (3), 333-348.

- Brown, S. and Eisenhardt, K. (1998). *Competing on the edge: strategy as structured chaos*. Boston: Harvard Business School Press.
- Buganza, T., Dell’Era, C., and Verganti, R. (2009). Exploring the Relationship Between Product Development and Environmental Turbulence: The Case of Mobile TLC Services. *Product Innovation Management*, 26, 308-321.
- Burns, T. and Stalker, G. M. (1961) “The Management of Innovation”, Third edition, Oxford Univ. Press.
- Caldart, A. & Ricart, J. (2006). Corporate Strategy in turbulent Environments: Key Roles of the Corporate Level. Working Paper (623), 31. Barcelona, Spain: IESE Business School - University of Navarra. <http://www.iese.edu/research/pdfs/DI-0623-E.pdf>.
- Calantone, R., Garcia, R. & Droge, C. (2003). The Effects of Environmental Turbulence on New product Development Strategy Planning. *Journal of product Innovation Management*, 20, 90-103.
- Callejón, M., Barge-Gil, A. y López, A. (2007). La cooperación público privada en la innovación a través de los Centros Tecnológicos. *Economía Industrial*, 366, 123-132.
- Cámara Valencia. (2010). *La Economía de la Comunidad Valenciana*. Cámara oficial de Comercio, Industria y Navegación de Valencia. <http://www.camaravalencia.com/>
- Cameron, K., Kim, M. and Whetten, D. (1987). Organizational Effects of Decline and Turbulence. *Administrative Science Quarterly*, 32, 222-240.
- Camparo, J. (2013). A geometrical approach to the ordinal data of Likert scaling and attitude measurements: The density matrix in psychology. *Journal of Mathematical Psychology* 57, 29-42.

- Carroll, G. and Huo, Y. (1986). Organizational task and institutional environments in ecological perspective: findings from the local newspaper industry. *The American Journal of Sociology* , 91 (4), 838-873.
- Castro, L. Mota, J. (2009). Technological Centers as a Negotiated Context to Combine Technological Capabilities. *Group Decis Negot*, 18, 467-482.
- Cea, M., Blanco, F., Rosario, M., Rivas, A. y Valles, M. (2012). “Análisis factorial 14 for SPSS 10. Guía para el análisis de datos”. Departamento de Sociología, Universidad Complutense de Madrid. <http://es.scribd.com/doc/75032847/590/Capitulo-20-Analisis-factorial-14>.
- Chakravarthy, B. (1997). A New Strategy Framework for Coping with Turbulence. *Sloan Management Review*, 69-82.
- Chamanski, A., and Waago, S. (2001). Organizational performance of technology based firms: The role of technology and business strategy. *Enterprise and Innovation Management Studies*, 2(3), 205-223.
- Chapman, C. (1997). Reflections on a Contingent View of Accounting, *Accounting, Organizations and Society*, 22 (2), 189- 205.
- Chiavenato, I. (2006) “Introducción a la teoría general de la administración” McGraw Hill, Tercera edición.
- Chesbrough, H. W. (2003). “Open innovation: the new imperative for creating and profiting from technology” Harvard Business School Press. Boston , Massachusetts.
- Chrisman, J., Hofer, c. And Boulton, W. (1988). Toward a system for classifying business strategies. *Academy of management Review*, 13 (3), 413-428.
- Child, J. (1974). What determines organization The universals vs. the it-all-depends *Organizational dynamics*, 3 (1), 2-18.

Child, J. (1975). Managerial and Organizational Factors Associated with Company Performance, A Contingency Analysis. *Journal of Management Studies*, 12 (1-2), 12-27.

Cho, H., Lee, B., Sung, T. and Kim, S. (2011). Assessing the Institutional Legitimacy of Research and Technology Organizations in South Korea: A Content Analysis Approach. *Science Technology & Society*, 16 (1), 53-73.

CDTI. (2007). “VII Programa Marco I+D (2007 -2013)” <http://www.cdti.es>

Claver, E., Pertusa, E. y Molina, J. (2006). Caracterización de las estructuras mecánica y orgánica a partir de las principales dimensiones estructurales. *Investigaciones europeas de dirección y economía de la empresa* 12 (2), 87-204.

Claver, E., Pertusa, E. y Molina, J. (2011). Estructura organizativa y resultado empresarial: un análisis empírico del papel mediador de la estrategia *Cuadernos de Economía y Dirección de la Empresa*, 14 (1), 2-13.

Cohen, W.M., and Levinthal, D.A. (1990). Absorptive capacity: a new perspective on learning and innovation. *Administrative Science Quarterly*, 35, 128-152.

Comisión Europea. (2011). Estudio sobre la contribución de los Parques Científicos y Tecnológicos (PCT) y Centros Tecnológicos (CCTT) a los objetivos de la Estrategia de Lisboa en España, N° 2010.CE.160.AT.055.

COTEC. (2004a). El sistema español de innovación (Libro blanco). Fundación Cotec para la innovación tecnológica. Madrid.

COTEC. (2004b). Nuevos papeles de los centros tecnológicos: Empresas, redes y desarrollo y regional. Fundación Cotec para la innovación tecnológica. Madrid.

Cooke, P. (1992). Regional Innovation Systems: Competitive Regulation in the New Europe. *Geoforum*, 23, 365-382.

- Cooke, P. (1996). The new wave of regional innovation networks: analysis, characteristics and strategy. *Small Business Economics*, 8, 159 -171.
- Cooke, P., Gómez Uranga, M. and Etxebarria, G. (1997). Regional innovation systems: Institutional and organizational dimensions. *Research Policy*, 26, 475-491.
- Cooke, P., Roper, S., and Wylie, P. (2003). The Golden Thread of Innovation' and Northern Ireland's Evolving Regional Innovation System. *Regional Studies*, 37 (4), 365-379.
- Cooke, P., Martin. R. and Asheim, B. (2006). "Clusters and regional development: critical reflections and explorations". London ; New York : Routledge.
- Courtright, J., Fairhurst, G. and Rogers, E. (1989). Interaction Patterns In Organic and Mechanistic Systems, *Academy of Management Journal*, 32, (4), 773-802.
- Crant, M. (2000). Proactive behavior in organizations. *Journal of Management*, 26 (3), 435-462.
- Crossan, M., Vera, D. and Nanjad, L. (2008). Transcendent leadership: Strategic leadership in dynamic environments. *The leadership quarterly*, 19 (5), 569-581.
- D'Aveni, R. (1994). "Hypercompetition. Managing the Dynamics of Strategic Manauvering". New York: Free Press.
- Daft, R., Sormunen, J. and Parks, D. (1988). Chief Executive Scanning, Environmental Characteristics, and Company Performance: An Empirical Study, *Strategic Management Journal*, 9, 123-139.
- Damanpour, F. (1991). Organizational innovation: A meta-analysis of effects of determinants and moderators. *Academy of Management Journal*, 34 (3), 555-590.

- Damanpour, F. (1996). Organizational complexity and innovation: Developing and testing multiple contingency models. *Management Science*, 42 (5), 693-716.
- Damanpour, F. and Gopalakrishnan, S. (2001): The dynamics of the adoption of product and process innovations in organizations. *Journal of Management Studies*, 38 (1), 45-65.
- Dávila C. (2001). “Teorías organizacionales y administración. Enfoque crítico”. Segunda edición, McGraw-Hill.
- Davis, D., Morris, M. & Allen, J. (1991). Perceived environmental turbulence and its effects on selected entrepreneurship, marketing and organizational characteristics in industrial firms. *Journal of the Academy of Marketing Science*, 19 (1), 43-51.
- Dess, G. and Beard, D. (1984). Dimensions of Organizational Task Environments. *Administrative Science Quarterly*, 29, 52-73.
- Dess, G. and Rasheed, A. (1991). Conceptualization and Measuring Organizational Environments: a Critique and Suggestions. *Journal of Management*, 17 (4), 701-711.
- Dess, G., Lumpkin, G. and Covin, J. (1997). Entrepreneurial Strategy Making and Firm Performance: Test of Contingency and Configurational Models. *Strategic Management Journal*, 18 (9), 677-695.
- Deutsch, J.-C., Leclerc, C. and Meneghini, C. (2009). Successfully aligning the organizational structure of R&D center to the reality of today's environment. *R&D Management Conference 2009: the reality of R&D and its impact on innovation.*
- Dewar, R. and Dutton, J. (1986). The adoption of radical and incremental innovations: An empirical analysis. *Management Science*, 32, 1422-1433.
- Dickerson, M. and Gentry, J. (1983). Characteristics of Adopters and Non-Adopters of Home Computers. *Journal of Consumer Research* 10, 225-235.

- Dietrich, G. and Shipley, M. (2000). Technology Transfer in a complex environment: Exploring key relationships, in 2000 IEEE. International Engineering Management Conference.
- Dodgson, M. (1993). Organizational learning: a review of some literatures. *Organization studies*, 14 (3), 375-394.
- Dosi, G. (1982). "Technological paradigm and technological trajectories. A suggestive interpretation of the determinants and directions of technological change". Science Policy Research Unit, University of Sussex, Brighton, U.K.
- Dosi, G., Giannetti, R. and Toninelli, P. (1992). "Technology and Enterprise in a Historical Perspective". Clarendon Press, Oxford.
- Downey, H., Hellriegel, D and Slocum, J. (1975). Environmental Uncertainty: the Construct and its Applications. *Administrative Science Quarterly*, 20, 613-629.
- Drazin, R. and Van De Ven, A. (1985). Alternative forms of fit in contingency theory. *Administrative Science Quarterly*, 30 (5), 514-539.
- Droge, C., Calantone, R. and Harmancioglu, N. (2008). New Product Success: Is It Really Controllable by Managers in Highly Turbulent Environments? *The Journal of Product Innovation Management* (25), 272-286.
- Duncan, R. (1972). Characteristics of organizational environments and perceived environmental uncertainty. *Administrative Science Quarterly*, 17(2), 313-327.
- Dwyer, R. & Welsh, A. (1985). Environmental Relationship of the Internal Political Economy of Marketing Channels. *Journal of Marketing Research*, XII, 397-414.
- EARTO. (2005). Research and Technology Organizations In the Evolving European Research Area. A status report with policy recommendations.

- EARTO. (2011). Position on the Next Generation of European Union Research and Innovation Programmes.
- Edquist, C. and Johnson, B. (1997). "Institutions and Organisations in Systems of Innovation". En (eds.) Fagerberg, J, Mowery, D. and Nelson, R. (2006). The Oxford Handbook of Innovation, Oxford Publishers, Oxford.
- Edquist, C. (1997b). "Systems of Innovation: Technologies, Institutions and Organizations". Pinter/Cassell, London.
- Edquist, C. (2005). "Systems of Innovation: Perspectives and Challenges". En (eds.) Fagerberg, J, Mowery, D. and Nelson, R. (2006). The Oxford Handbook of Innovation, Oxford Publishers, Oxford.
- Emery, F. and Trist, E. (1965). The Causal Texture of Organizational Environments. Human Relations, 18 (21), 21-32.
- EUSTAT. (2012). Anuario estadístico vasco. Instituto Vasco de Estadística EUSTAT. http://www.eustat.es/document/datos/Anuario/Anuario_Estadistico_Vasco_2012/es/index.asp#/4/
- Ericson, R. (2005). Governing through risk and uncertainty. Economy and Society 34 (4), 659-672 .
- Ernst, D. and Lundvall, B. (1997). Information Technology in the Learning Economy. Challenges for Developing Countries. DRUID Working Paper N° 97/12. <http://www3.druid.dk/wp/19970012.pdf>.
- España. Ministerio de Ciencia e Innovación. (2008). Real Decreto 2093/2008, de 19 de diciembre, por el que se regulan los Centros Tecnológicos y los Centros de Apoyo a la Innovación Tecnológica de ámbito estatal y se crea el Registro de tales Centros.

Ettie, E., Bridges, W. and O'Keefe, R. (1984). Organizational strategy and structural differences for radical vs. incremental innovation. *Management Science*, 30, 682-695.

Etxebarria, M y Sánchez, F. (2008). Diseño de un modelo de gestión basado en la proactividad organizacional. *Revista de Dirección y Administración de Empresas*, 15, 157-174.

Etzioni, A. (1989). Humble decision making. *Harvard Business Review*, 67 (4), 122-126.

FECYT. (2005). Carencias y necesidades del Sistema Español de Ciencia y Tecnología. Recomendaciones para mejorar los procesos de transferencia de conocimiento y tecnología a las empresas. Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología.

FEDIT. (2009). "Estimación de la generación de empleo debida a los centros tecnológicos". <http://www.fedit.com/>

FEDIT. (2010). "Informe Anual". <http://www.fedit.com/>

FEDIT. (2011). "Informe Anual". <http://www.fedit.com/>

FEDIT. (2012). "Breve análisis comparativo de la relevancia de los distintos tipos de organismos de investigación españoles en apoyo a la I+D empresarial, la cooperación con empresas para la innovación y la participación en programas internacionales de apoyo a la I+D". <http://www.fedit.com/>

Feldman, L and Armstrong, G. (1975). Identifying Buyers of a Major Automotive Innovation. *Journal of Marketing* 39, 47-53.

Fernández de Bobadilla, S. (2009). "Dinámicas de crecimiento y características del modelo de Centros Tecnológicos", Servicio Editorial, Universidad del País Vasco.

- Fernández de Lucio, L. y Conesa, F. (1996). “Estructuras de interfaz en el Sistema Español de Innovación. Su papel en la difusión de tecnología”. UVP, Universidad Politécnica de Valencia.
- Fernández de Lucio, I., Vega Jurado, J. y Gutiérrez, A. (2011). Ciencia e innovación: una relación compleja y evolutiva. *ARBOR Ciencia, Pensamiento y Cultura*, 187 (752), 1077-1089.
- Fernández, G. (2010). Modelo de desarrollo de Centros Tecnológicos industriales orientados a proyectos en entornos no intensivos en innovación. Tesis Doctoral. Universidad de Oviedo.
- Fiss, P. and Zajac, E. (2006). The symbolic management of strategic change: sense - giving via framing and decoupling. *Academy Management*, 49, 1173-1193.
- Foster, R. (1986). "Innovation: The Attacker's Advantage". New York: Summit Books.
- Ford, D. and Ryan, C. (1981). Taking technology to market. *Harvard Business Review* 59 (2), 117-126.
- Fraunhofer (2010). “Annual report” <http://www.fraunhofer.de/en/publications/annual-report.html>
- Freeman, C. (1982). “The Economics of Industrial Innovation” Cambridge : MIT Press, 3rd ed. (1999).
- Freeman, C. and Soete, L. (1999). “The economics of industrial Organization”. MIT. Cambridge. USA: MIT.
- Freeman, C. (1987). “Technology and economic performance: lessons from Japan” Pinter, London.

- Freeman, C. (2002). Continental, national and sub-national innovation systems complementarity and economic growth. *Research policy*, 31, 191-211.
- Frese, M., and Fay, D. (2001). Personal initiative (PI): An active performance concept for work in the 21st century. *Research in Organizational Behavior* 23, 133-187.
- Frese, M., Brantjes, A. and Hoorn, R. (2002). Psychological Success Factors of Small Scale Business in Namibia: The Roles of Strategy Process, Entrepreneurial Orientation and the Environment. *Journal of Developmental Entrepreneurship*, 7 (3), 259-282.
- Fusfeld, H. and Haklisch, C. (1987). Collaborative industrial research in the US. *Technovation*, 5 (4).
- Galbraith, J and Schendel, D. (1983). An empirical analysis of strategy types. *Strategic Management Journal*, 4 , 153-173.
- Galbraith, J. (2002). "Designing Organizations: An Executive Guide to Strategy, Structure, and Process Revised" New York: Jossey-Bass Ed. USA.
- García, F. (1992). La Red Vasca de Centros de Investigación Tecnológica: Una experiencia consolidada, *Revista Vasca de Economía Ekonomiaz*, 23, 178-199.
- García-Quevedo J. and Mas-Verdú, F. (2008). Does only size matter in the use of knowledge intensive services? *Small Business Economics*, 31 (2), 137–146.
- Gareth, J. (2008). "Organizational Theory, Design, and Change" Prentice Hall, 5th edition.
- Gatignon, H., Tushman, M. L., Smith, W. and Anderson, P. (2002). A structural approach to assessing innovation: Construct development of innovation locus, type and characteristics. *Management Science*, 48 (9), 1103-1122.

- Giget, M. (1984). "Les bonsaïs de l'industrie japonaise", París, GEST.
- Giner, J. & Santa María, M. (2000). La política de centros tecnológicos y de servicios: la experiencia de las regiones valenciana y Emilia-Romagna. *Revista de Estudios Regionales*, 57, 131-149.
- Giral, J. (1999). Los centros tecnológicos: modelo y financiación. *Revista Economía industrial*, 327, 87-94.
- Gobierno Vasco. (2011). Plan de Ciencia, Tecnología e Innovación 2015. <http://www.lehendakari.euskadi.net/>
- Gordon, S., Stewart, W., Sweo, R., and Luker, W. (2000). Convergence versus strategic reorientation: The antecedents of fast-paced organizational change, *Journal of Management*, 26, 911-945.
- Gracia, R. & Segura, I. (2003). Los centros tecnológicos y su compromiso con la competitividad, una oportunidad para el sistema español de innovación. *Economía Industrial*, 354, 71-84.
- Grant, R. (2003). Strategic Planning in a Turbulent Environment: Evidence from Oil Majors. *Strategic Management Journal*, 24, 491-517.
- Grinyer, P. and Yasal-Ardekani, M. (1981). Strategy, structure, size, and bureaucracy. *Academy of Management Journal*, 24, 472-486.
- Grossman, G. and Helpman, E. (1991). "Innovation and Growth in the Global Economy". MIT Press, Cambridge Massachusetts.
- GTS –net (2010). "Annual Report" <http://www.fi.dk/publikationer/2010/>
- Hage, J. (1965). An Axiomatic Theory of Organizations, *Administrative Science Quarterly*, 10 (3), 289-320.

- Hagedoorn, J. (1990). Organizational modes of inter-firm cooperation and technology Transfer. *Technovation*, 10, 17-30.
- Hair, J., Anderson, R., Black, W. y Tathan, R. (2007). "Análisis multivariante" Quinta edición. Pearson, Prentice Hall.
- Hall, J. & Rosson, P. (2006). The Impact of technological Turbulence on Entrepreneurial behavior, Social Norms and Ethics: Three Internet-based Cases. *Journal of Business Ethics* , 64, 231-248.
- Hambrick, D. (2003). On the staying power of defenders, analyzers, and prospectors. *Academy of Management Executive*, 17(4), 115-118.
- Hannan, M. and Freeman, J. (1984). Structural inertia and organizational change. *American Sociological Review*, 49, 149-164.
- Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, P. (2010). "Metodología de la investigación" 5ª edición. McGraw-Hill/Interamericana, México.
- Hervás-Oliver, J., Rojas, R., Martins, B. and Cevelló-Rollo, R. (2011). The overlapping of national IC and innovation systems. *Journal of intellectual capital*, 12 (1), 111-131.
- Hervás-Oliver, J., Rojas, R., Sempere, F. y Albors-Garrigós, J. (2012a). Sistemas nacionales de innovación: Determinantes y acciones de política industrial, evidencia empírica para la OCDE. *Economía Industrial*, 157-166.
- Hervás-Oliver, J., Albors-Garrigós, J., De-Miguel, B. and Hidalgo, A. (2012b). The role of firm's absorptive capacity and the technology transfer process in clusters: How effective are technology centres in low-tech clusters? *Entrepreneurship & Regional Development*, 24 (7), 523-559.

Henderson, R. and Clark, B. (1990). Architectural innovation: The reconfiguration of existing product technologies and the failure of established firms. *Administrative Science Quarterly*, 35 (1), 9-30.

Hidalgo, A., León, G. y Pavón, J. (2002). “La gestión de la innovación tecnológica en las organizaciones” Editorial Pirámide, Madrid – España.

Hobday, M. (2005). Firm-level innovation models: Perspectives on research in developed and developing countries. *Technology Analysis & Strategic Management*, 17 (2), 121 -146.

Holmström, M. (2006). Globalisation and good work: IMPIVA, a spanish project to regenerate industrial districts. *Tijdschrift voor economische en sociale geografie*, 97 (5), 491-502.

Hofer, R., Nones, B., Janstsher, E., Polt W. and Weidenhofer, H. (2007). *Europäischer Benchmark der Entwicklungstrend Auberuniversitärer Forshchungsinstitutionen*, en Fernández, G. (2010). Tesis Doctoral. Universidad de Oviedo.

IK4. (2011). “Catálogo final” http://www.ik4.es/upload/alianza_archivo/pdf/

IMPIVA. (2010). Plan estratégico Director de la Generalitat Valenciana para los IT de la Comunidad Valenciana. Infyde iD, Valencia (estudio no publicado).

Intarakumnerd, P. and Chairatana, P. (2008). Shifting S&T Policy Paradigm: An Experience of an RTO in Thailand. *International Journal of Technology and Globalization*, 4 (2), 121-138.

Intarakumnerd, P. (2011). Two Models of Research Technology Organizations in Asia. *Science Technology & Society*, 16 (1), 11-28.

Jaworski, B. & Kohli, A. (1993). Market Orientation: Antecedents and Consequences. *Journal of Marketing*, 57 (3), 53-70

- Jennings, D., & Seaman, S. (1994). High and low levels of organizational adaptation: an empirical analysis of strategy, structure and performance. *Strategic Management Journal*, 15, 459-475.
- Johnson, G. & Scholes, K. (1999). "Exploring Corporate Strategy: Text and Cases. Harlow", England: Prentice Hall.
- Johnson, G., Scholes, K. & Whittington, R. (2006). "Dirección estratégica" Pearson, Séptima edición.
- Jurkovich, R. (1974). A core Typology of Organizational Environments. *Administrative Science Quarterly*, 19 (3).
- Justman, M. and Teubal, M. (1995). Technological infrastructure policy (TIP): creating capabilities and building markets. *Research Policy* 24, 259-281.
- Khandawalla, P. (1972). Environment and its impact on the organization. *International Studies of Management and Organization*, 2, 297-313.
- Khandwalla P. (1974). Mass output orientation of operations technology and organizational structure. *Administrative Science Quarterly*, 19, 74-97.
- Khandwalla, P. (1976). Some top Management styles, their context and performance. *Organizations and Administrative Sciences*, 7 (4), 21-51.
- Katz, M. and Shapiro, C. (1986). Technology Adoption in Presence of Network Externalities. *Journal of Political Economy*, 94 (4), 822-841.
- Kotha, S. and Nair, A. (1995). Strategy and Environment Determinants of Performance: Evidence From the Japanese Machine Tool Industry. *Strategic Management Journal*, 16, 497-518.

- Kogut, B. and Zander, U. (1993). Knowledge of the Firm and the Evolutionary Theory of the Multinomial Corporation. *Journal of International Business Studies*, 24 (4), 625-645.
- Koschatzky, K. (1998). Firm innovation and region: the role of space in innovation processes. *International Journal of Innovation management*, 2 (4), 383-408.
- Kuivalainen, O., Sundqvist, S., Puumalainen, K. & Cadogan, J. (2004). The Effect of Environmental Turbulence and Leader Characteristics on International Performance: Are Knowledge- Based Firms Different? *Canadian Journal of Administrative Sciences*, 21 (1), 35-50.
- Lado, N. (1997). La tipología de estrategias de Miles y Snow: un estudio aplicando una escala multi-item. *Revista Europea de Dirección y Economía de la Empresa*. 6 (2), 33-44.
- Larson, L., Bussom, R., Vicars, W. and Jauch, L. (1986). Proactive versus Reactive Manager: Is the Dichotomy Realistic?. *Journal of Management Studies*, 23 (4), 385-400.
- Lawrence, P. and Lorsch, J. (1967). "Organization and environment". In "Organization and environment: Managing differentiation and integration". Boston: Harvard Business School Press (1986).
- Lawrence, P. y Lorsch, J. (1976). "Organización y Ambiente, España". Editorial Labor, 3ra. Edición.
- Leijten, J. (2007). The future of RTOs: a few likely scenarios. Working Papers, European Comisión, 119-138.
- Leitner, K.H. (2005). Managing and reporting intangible assets in RTOs. *R&D Management*, 35 (2), 125-136.

- Lewis, G. and Harvey, B. (2001). Perceived Environmental Uncertainty: the Extension of Miller's Scale to the Natural Environment. *Journal of Management Studies*, 38 (2), 201-233
- Leydesdorff, L. and Etzkowitz, H. (1996). Emergence of a Triple Helix of University-Industry-Government Relations. *Science and Public Policy*, 23 (5), 279-286.
- Lichtenthaler, U. (2009). Absorptive Capacity, Environmental Turbulence, and The Complementarity of Organizational Learning Processes. *Academy of Management Journal*, 52 (4), 822-846.
- Loikkanen, T., Hyytinen, K. and Konttinen, J. (2011). Public Research and Technology Organizations in Transition- The case of Finland. *Science Technology & Society*, 16 (1), 75-98.
- López, A. (1998). La reciente literatura sobre la economía del cambio tecnológico y la innovación. Una aproximación: Una guía temática. *I+D. Revista Industrial de desarrollo*, 1 (3), 1-47.
- Lumpkin, G.T. and Dess, G.G. (2001). Linking two dimensions of entrepreneurial orientation to firm performance: the moderating role of environment and industry life cycle. *Journal of Business Venturing*, 16 (5), 429-451.
- Lundvall, B. (1992). "National Systems of Innovation: towards a theory of innovation and interactive learning" Pinter, London.
- Lyne, MB. (2007). Research institutes have become industry partners: these institutes have evolved into competitive players in the market for technical solutions to industrial problems. *Research technology management*, 50 (4), 42-48.
- Mahajan, V., Muller, E. Bass, F. (1990a). New products diffusion model in marketing: a review and directions for research. *Journal of Marketing* 54, 1-26.

- Martín, P. (2007). Evaluación del aprendizaje organizativo en los Centros Tecnológicos y Gestión del Conocimiento sectorial en Castilla y León. Tesis Doctoral. Universidad de Valladolid.
- Martínez-Gómez, V., Baviera-Puig, A. and Mas-Verdú, F. (2009). Innovation policy, services and internationalisation: the role of technology centres. *The Services Industries Journal*, 1 (14), 2-19.
- Mas-Verdú, F. y Cubel, L. (1997). Servicios a empresas y centros tecnológicos: un análisis comparado de modelos europeos. *Economía Industrial*, 313, 141-156.
- Mas-Verdú, F. (2003). Centros Tecnológicos y Sistemas Regionales de Innovación: modelos europeos. *Investigaciones Regionales*, 3, 129-161.
- Mas-Verdú, F. (2007). Services and innovation systems: European models of Technology Centres. *Service Business*, 1, (1), pp. 7-23.
- Mas-Verdú, F., Baviera-Puig, A. y Martínez-Gómez, V. (2008). Internacionalización, servicios y política de innovación: El papel de los Centros Tecnológicos. *Información Comercial Española, ICE. Revista de economía*, 844, 155-165.
- Mas-Verdú, F., Soriano, D. and Roig, S. (2010). Regional development an innovation: the role of services. *The Service Industries Journal*, 30 (5), 633-641.
- Mazzoleni, R. and Nelson, R. (2007). Public research institutions and economic catch-up. *Research Policy*, 36, 1512-1528.
- Menke. M., Xu, Q and Gu, L. (2007). An analysis of the universality, flexibility, and agility of total innovation management: a case study of Hewlett–Packard. *Journal of technology transfer*, 32, 49-62.
- Metcalfe, J. (1994). Evolutionary Economics and Technology Policy. *The Economic Journal*, 104 (425), 931-944.

- McCann, J. and Selsky, J. (1984). Hyperturbulence and the Emergence of Type 5 Environments. *Academy of Management Review*, 9 (3), 460-470.
- Miguel, L., Monux, D., Aleixandre, G. & Gómez, F. (2003). “Evaluación del impacto social de proyectos de I+D+i: Guía práctica para Centros Tecnológicos”. Universidad de Valladolid, Departamento de Ingeniería de Sistemas y Automática.
- Miles, R., Snow, C. and Pfeffer, J. (1974). Organization Environment: Concepts and Issues. *Industrial Relations*, 13, 244-264.
- Miles, R. and Snow, C. (1978): “Organizational strategy, structure and process”. New York: McGraw-Hill.
- Miller, D. (1986). Configurations of Strategy and Structure: Towards a Synthesis. *Strategic Management Journal*, 7, 233-249.
- Miller, D. (1987). Strategy making and structure: analysis and implications for performance. *Academy of Management Journal*, 30 (1), 7-32.
- Miller, D. and Friesen, H. (1978). Archetypes of Strategy Formulation. *Management science*, 24 (9), 921-933.
- Miller, D. and Friesen, H. (1983). Strategy-Making and Environment: the Third Link. *Strategic Management Journal*, 4, 221-235.
- Miller, D. & Droge, C. (1986). Psychological and traditional determinants of structure. *Administrative Science Quarterly*, 31, 539-560.
- Mrinalini, N. and Nath, P. (2008). Knowledge Management in Research and Technology Organizations in a Globalized Era. *Perspectives on Global Development and Technology*, 7 (1), 37-54.

Mitsubishi, H. and Kirsch, D. (2006). Revisiting Burns and Stalker: Formal structure and new venture performance in emerging economic sectors. *Academy of Management Journal*, 49 (1), 121–132.

Mintzberg, H. (1979): "The Structuring of Organizations". Nueva York: Prentice Hall.

Mintzberg, H. (1988). *Generic Strategies: Toward a Comprehensive Framework*. *Advances in Strategic Management*, 5, 1-67.

Mintzberg, H. (1990). The design school: Reconsidering the basic premisses of strategic management. *Strategic Management Journal*, 11, 171-195.

Mintzberg, H. (1994). Rethinking Strategic Planning Part I. Pitfalls and Fallacies. Long range planning. 27 (3);12-21.

Mintzberg, H., Lampel, J., Quinn, J. and Ghosal, S. (2003). "The Strategy Process: Concepts, Contexts, Cases 4th Edition ". Pearson Education Limited.

Mitsubishi, H. and Kirsch, D. (2006). Revisiting Burns and Stalker: formal structure and new venture performance in emerging economic sectors. *Academy of Management Journal*, 49 (1), 121–132.

Modrego-Rico, A., Barge-Gil A. & Núñez, R. (2004). Un modelo genérico de funcionamiento de los Centros Tecnológicos españoles. *Iniciativa Emprendedora* 45, 124-140.

Modrego-Rico. A. and Barge-Gil, A, Nuñez-Sanchez, R. (2005). Developing indicators to measure technology institutes performance, *Research Evaluation*, 14 (2), 177-184.

Modrego-Rico. A, Barge-Gil. A. y Vasquez, A. (2009): Hacia una medida de la contribución de los centros tecnológicos (CTs) españoles a la mejora de la competitividad de las empresas. Informe Centros tecnológicos de España, FEDIT.

- Molina-Moráles, X. and Mas-Verdú, F. (2008). Intended ties local institutions as factors in innovation: An application to Spanish manufacturing firms. *European Planning Studies*, 16 (6), 811-827.
- Moliní, F. (1999). Proactividad: el método científico de Karl Popper aplicado al futuro. *Encuentros multidisciplinares*, 1 (3), 1-12.
- Mowery, D. and Rosenberg, N. (1979). The Influence of Market Demand Upon Innovation – A Critical Review of Some Recent Empirical Studies. *Research Policy*, 8 (2), 102-153.
- Mytelka, L., Smith, K. (2001). Innovation theory and innovation policy: bridging the gap Artículo presentado a la DRUID Conference, Aalborg, June 12-15 2001. http://www.druid.dk/conferences/nw/paper1/mytelka_smith.pdf
- Nabih, M., Bolem, J. and Poiesz, T. (1997). Conceptual Issues in the Study of Innovation Adoption Behavior. *Advances in Consumer Research* 24, 190-196. <http://www.acrwebsite.org/search/view-conference-proceedings.aspx?Id=8041>.
- Nath, P. and Mrinalini, N. (2000). Benchmarking the best practices of non corporate R&D organizations. *Benchmarking An International Journal* 7 (2), 86-97.
- Nelson, R. and Winter, S. (1977). In search of a useful theory of innovation. *Research Policy*, 6 (1), 36-76.
- Nelson, R. and Winter, S. (1982). “An Evolutionary Theory of Economic Change” Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Nelson, R. (1987). “Understanding Technical Change as an Evolutionary Process” Elsevier, Amsterdam.
- Nelson, R. (1991). Why do Firms Differ, and How Does it Matter? *Strategic Management Journal*, 12.

- Nelson, R. (1993). "National innovation systems: A comparative analysis" Oxford University Press, New York.
- Nelson, R., Mowery, D. and Fagerberg, J. (2006). "The Oxford handbook of innovation" Oxford. Oxford University Press, New York.
- Nobelius, D. (2004). Towards the sixth generation of R&D management. *International Journal of Project Management*, 25 (5), 369-375.
- Nooteboom, B. (1994). Innovation and diffusion in small firms: Theory and evidence. *Small Business Economics*, 6 (5).
- Núñez, R. y Modrego-Rico, a. (2004). Análisis de la eficiencia técnica de los Centros Tecnológicos españoles. Ponencia XXIX reunión de estudios regionales, Universidad Pompeu Fabra, Barcelona, 19-19 noviembre.
- OCDE (2005). "Oslo Manual: Guidelines for Collecting and Interpreting innovation Data", Third Edition.
- Olayiwola, E, (2012). Relevance of entrepreneurial proactiveness on business performance: Nigerian companies experience. *Journal of Business and Management Review*, 1 (6), 92-108.
- Olazaran, M., Albizu, E. and Otero, B. (2009). Technology transfer between Technology Centres and SMEs: Evidence from the Basque County. *European Planning Studies*, 17 (3), 345-363.
- Olson, E., Slater, S. & Hult, H. (2005). The performance implications of fit among business strategy, marketing organization structure, and strategic behavior. *Journal of Marketing*, 69 (3), 49-65.
- Ondategui, C. (2004). Tecnología y servicios en los Centros de apoyo a la innovación en España. *Revista de investigación de gestión de la innovación y tecnología*, 25.

- Osborn, R. and Hunt, J. (1974). Environment and Organizational Effectiveness. *Administrative Science Quarterly*, 19, 231-250.
- Oughton, C., Landabaso, M., Morgan, K. (2002): The regional innovation paradox: innovation policy and industrial policy. *Journal of Technology Transfer* 27 (1), 97-110.
- Papadakis, V., Lioukas, S. and Chambers, D. (1998). Strategic Decision-Making Processes: the Role of Management and Context. *Strategic Management Journal*, 19, 115-147.
- Parthasarathy, M. Rittenburg, T. and Ball, A. (1995). A re-evaluation of the product innovation-decision process: The implications for product management. *The Journal of Product and Brand Management* 4, 35-47.
- Pavitt, K. (1984). Sectoral patterns of technical change: towards taxonomy and a theory. *Research Policy*, 13 (6), 343-373.
- Pavitt K. (2002). Knowledge about knowledge since Nelson & Winter: a mixed record. *Science and Technology Policy Research (SPRU)*, Working Paper, 83.
- Pavón, J. & Hidalgo, A. (1996). "Gestión en innovación: un enfoque crítico" Editorial Pirámide, Madrid – España.
- Pelz, D. (1983). Quantitative case histories of urban innovation: Are there innovating stages? *IEEE Transactions on Engineering Management*, 30, 60-67.
- Pennings, J. (1992). Structural Contingency Theory: A Reappraisal. *Research in Organizational Behaviour*, 14, 267-309.
- Pennings, J. and Tripathi, R. (1978) "The organization-environment relationship - Dimensional versus typological viewpoints", in Karpik, L. (Ed.) *Organization and environment*, 171-195.

- Peña, D. (2002). "Análisis de datos multivariantes". Editorial Mc Graw Hill, Madrid – España.
- Pfeffer, J. & Salancik, G. (1978). "The external control of organizations: A resource dependence perspective". New York: Harper & Row.
- Polley, D. (1997). Turbulence in Organizations: New Metaphors for Organizational research. *Organization Science*, 8 (5) 445-457.
- Porter, M. (1982): "Estrategia competitiva". Compañía Editorial Continental, México.
- Porter, M. (1990). "The Competitive Advantage of Nations". The Free Press, New York.
- Prahalad, C and Hamel, G. (1990). The core competence of the corporation. *Harvard business review*, 60 (3), 79-91.
- Preissl, B. (2006). Research and technology organizations in the service economy. Developing analytical tools for changing innovation patterns. *Innovation: The European Journal of Social Science Research*, 19 (1), 131-146.
- Prochaska, J., Diclemente, C. and Norcross, J. (1992). In Search of How People Change: Applications to Addictive Behaviours. *American Psychologist* 47, 1102-1114.
- Rajagopalan, N., Rasheed, A. and Datta, D. (1993). Strategic Decision Processes: Critical Review and Future Directions. *Journal of Management*, 19 (2), 349-384.
- Rajagopalan, N. and Spreitzer, G. (1997). Toward a theory of strategic change: a multi-lens perspective and integrative framework. *Academy of Management Review*, 22 (11), 48-79.
- Rasheed, A. and Prescott, J. (1992). Towards an Objective Classification Scheme for Organizational Task Environments. *British Journal of Management*, 3, 197-206.

- REDIT. (2011a). “Memoria annual”. <http://www.redit.es/>
- REDIT. (2011b). La política regional de I+D+i en la Comunitat Valenciana: Aspectos generales y sugerencias programáticas. Red de Institutos Tecnológicos de la Comunidad Valenciana, REDIT. Valencia, España.
- REDIT. (2011c). Plan Estratégico 2011-2014 de la Red de Institutos Tecnológicos de la Comunitat Valenciana. Valencia, España.
- REDIT. (2013). “Medida del impacto de los Institutos Tecnológicos de REDIT en los resultados empresariales”. <http://www.redit.es/descargas/ebook/>
- Reimann, B.C., 1974. Dimensions of structure in effective organizations: some empirical evidence. *Academy of Management Journal*, 17, 693-708.
- Rialp, A., Rialp, J. and Santamaría, L. (2001). Collaboration Strategies and Technological Innovation: A Contractual Perspective of the Relationship Between Firms and Technological Centers, Working Document 2001-1. Departament d'economia de l'empresa, Universitat Autònoma de Barcelona, <http://selene.uab.es/dep-economia-empresa/>
- Rico, M. (2007). La política tecnológica y sus efectos sobre el cambio de las organizaciones de I+D: El caso de los centros tecnológicos del País Vasco (1980-1999). Tesis doctoral. Universidad Complutense de Madrid.
- Robertson, T. and Kennedy, J. (1968). Prediction of consumer innovators: Application of multiple discriminant analysis. *JMR, Journal of Marketing Research* 5 (1), 64-69.
- Roessl, D., Kessler, A. and Fink, M. (2010). The role of research and technology organizations in innovation processes of small and medium-sized enterprises. *The International Journal of Entrepreneurship and Innovation*, 11 (3), 199-207.
- Rogers, E. (2003). “Diffusion of innovations, 5th. Edition”. . The Free Press, New York.

Romer, P. (1986). Increasing Returns and Long Run Growth. *Journal of Political Economy*, 94 (5), 1002-1037.

Rosenberg, N. (1994). Incertidumbre y cambio tecnológico. *Revista de historia industrial*, 6, 11-30.

Rothwell, R. (1994). Towards the Fifth-generation Innovation Process. *International Marketing Review*, 11 (1), 7 – 31.

Rush, H., Arnold, E., Bessant, J. and Murray, R. (1996). “Technology Institutes: Strategies for best practice”, Thomson Learning.

Sáenz, J. (2000). Evolución del sistema ciencia, tecnología e industria en el mundo y en la UE. *Revista de la Sociedad Española de Historia de las Ciencias y de las Técnicas*, 23 (47), 399-430.

Sánchez Fernández, J. (2004). “Introducción a la Estadística Empresarial” Edición electrónica en <http://www.eumed.net/coursecon/libreria/index.htm>

Santamaría, L. (2001). Centros Tecnológicos, confianza e innovación en la empresa: Un análisis económico. Tesis Doctoral. Universidad Autónoma de Barcelona.

Santamaría, L., García, M. y Rialp, J. (2002). Caracterización de las empresas que colaboran con centros tecnológicos, *Documents de treball*, Universidad Autónoma de Barcelona.

Sanz, L. (1995): Research actors and the State: research evaluation and evaluation of science and technology policies in Spain, *Documentos de trabajo*, Instituto de Estudios Sociales Avanzados (CSIC).

Sanz, L. (1997). “Estado ciencia y tecnología en España 1939 – 1997”, Madrid, Alianza Universidad.

Seaton, M., Bresó, S. and Carrillo, M. (1999). A comparative evaluation by benchmarking of the relationship between technological institutes and small and medium-sized businesses (the "PyME"). *Revista Espacios*, 20 (3). <http://www.revistaespacios.com/>

Scarpellini, S. (2012). *Eco-innovación y eficiencia energética en centros tecnológicos: caracterización y sistemas de medición para un análisis cualitativo de la actividad*. Tesis Doctoral. Universidad de Zaragoza.

Schilling, M. (2008). "Strategic management of technological innovation" McGraw-Hill/Irwin, New York.

Schmidt, S. and Cummings, L. (1976). Organizational Environment, Differentiation and Perceived Uncertainty. *Decision Science*, 7, 447-467.

Sharfman, M. and Dean, J. (1991a). Conceptualization and Measuring the Organizational Environment: a Multidimensional Approach. *Journal of Management*, 17 (4), 681-701.

Shane, S. (2008). "Handbook of technology and innovation management" Hoboken, NJ.

Sharif, N. and Baark, E. (2011). The transformation of Research Technology Organizations (RTOs) in Asia and Europe. *Science, Technology & Society*, 16 (1), 1-10.

Shortell, S. and Zajac, E. (1990). Perceptual and archival measures of Miles & Snow's strategy types: a comprehensive assessment of reliability and validity. *Academy of Management Journal*, 33 (4), 817-832.

Slater, S. & Narver, J. (1994). Does competitive environment moderate the market orientation-performance relationship? *Journal of Marketing*, 58: 46-55.

- Silva, C. (1998). El proceso de transferencia y comercialización de tecnología desde los Institutos Tecnológicos a las PYMES: Los casos de España y Brasil. Tesis Doctoral Universidad Politécnica de Barcelona.
- Silva, C. y Ramírez, A. (2006). Análisis de eficiencia de institutos tecnológicos de España y Brasil: Una aplicación del análisis envolvente de datos (DEA). *Journal of Technology Management & Innovation*, 1 (4), 43-56.
- Silverblatt, R. and Korgaonkar, P. (1987). Strategic Market Planning in a Turbulent Business Environment. *Journal of Business Research*, 15, 339-358.
- Sintef (2009). "Annual Report" <http://www.sintef.no/home/About-us/Annual-Reports-and-brochures/>
- Sintef (2010). "Annual Report" <http://www.sintef.no/home/About-us/Annual-Reports-and-brochures/>
- Snow, C. and Hambrick, D. (1980): Measuring organizational strategies: Some theoretical and methodological problems. *Academy of Management Review*, 5, 527-238.
- Sörlin, S., Arnold, E., Andersen, B., Honoré, J., Jorno, P., Leppävuori, E. and Storvik, K. (2009). A Step Beyond: International evaluation of the GTS Institute System in Denmark, Report on a international panel appointed, Danish Ministry of Science, Technology and Innovation (VTU).
- Sutcliffe, K. and Huber, G. (1998). Firm and Industry as Determinants of Executive Perceptions of the Environment, *Strategic Management Journal*, 19, 793- 807.
- Tan J. and Litschert, R. (1994). Environment-Strategy Relationship and its Performance Implication. *Strategic Management Journal*, 15, 1-20.

Tann, J., Platts, A.E. and Stein, J. (2002). The roles of independent RTOs in the U.K Technology Transfer mechanisms to SMEs. *Technology Analysis & Strategic Management*, 14 (2), 241-249.

Taylor, J. (1977). A Striking Characteristic of Innovators. *Journal of Marketing Research* 14, 104-107.

Taylor, M. and Taylor, A. (2012). The technology life cycle: Conceptualization and managerial implications. *International Journal of Production Economics*, 140 (1), 541-553.

TECNALIA. (2011). "Informe annual", <http://www.tecnalia.com/es/publicaciones/>

Teece, D. and Pisano, G. (1994). The dynamic capabilities of the firms: an introduction. *Industrial and Corporate Change*, (3), 3, 537-556.

Teece, D., Pisano, G. and Shuen, A. (1997). Dynamic capabilities and Strategic Management. *Strategic Management Journal*, 18 (7), 509-533.

Terreberry, S. (1968). The Evolution of Organizational environments. *Administrative Science Quarterly*, 12, 590-613.

Tidd, J. (2001). Innovation management in context: Environment, organization and performance. *International Journal of Management Review*, 3(3), 169-183.

Tidd, J., Bessant, J. and Pavitt, K. (2005). "Managing innovation : integrating technological, market and organizational change" 3rd edition. John Wiley & Sons, Chichester, England.

Tomás, J., Contreras, J. & del Saz, S. (2000). Institutos tecnológicos y política sectorial en distritos industriales. El caso del calzado. *Economía Industrial* 334, 23-34.

- Trist, E. (1980). The environment and system-response capability. *Futures*, 12 (4), 113-127.
- Trott, P. (2005). "Innovation Management and New Product Development". 3rd edition. Harlow, England: Pearson Education Limited.
- Tushman, M., and Anderson, P. (1986). Technological Discontinuities and Organizational Environments. *Administrative Science Quarterly*. 31, 439-465.
- Ulrich, D. & Wiersema, M. (1989). Gaining Strategic and Organizational Capability in a Turbulent Business Environment. *The Academy of management Executive*, III (2), 115-122.
- Van Den Bulte, C. (2000). New product diffusion acceleration: measurement and analysis. *Marketing Science* 19, 366-380.
- Van De Ven A. and Poole M. (1995). Explaining Development and Change in Organizations. *Academy of Management Review*, 20, (3), 510-540.
- Viñas, A. (2001). El papel de los Centros Tecnológicos en el crecimiento económico. Una evaluación de los institutos tecnológicos de Alicante. Tesis Doctoral. Universidad Autónoma de Madrid.
- Van Wyk, R. (2004). "Technology, a unifying code: a simple and coherent view of technology". Cape Town, Stage Media Group.
- Vence Deza, J. (1995). "Economía de la innovación y del cambio Tecnológico" Editorial siglo XXI. España.
- Venkataraman, S., Van de Ven, A., Buckeye, J. and Hudson, R. (1990). Startig Up in a Turbulent Environment: A Process Model of failure Among Firms With High Customer Dependence. *Journal of Business Venturing*, 5, 277-295.

- Venkatraman, N. (1989). The concept of fit in strategy research: Toward verbal and statistical correspondence. *Academy of Management Review*, 14, (3), 423-444.
- Visauta, B. (2007). "Análisis estadístico con SPSS 14" Tercera edición. Mc Graw Hill.
- Weber, M. (1969). " Bureaucracy and legitimate authority". University of California Press.
- Werner, S., Brothers, L. and Brouthers, K. (1996): International Risk and Perceived Environmental Uncertainty: the Dimensionality and Internal Consistency of Miller's Measure. *Journal of International Business*, 27 (3), 571-587.
- Williams, T. (1982). "A short history of twentieth century technology c.1900– c.1950". Oxford University Press.
- Woodward, J. (1965). "Industrial Organization: Theory and Practice". Oxford University Press.
- Wright, P., Kroll, M., Tu, H. and Helms, M. (1991). Generic strategies and business performances: an empirical study of the screw machine products industry. *British Journal of Management*, 2, 57-65.
- Zahra, S.A. and George, G. (2002). Absorptive capacity: a review, reconceptualization, and extension. *Academy of Management Review*, 27 (2), 185-203.
- Zajac, E. and Shortell, S. (1989). Changing Generic Strategies: Likelihood, Direction and Performance Implications. *Strategic Management Journal*, 10, (3), 413-430.
- Zanzi, A. (1987). How organic is your organization? Determinants of organic/mechanistic tendencies in a public accounting firm. *Journal of Management Studies*, 24 (2), 125-142.

Zubiaurre, A. (2002). Cooperación entre empresas y centros tecnológicos en la política tecnológica vasca. *Economía Industrial*, 346, 115-126.

Zubiaurre, A., Astoreca, M., Guibert, J.M., Zabala, K., (2004). Collaboration relationships between firms and TCs in the Basque Country. Pattern of Innovation matters, Proceedings 13th NCSB, Nordic Conference on Small Business Research, 2004.

ANEXOS

ANEXO 1

CUESTIONARIO PARA ESTUDIO DE CAMPO

PROYECTO DCOTIQ

Desarrollo de diferentes configuraciones organizativas de Centros Tecnológicos y estudio de su Transferencia de Tecnología, para la mejora del impacto y la calidad de sus resultados.



VARIABLES ORGANIZATIVAS

INFORMACIÓN GENERAL

- RAZÓN SOCIAL

- FECHA DE CONSTITUCIÓN

- PLANTILLA (personas en plantilla Diciembre 2008)

ENTORNO Y ESTRATEGIA

SECTOR/ES CLAVE

Valoración	Denominación sector	% Actividad	Evolución general Sector
	Nombre Sector	% Actividad	1) Crecimiento 2) Estable 3) Decrecimiento / Declive
Sector 1			
Sector 2			
Sector 3			

LÍNEAS TECNOLÓGICAS

Indique las líneas tecnológicas o de investigación del Centro.

Valoración	Denominación Tecnología	% Actividad	Madurez tecnología	Áreas y sectores de aplicación
	Nombre Tecnología	% Actividad	1) Incipiente 2) Crecimiento 3) Maduro 4) Declive	1) Acotado 2) Medio 3) Abierto
Tecnología 1				
Tecnología 2				
Tecnología 3				

Nota:

Áreas y sectores de aplicación:

- 1): Acotado/restringido: Único campo de aplicación, único sector
 2): Medio/ diversas aplicaciones: >1 campo de aplicación o >1 sector
 3): Abierto: Tecnología horizontal con múltiples aplicaciones y sectores de aplicación

POSICIONAMIENTO DEL CENTRO TECNOLÓGICO

Indique el nivel de competencia y posición competitiva del centro en su línea tecnológica más fuerte (aquella que tiene una mejor posición competitiva).

Entorno	Nivel de competencia	Posición competitiva del centro
Valoración	1) Alta 2) Media 3) Baja	1) Líder 2) De los mejores 3) Media 4) Débil, seguidores
Entorno cercano o regional (<200 km)		
España		
Europa		

EMPRESAS CLIENTE

Indique la distribución (%) de sus clientes atendiendo al tamaño de los mismos y su nivel tecnológico.

Tamaño clientes principales (~80 % facturación)	Porcentaje
Empresas grandes (>250 trabajadores)	
PYMES mediana (50-250 trabajadores)	
PYME pequeña (<50 trabajadores)	

Nivel tecnológico clientes principales (~80 % facturación)	Porcentaje
Alto	
Medio	
Bajo	

ESTRATEGIA DEL CENTRO TECNOLÓGICO

Marque los 5 objetivos estratégicos más importantes para su Centro en el periodo estratégico actual o en un futuro cercano, por orden descendente de importancia (esto es, 1 el más importante, 5 el menos importante...).

Objetivos estratégicos	Marcar los 5 más importantes
Introducción en nuevos sectores	
Introducción en nuevas líneas tecnológicas	
Captura de nuevas empresas cliente	
Fidelización de empresas cliente	
Potenciación o incremento de la participación en proyectos internacionales	
Aumento del número de publicaciones	
Aumento del número de doctores en plantilla	
Aumento del número de patentes	
Creación de Spin-offs	
Aumento de la participación en redes de excelencia a nivel Europeo	
Aumento de la colaboración con otros centros tecnológicos y universidades	
Estabilidad del personal investigador (reducir la rotación de personal)	
Otros:	

ESTRUCTURA ORGANIZATIVA Y PERSONAS

ORGANIZACIÓN

Marque la forma organizativa predominante en su Centro, así como otras formas organizativas que también se utilicen.

Forma Organizativa	Relevancia
Valoración	1) Organización predominante 2) Existe 3) No existe
Unidades de negocio/sectores	
Unidades de investigación/áreas tecnológicas	
Organización por clientes estratégicos	
Organización por proyectos estratégicos	
Otro:	

CAPITAL HUMANO

Personal	Nº Personas (Diciembre 2008)
Doctores	
Técnicos Titulados Superiores	
Técnicos Titulados Medios	
Técnicos Becarios	
Administrativos y otros Colaboradores	
TOTAL DE PERSONAL	

DESARROLLO DE PERSONAS

Indique el grado en el que el Centro facilita o realiza actividades para el desarrollo de las personas.

Frecuencia: 1 = nunca; 2 = rara vez; 3 = bastantes veces; 4 = siempre-casi siempre

Desarrollo de personas	Frecuencia			
	1	2	3	4
El Centro Tecnológico promueve y facilita la formación técnica de los trabajadores				
El Centro Tecnológico promueve y facilita la formación de los trabajadores en habilidades transversales (no sólo técnicas) como la comunicación, los idiomas, etc.				
Se disponen de planes de desarrollo profesional para los trabajadores				
Existen oportunidades de promoción interna				
Es común el intercambio de investigadores por periodos cortos/medios con otros centros de investigación				
Se fomenta la autonomía y capacidad de toma de decisión de los trabajadores				

ORGANIZACIÓN DE LA FUNCIÓN COMERCIAL

Indique con qué recursos lleva a cabo el Centro Tecnológico su labor comercial

Frecuencia: 1 = nunca; 2 = rara vez; 3 = bastantes veces; 4 = siempre-casi siempre

Organización de la función comercial	Frecuencia			
	1	2	3	4
Comerciales propios				
Personal de I+D del Centro se encarga de las actividades comerciales				
Personal externo (consultoría, ...)				

VARIABLES OPERATIVAS

ACTIVIDADES DEL CENTRO TECNOLÓGICO

Indique cómo se distribuye la actividad del centro (por % de ingresos). La clasificación de actividades es la utilizada por la FEDIT (Federación de Centros Tecnológicos de España).

Denominación Actividad	% Ingresos
Proyectos de Investigación y Desarrollo Tecnológico (I+DT) propio/estratégico	
Proyectos de Investigación y Desarrollo Tecnológico (I+DT) bajo contrato	
Servicios Tecnológicos	
Formación	
Difusión	

ACCIONES Y PRÁCTICAS EN I+D BAJO CONTRATO (con empresa)

Marque qué tipo de prácticas se llevan a cabo en los proyectos de I+D bajo contrato (con empresa) y evalúe su resultado.

Evaluación: 1= muy mejorable; 2=regular; 3=bien; 4= excelente

Prácticas	Marcar una X	Evaluación			
		1	2	3	4
Existencia de equipos mixtos (personal del Centro Tecnológico y la empresa) para el desarrollo de proyectos.					
Firma de un contrato inicial en el que se establezcan claramente todas las especificaciones de la colaboración, tanto técnicas como económicas.					
Mantenimiento de un equipo de investigación estable durante el desarrollo del proyecto					
Definición de los plazos y el coste del proyecto, contemplando también la fase de industrialización.					
Definición de un mecanismo de seguimiento claro, con personas responsables de cada parte con hitos medibles y testables.					
Firma de acuerdo de confidencialidad					
Firma de un acuerdo de propiedad industrial de los resultados previo al inicio del proyecto					
Unión de la retribución del Centro con la consecución de los objetivos.					

ACCIONES Y PRÁCTICAS DE DIFUSIÓN

Indique qué tipo de actividades de difusión se desarrollan por parte del Centro Tecnológico en las empresas y evalúe su resultado.

Evaluación: 1= muy mejorable; 2=regular; 3=bien; 4= excelente

Actividades de difusión y transferencia de tecnología	Marcar una X (si se realiza)	Evaluación			
		1	2	3	4
Actividad comercial o de marketing planificado a medio/largo plazo					
Organización por parte del Centro Tecnológico de encuentros empresariales					
Asistencia del Centro Tecnológico a ferias industriales					
Presentación del catálogo de servicios del Centro Tecnológico a las empresas.					
Reuniones con la empresa para conocer sus necesidades.					
Intercambio de documentos de interés común entre el Centro Tecnológico y sus clientes					
Visitas de personal del Centro Tecnológico a empresa.					
Visitas de personal de la empresa al Centro Tecnológico					
Intercambio de personas entre el Centro Tecnológico y la empresa.					
Actividades por parte del Centro Tecnológico para fomentar la cultura innovadora de la empresa.					
Acciones de difusión de resultados de investigación (I+D propia/estratégica) por parte del Centro Tecnológico					

VARIABLES RELACIONALES

COLABORACIÓN CON OTROS CENTROS DE INVESTIGACIÓN Y ENTIDADES

Indique la frecuencia en la que el Centro Tecnológico colabora con otras entidades y organizaciones, así como el ámbito geográfico de la colaboración.

Frecuencia: 1 = nunca; 2 = rara vez; 3 = bastantes veces; 4 = siempre-casi siempre

Colaboración con otras entidades	Frecuencia			
	1	2	3	4
Universidades				
Centros Tecnológicos y de Investigación				
Redes de Excelencia				
Agrupaciones o asociaciones				
Otros:				

Ámbito geográfico	Frecuencia			
	1	2	3	4
Regional				
Estatal				
Europa				

COLABORACIÓN CON EMPRESAS

Indique qué formas de colaboración utiliza el Centro con las empresas cliente.

Colaboración con empresas	Volumen de negocio de clientes (%)
Colaboración puntual	
Acuerdos de colaboración a medio/largo plazo con clientes clave/estratégicos	

Indique cómo se originan los proyectos.

Origen de los proyectos	Proyectos (%)
El Centro persigue la aplicación de la tecnología investigada (Push)	
La empresa recurre al Centro en busca de soluciones (Pull)	

Indique si se utilizan nuevas formas de financiación conjunta entre el Centro Tecnológico y la empresa

Frecuencia: 1 = nunca; 2 = rara vez; 3 = bastantes veces; 4 = siempre-casi siempre

Nuevas formas de financiación	Frecuencia			
	1	2	3	4
Riesgo compartido				
Otros:				

Evalúe las principales barreras que encuentra el Centro Tecnológico para colaborar con las PYMES's

Importancia 1 = Poco importante; 2 = Algo importante; 3 = Bastante importante; 4 = Muy importante

Barreras del Centro Tecnológico	Frecuencia			
	1	2	3	4
Fiancieras				
Cultura innovadora de la PYME				
Percepción del riesgo por parte de la PYME				
Capacidad de absorción tecnológica por parte de la PYME				
Otros:				

VARIABLES FINANCIACIÓN

Origen de financiación	%
Pública no competitiva	
Pública competitiva	
Privada	

VARIABLES RESULTADO

RESULTADOS DEL CENTRO TECNOLÓGICO

Indique los resultados obtenidos por su Centro en el periodo 2007-2008.

Resultados del Centro Tecnológico	Valor	Unidades
Nº de patentes obtenidas		Patentes
Nº de licencias vendidas		Licencias
Spin-offs o nuevos negocios		NEBTs
Publicaciones científicas		Artículos
Nuevos productos desarrollados		Nuevos productos
Nuevos clientes		Nuevos clientes
Nuevos empleos generados		Empleos
Nuevas inversiones		Millones €

CONTRIBUCIÓN DEL CENTRO EN LA COMPETITIVIDAD DE LAS EMPRESAS CLIENTE

Contribución del Centro en la Competitividad de las Empresas Cliente	Impacto
<i>Valoración</i>	1) Bajo 2) Medio 3) Alto
Generación de nuevos productos, patentes y servicios	
Reducción de tiempo de puesta en mercado de nuevo producto (time-to-market)	
Mejoras en productos y servicios existentes: reducción de coste, incremento de la calidad...	
Mejoras en el proceso de producción y/o la gestión de los procesos productivos	
Mejora en la gestión de la innovación de la empresa: soporte en la definición de la estrategia de innovación, vigilancia tecnológica...	
Nivel de formación y capacitación de las personas en la empresa	

FACTORES QUE INCREMENTAN EL IMPACTO DEL CENTRO EN LA COMPETITIVIDAD DE LA EMPRESA

Marque los 4 factores más importantes para incrementar el impacto del Centro en la competitividad de la empresa, por orden descendente de importancia (esto es, 1 el más importante, 4 el menos importante...).

Factores de impacto	Marcar 4
Tiempo de colaboración entre el Centro - empresa	
Conocimiento de la estrategia de la empresa por parte del Centro.	
Existencia de una estrategia de innovación en la empresa.	
Existencia de interlocutores fijos por parte de la empresa y el Centro	
Relación continua en el tiempo	
Conocimiento del mercado y realidad de la empresa de los investigadores principales en los proyectos con la empresa	
Importancia estratégica del proyecto para la empresa	
Implicación en fases tempranas del departamento comercial	
Cualificación de los técnicos de la empresa	

