



**Universidad de DEUSTO – San Sebastián**

**Doctorado en Competitividad Empresarial y Desarrollo Económico**

**Tesis de Doctorado**

**EL PAPEL DE LOS CENTROS TECNOLÓGICOS EN EL SISTEMA DE  
INNOVACIÓN: UN ANÁLISIS COMPARATIVO DE SUS PROCESOS  
DE APRENDIZAJE**

**Jaione Agirre Uranga**

**Dirigido por: D. Mari Jose Aranguren Querejeta y D. James Wilson**

28 de Junio de 2011



## **Eskerrak**

Deusto Unibertsitateari, eta ikerketa honen zuzendariei, Mari Jose Aranguren Querejeta, eta James Wilson, beraien iradokizun eta implikaziorik gabe ikerketa hau egitea ezinezkoa izango zelako.

TEKNIKER fundazioari ikerketa egiteko aukera, eta behar izandako errekurtsioekin lagundu izateaz gain, ikerketa honi zentzua ematen diolako.

Ikerketa honetan parte hartu duten zentro teknologikoetako pertsona guztiei, beraien denbora eta jakintza modu desinteresatuan eskaintzeagatik.

Eta azkenik, nire familiari, bereziki Ion-i, tesia egiteko bide luze honetan animatu eta lagundu izanagatik.

Denori, eskerrik asko.

## **Agradecimientos**

A la universidad de Deusto, y a los directores de esta investigación, D. Mari Jose Aranguren Querejeta, y D. James Wilson, sin sus aportaciones e implicación, esta tesis no hubiese sido posible.

A la fundación TEKNIKER por darme la oportunidad de realizar esta investigación, por apoyarme con los recursos necesarios, y por dar sentido a esta investigación.

A todas las personas de centros tecnológicos que han participado en esta tesis, sin cuyas aportaciones y tiempo esta tesis tampoco hubiese sido posible.

Y por último, a mi familia, especialmente a Ion, por animarme y apoyarme en este largo camino que ha sido el desarrollo de la tesis.

Gracias a todos.



# ÍNDICE

INTRODUCCIÓN.....	13
<b>1. Justificación del estudio .....</b>	<b>14</b>
<b>2. Objetivos de la investigación .....</b>	<b>16</b>
<b>3. Contribución de la tesis.....</b>	<b>17</b>
<b>4. Etapas y estructura de la tesis .....</b>	<b>18</b>
CAPITULO 1: INNOVACIÓN Y SISTEMAS DE INNOVACIÓN.....	20
<b>1. Innovación.....</b>	<b>21</b>
1.1. Definición de Innovación .....	21
1.2. Tipos de innovación .....	24
1.3. Características de la Innovación.....	25
1.4. El proceso de innovación .....	27
<b>2. Sistemas de Innovación .....</b>	<b>37</b>
2.1. Agentes de los Sistemas de Innovación .....	38
2.2. Relaciones en el Sistema de Innovación.....	41
2.3. Sistemas Regionales de Innovación .....	43
CAPITULO 2: TEORÍA DEL CONOCIMIENTO Y CAPACIDAD DE ABSORCIÓN .....	45
<b>1. Introducción .....</b>	<b>46</b>
<b>2. El conocimiento .....</b>	<b>46</b>
2.1. Definición de conocimiento .....	46
2.2. Tipos de conocimiento .....	47
<b>3. Aprendizaje .....</b>	<b>54</b>
3.1. Niveles de aprendizaje .....	54
3.2. Modos de aprendizaje .....	58
<b>4. Capacidad de Absorción.....</b>	<b>61</b>
4.1. Definición de la Capacidad de absorción .....	62
4.2. Dimensiones de la Capacidad de absorción.....	63
<b>5. Investigaciones empíricas sobre la Capacidad de Absorción .....</b>	<b>69</b>
CAPITULO 3: CENTROS TECNOLÓGICOS EN EL SISTEMA DE INNOVACIÓN .....	72
<b>1. Introducción .....</b>	<b>73</b>
<b>2. Los Centros Tecnológicos .....</b>	<b>73</b>
2.1. Definición.....	73
2.2. Funciones, actividades y resultados .....	75
2.3. Retos de futuro .....	78
<b>3. Papel de los Centros tecnológicos en el Sistema de Innovación.....</b>	<b>79</b>
3.1. Entorno productivo .....	79
3.2. Entorno científico y tecnológico .....	83

3.3. Administración y políticas de innovación .....	85
3.4. Entorno educativo.....	86
3.5. Organismos de intermediación .....	86
3.6. Conclusiones.....	87
<b>4. Sistema Vasco de Innovación. ....</b>	<b>88</b>
4.1. Evolución de la política de innovación.....	88
4.2. Sistema Vasco de Innovación .....	90
4.3. Centros Tecnológicos en el Sistema Vasco de Innovación .....	94
 CAPITULO 4: HACIA UN MODELO TEÓRICO PARA ANALIZAR EL PAPEL DE LOS CENTROS TECNOLÓGICOS EN EL SISTEMA DE INNOVACIÓN .....	 97
<b>1. Introducción .....</b>	<b>98</b>
<b>2. Los Centros Tecnológicos en el sistema de innovación.....</b>	<b>99</b>
<b>3. Modelo de análisis del proceso de aprendizaje.....</b>	<b>102</b>
<b>4. Determinantes de la capacidad de absorción .....</b>	<b>105</b>
4.1. Identificación.....	105
4.2. Asimilación.....	112
4.3. Transformación.....	117
4.4. Explotación.....	119
 CAPITULO 5: DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN CUALITATIVA .....	 122
<b>1. Introducción .....</b>	<b>123</b>
<b>2. Metodología para la investigación empírica: Estudio de Casos .....</b>	<b>124</b>
2.1. Tipología de estudio de casos .....	125
<b>3. Análisis de la capacidad de absorción de los centros tecnológicos.....</b>	<b>127</b>
3.1. Triangulación de los datos .....	128
3.2. Fuente de los datos .....	130
<b>4. Estudio de casos .....</b>	<b>133</b>
4.1. Selección de los casos .....	133
4.2. Prueba Piloto .....	135
 CAPITULO 6: ANÁLISIS DE CASOS .....	 137
<b>Introducción.....</b>	<b>138</b>
<b>Caso Nº1: Centro Tecnológico ALPHA.....</b>	<b>140</b>
1. Descripción del centro .....	140
2. Análisis de la Capacidad de Absorción .....	143
3. Conclusiones.....	152
<b>Caso Nº2: Centro Tecnológico BETA .....</b>	<b>153</b>
1. Descripción del centro .....	153
2. Análisis de la capacidad de absorción.....	156
3. Conclusiones.....	165
<b>Caso Nº3: Centro tecnológico GAMMA .....</b>	<b>166</b>
1. Descripción del centro .....	166
2. Análisis de la Capacidad de Absorción .....	168

3. Conclusiones.....	176
<b>Caso N°4: Centro Tecnológico DELTA .....</b>	<b>177</b>
1. Descripción del centro .....	177
2. Análisis de la Capacidad de Absorción .....	179
3. Conclusiones .....	186
<b>Caso N°5: Centro Tecnológico EPSILON.....</b>	<b>187</b>
1. Descripción del centro .....	187
2. Análisis de la capacidad de absorción.....	190
3. Conclusiones.....	198
<b>Caso N°6: Centro Tecnológico THETA .....</b>	<b>199</b>
1. Descripción del centro .....	199
2. Análisis de la Capacidad de Absorción .....	202
3. Conclusiones.....	208
<b>Caso N°7: Centro Tecnológico KAPPA.....</b>	<b>210</b>
1. Descripción del centro .....	210
2. Análisis de la Capacidad de Absorción .....	213
3. Conclusiones.....	222
<b>CAPITULO 7: RESULTADOS Y ANÁLISIS .....</b>	<b>223</b>
<b>1. Resultados del análisis de casos individual .....</b>	<b>224</b>
<b>2. Modelos de capacidad de absorción .....</b>	<b>227</b>
2.1. Indicadores de competitividad científico-tecnológica.....	228
2.2. Indicadores de competitividad económica .....	230
2.3. Modelos de aprendizaje de los Centros Tecnológicos.....	232
<b>3. Dimensiones de la capacidad de absorción.....</b>	<b>236</b>
3.1. Resultados: Dimensión de Identificación .....	237
3.2. Resultados: Dimensión de asimilación .....	240
3.3. Resultados: Dimensión de transformación.....	243
<b>4. Rutinas que apoyan la capacidad de absorción.....</b>	<b>244</b>
<b>CAPITULO 8: CONCLUSIONES.....</b>	<b>247</b>
<b>1. Conclusiones generales.....</b>	<b>248</b>
<b>2. Lecciones aprendidas para los Centros Tecnológicos .....</b>	<b>253</b>
<b>3. Limitaciones y futuras investigaciones.....</b>	<b>253</b>
<b>CAPITULO 9: BIBLIOGRAFÍA .....</b>	<b>255</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>273</b>
<b>Anexo nº1: “Modelo de Centro Tecnológico orientado a resultados” (Emaitek, 2008) ...</b>	<b>274</b>
<b>Anexo 2: Guión entrevista a Director científico o equivalente. ....</b>	<b>275</b>
<b>Anexo 3: Guión entrevista a Directores de proyecto.....</b>	<b>277</b>
<b>Anexo 4: Carta de presentación de la investigación .....</b>	<b>280</b>

## TABLA DE CONTENIDOS: TABLAS

Tabla nº1: Modelos explicativos del proceso de innovación.....	36
Tabla nº2: Resumen de las bases de conocimiento: .....	52
Tabla nº3: Bases de conocimiento y procesos de innovación .....	61
Tabla nº 4: Evolución de las dimensiones de la Capacidad de absorción.....	67
Tabla nº 5: Investigaciones empíricas sobre la Capacidad de absorción .....	70
Tabla nº6: Indicadores Vigilancia Competitiva .....	109
Tabla nº7: Indicadores Planificación estratégica .....	110
Tabla nº8: Indicadores de Sistemas de seguimiento y evaluación .....	112
Tabla nº9: Indicadores en Recursos Humanos.....	114
Tabla nº10: Indicadores en Modo de interacción.....	115
Tabla nº11: Indicadores en Explicitar y exteriorizar el conocimiento .....	117
Tabla nº12: Indicadores en Espacios para combinar el conocimiento .....	119
Tabla nº13: Indicadores de explotación del conocimiento .....	121
Tabla nº 14: Investigaciones empíricas sobre capacidad de absorción .....	123
Tabla nº15: Fuente indicadores para la dimensión de Identificación.....	131
Tabla nº16: Fuente indicadores para la dimensión de asimilación .....	132
Tabla nº17: Fuente indicadores para la dimensión de transformación.....	133
Tabla nº 18: Fuente indicadores para la dimensión de Explotación .....	133
Tabla nº 19: Escala de medición del uso de las rutinas.....	139
Tabla nº 20: Fuentes de información del Centro Alpha .....	141
Tabla nº21: Valores de Alpha en Vigilancia competitiva.....	143
Tabla nº22: Valores de Alpha en Planificación estratégica.....	144
Tabla nº23: Valores de Alpha en Seguimiento y evaluación .....	145
Tabla nº24: Valores de Alpha en Recursos humanos .....	146
Tabla nº25: Valores de Alpha en Modo de interacción .....	147
Tabla nº26: Valores de Alpha en Socializar y explicitar.....	149
Tabla nº27: Valores de Alpha en Espacios para combinar el conocimiento.....	150
Tabla nº 29: Resultados Alpha.....	151
Tabla nº30: Fuente de información del centro Beta .....	155
Tabla nº31: Valores de Beta en Vigilancia competitiva.....	157
Tabla nº32: Valores de Beta en Planificación estratégica .....	158
Tabla nº33: Valores de Beta en Seguimiento y evaluación .....	159
Tabla nº34: Valores de Beta en Recursos humanos .....	159
Tabla nº35: Valores de Beta en Modo de interacción.....	161
Tabla nº36: Valores de Beta en Socializar y exteriorizar .....	162
Tabla nº37: Valores de Beta en Espacios para combinar el conocimiento .....	163

Tabla nº38: Valores de Beta .....	163
Tabla nº39: Resultados de Beta.....	165
Tabla nº40: Resultados del centro Gamma .....	167
Tabla nº41: Valores de Gamma en Vigilancia competitiva .....	168
Tabla nº42: Valores de Gamma en Planificación estratégica .....	169
Tabla nº43: Valores de Gamma en Seguimiento y evaluación.....	170
Tabla nº44: Valores de Gamma en Recursos humanos.....	171
Tabla nº45: Valores de Gamma en Modo de interacción .....	172
Tabla nº46: Valores de Gamma en Socializar y exteriorizar.....	173
Tabla nº47: Valores de Gamma en Espacios para combinar el conocimiento .....	174
Tabla nº48: Valores de Gamma .....	174
Tabla nº49: Resultados de Gamma .....	176
Tabla nº50: Fuente de información del centro Delta .....	178
Tabla nº51: Valores de Delta en Vigilancia competitiva.....	179
Tabla nº52: Valores de Delta en Planificación estratégica .....	180
Tabla nº53: Valores de Delta en Seguimiento y evaluación .....	181
Tabla nº54: Valores de Delta en Recursos humanos .....	182
Tabla nº55: Valores de Delta en Modo de interacción .....	183
Tabla nº56: Valores de Delta en Socializar y exteriorizar .....	184
Tabla nº57: Valores de Delta en Espacios para combinar el conocimiento .....	184
Tabla nº58: Valores de Delta .....	185
Tabla nº59: Resultados del centro Delta.....	186
Tabla nº60: Fuente de información del centro Epsilon .....	189
Tabla nº61: Valores de Epsilon en Vigilancia competitiva .....	190
Tabla nº62: Valores de Epsilon en Planificación estratégica .....	191
Tabla nº63: Valores de Epsilon en Seguimiento y evaluación.....	192
Tabla nº64: Valores de Epsilon en Recursos humanos.....	193
Tabla nº65: Valores de Epsilon en Modo de interacción .....	194
Tabla nº66: Valores de Epsilon en Socializar y exteriorizar.....	195
Tabla nº67: Valores de Epsilon en Espacios para combinar el conocimiento .....	196
Tabla nº68: Valores de Epsilon .....	197
Tabla nº69: Resultados del centro Epsilon .....	198
Tabla nº70: Fuente de información Theta .....	200
Tabla nº71: Valores de Theta en Vigilancia competitiva.....	202
Tabla nº72: Valores de Theta en Planificación estratégica.....	203
Tabla nº73: Valores de Theta en Seguimiento y evaluación .....	203
Tabla nº74: Valores de Theta en Recursos humanos .....	204
Tabla nº75: Valores de Theta en Modos de aprendizaje .....	205
Tabla nº76: Valores de Theta en Socializar y exteriorizar .....	206
Tabla nº77: Valores de Theta en Espacios para combinar el conocimiento.....	207

Tabla nº78: Valores de Theta.....	207
Tabla nº79: Resultados del centro Theta .....	208
Tabla nº80: Fuente de información del centro Kappa .....	212
Tabla nº81: Valores de Kappa en Vigilancia competitiva.....	214
Tabla nº82: Valores de Kappa en Planificación estratégica .....	214
Tabla nº83: Valores de Kappa en Seguimiento y evaluación .....	215
Tabla nº84: Valores de Kappa en Recursos humanos .....	216
Tabla nº85: Valores de Kappa en Modo de interacción.....	217
Tabla nº86: Valores de Kappa Socializar y exteriorizar .....	219
Tabla nº87: Valores de kappa en Espacios para combinar el conocimiento .....	220
Tabla nº88: Valores de kappa .....	220
Tabla nº89: Resultados de Kappa.....	222
Tabla nº90: Modelos de centro identificados .....	235
Tabla nº91 : Buenas practicas en Vigilancia Competitiva.....	244
Tabla nº92: Buenas practicas en Planificación estratégica .....	245
Tabla nº93: Buenas practicas en Seguimiento y evaluación .....	245
Tabla nº94: Buenas practicas en Recursos Humanos.....	245
Tabla nº95: Buenas practicas en Modo de Interacción.....	245
Tabla nº96 : Buenas practicas en Socializar y exteriorizar el conocimiento.....	246
Tabla nº97 : Buenas practicas en Espacios para combinar el conocimiento .....	246
Tabla nº98: Modelos de centros identificados .....	249

## TABLA DE CONTENIDOS: FIGURAS

Figura nº 1: Modelo lineal del proceso de innovación.....	29
Figura nº 2: Proceso de conversión del conocimiento (Nonaka y Takeuchi, 1995) .....	50
Figura nº 3: Modelo de capacidad de absorción basado en Cohen y Levinthal (1990) .....	64
Figura nº 4: Modelo de capacidad de absorción de Zahra y George (2002) .....	65
Figura nº 5: Dimensiones de la Capacidad de Absorción.....	68
Figura nº 6: Regional Innovation Scoreboard (RIS) 2009.....	91
Figura nº 7: Agentes componentes de la red vasca de ciencia, tecnología e innovación .....	93
Figura nº 8: Proceso de transferencia de conocimiento entre agentes .....	100
Figura nº 9: Representación gráfica del modelo teórico .....	104
Figura nº 10: Ciclo de Deming (Deming, 1982) .....	111
Figura nº 11: Conversión del conocimiento (Nonaka y Takeuchi, 1995) .....	116
Figura nº 12: Diseño investigación cualitativa.....	127
Figura nº 13: Capacidad de absorción de Alpha.....	151
Figura nº 14: Capacidad de absorción de Beta .....	164
Figura nº 15: Capacidad de absorción de Gamma .....	175

Figura nº 16: Capacidad de absorción de Delta .....	185
Figura nº 17: Capacidad de absorción de Epsilon .....	197
Figura nº 18: Capacidad de absorción de Theta.....	208
Figura nº 19: Capacidad de absorción de Kappa .....	221
Figura nº 20: Capacidad de absorción de Alpha.....	224
Figura nº 21: Capacidad de absorción de Beta .....	225
Figura nº 22: Capacidad de absorción de Gamma .....	225
Figura nº 23: Capacidad de absorción de Delta .....	225
Figura nº 24: Capacidad de absorción de Epsilon .....	226
Figura nº 25: Capacidad de absorción de Theta.....	226
Figura nº 26: Capacidad de absorción de kappa .....	226
Figura nº 27: Modelo científico .....	227
Figura nº 28: Modelo empresarial .....	227
Figura nº 29: Modelo equilibrado .....	228
Figura nº 30: Patentes por empleado.....	228
Figura nº 31: Publicaciones indexadas por empleado .....	229
Figura nº 32: Spin-off por empleado .....	229
Figura nº 33: Tasa de crecimiento de la facturación 2004-2008 .....	230
Figura nº 34: Facturación por empleado en el 2008 .....	231
Figura nº 35: Porcentaje de la Facturación bajo contrato en el 2008 .....	231
Figura nº 36: Dimensiones de la capacidad de absorción en los centros analizados .....	236
Figura nº 37: Modelo teórico .....	248

# Introducción

## 1. Justificación del estudio

Si bien la información se ha convertido en un bien de libre acceso con la que las empresas construyen sus productos y servicios, las empresas son competitivas en la medida en que saben transformarla. De acuerdo a Lundvall (2002), en una economía basada en el conocimiento, el acceso al conocimiento aunque importante, resulta cada vez menos clave, mientras que el proceso de aprendizaje cobra importancia, definido como la habilidad para adquirir y asimilar nuevas competencias, para enfrentarse a nuevos tipos de situaciones, retos y problemas. Los procesos de aprendizaje se convierten en procesos fundamentales en cuanto que contribuyen a generar stock de conocimiento nuevo. Se enfatiza la naturaleza continua y el carácter acumulativo del proceso de aprendizaje que contribuirá a generar input para el proceso de innovación, y aparece un nuevo concepto como es la “capacidad de aprender”. En este contexto, los procesos de aprendizaje inter-organizacionales están determinados por la capacidad de absorción de los agentes que interactúan.

Cohen y Levinthal (1989, 1990) definen la capacidad de absorción, como la habilidad de las organizaciones para reconocer nueva información, asimilarla, transformarla y aplicarla con fines comerciales. La literatura sobre la capacidad de absorción coincide en la necesidad de determinadas capacidades organizativas para gestionar el conocimiento en las organizaciones, si bien queda sin explicitar cuales son las capacidades determinantes para tal fin.

El objeto de estudio de esta investigación son los Centros Tecnológicos. El interés de centrar la investigación en la figura de los centros tecnológicos radica en el rol que desempeñan en el sistema de innovación como nexo de unión entre agentes, contribuyendo a resolver diversas lagunas que presenta el tejido productivo. En primer lugar, los centros pueden contribuir a impulsar la escasa participación del sector privado en el gasto en investigación y desarrollo; segundo, pueden contribuir en acercar la distancia existente entre el sistema de investigación y las necesidades tecnológicas del tejido productivo, en su mayoría pymes. Tercero, existe un déficit de personal cualificado en el tejido empresarial para el desarrollo de actividades relacionadas con el desarrollo tecnológico que pueda ser subsanado a través de colaboraciones con los centros, y cuarto, posibilita la representación de los intereses de las pymes en la creación del Espacio Europeo de Investigación e Innovación (Gracia y Segura, 2003).

Las últimos estudios sobre los centros tecnológicos en la CAPV muestran a los centros como agentes clave en el sistema de innovación, que no obstante, presentan algunas debilidades comunes, como son un tamaño reducido en comparación a centros tecnológicos consolidados en Europa (TNO en Holanda, Fraunhofer en Alemania, VTT en Finlandia), escaso ligazón al

sistema universitario, escaso porcentaje de doctores en el personal investigador, bajo porcentaje de investigación estratégica y un escaso número de patentes (Navarro, M. 2007).

Por un lado, los centros tecnológicos de la CAPV coinciden con los centros europeos en que en los sistemas de innovación europeos priman las medianas y pequeñas empresas, concretamente, el 99% de las empresas son pymes (EC, 2005), que tienden a no tener suficiente capacidad de absorción para captar el conocimiento más científico, convirtiendo en estratégico el papel de los centros tecnológicos como socios tecnológicos y proveedores de conocimiento especializado. Así, los centros tecnológicos se encuentran ante la necesidad de incrementar su frontera del conocimiento, para generar y transmitir conocimiento al tejido empresarial, bajo la presión de adaptar sus sistemas de investigación, para producir el conocimiento y la tecnología apropiados para capacitar a sus profesionales y poder transferir dicho conocimiento al tejido empresarial. Por otro lado, la falta de interacción y fallos en la conectividad entre los distintos agentes que componen el sistema de innovación son los principales retos de los sistemas de innovación (Cotec, 2006).

Durante los últimos años se ha incrementado el número de investigaciones que tienen como objeto de análisis los centros tecnológicos y su papel dentro de las políticas regionales de I+D (Subirats 1989, Moso 1999; Moso y Olazarán 2001; Sanz-Menéndez y Cruz-Castro 2005). Asimismo, numerosos trabajos han incidido en la importancia del conocimiento; pero pocos se han centrado en cómo se transfiere ese conocimiento entre organizaciones, y concretamente, centrado en los centros tecnológicos. Es por ello que consideramos que los procesos de aprendizaje de los centros tecnológicos del resto de agentes del sistema de innovación, y su repercusión en los resultados de los centros, es un área sin profundizar y sin embargo, importante.

Por lo tanto, el objetivo principal de esta investigación es analizar el papel de los centros tecnológicos en el sistema de innovación. Para ello, la primera contribución de esta investigación, ha consistido en desarrollar un modelo de análisis que permitiese analizar esta realidad, considerando las particularidades que tienen los centros.

Se ha analizado el concepto de capacidad de absorción y las dimensiones que la componen. Y sobre este análisis, y apoyándonos en la literatura sobre gestión del conocimiento, gestión de la innovación, y modos de aprendizaje, se ha operativizado la capacidad de absorción a través de rutinas que vienen a explicitar las diferentes dimensiones. Se trata de un modelo que permite analizar el proceso de aprendizaje entre organizaciones, partiendo de la identificación de conocimiento crítico, asimilar e interiorizar el mismo, y combinar el conocimiento nuevo con el existente, hasta llegar a explotar y/o materializar dicho proceso de aprendizaje.

Esta investigación tiene un doble objetivo: por una parte aportar un marco teórico de referencia, y por otra, realizar una investigación empírica sobre los procesos de aprendizaje que se generan en los centros tecnológicos, a través del análisis de casos en centros nacionales e internacionales. A través del análisis de casos se ha mostrado cómo diferentes estrategias de aprendizaje de los centros, contribuyen a alcanzar diferentes resultados, y diferentes contribuciones al sistema.

## 2. Objetivos de la investigación

Esta investigación pretende responder a las siguientes preguntas; ¿Qué mecanismos facilitan la capacidad de absorción de los centros tecnológicos?, ¿Cuales son los procesos más importantes de la capacidad de absorción? y ¿Cuál es la relación entre la capacidad de absorción de los Centros Tecnológicos y sus resultados de innovación?

Para responder a estas preguntas, el **objetivo principal** de esta investigación será desarrollar un Modelo de análisis de los procesos de aprendizaje de los Centros Tecnológicos y sus resultados de innovación.

Para alcanzar este objetivo global, se han planteado objetivos más específicos, que han sido analizados empíricamente a través de la metodología del estudio de casos, aplicado a los Centros Tecnológicos. En primer lugar, es necesario analizar el proceso de generación de conocimiento de los centros tecnológicos; es decir, analizar el proceso de acceso al conocimiento externo y la creación del conocimiento dentro de los centros, a lo largo del proceso de innovación. De esta forma, en la medida en que seamos capaces de identificar este proceso, estaremos en disposición de contribuir a la articulación de mecanismos que nos permitan mejorar este proceso.

**Objetivo nº1:** Construcción de un modelo de análisis de la capacidad de absorción de los Centros Tecnológicos. Este modelo supone una novedad sobre los procesos de aprendizaje, en cuanto que el modelo analiza el proceso de transferencia de conocimiento desde la perspectiva de la capacidad de absorción de los centros tecnológicos. El modelo nos permitirá analizar la interacción entre agentes y el proceso de transferencia del conocimiento en cada una de las fases del proceso, y no se queda a nivel de análisis de input/output de los resultados de los Centros, sino que trata de explicar cómo se dan estos procesos en los centros tecnológicos.

**Objetivo nº2:** ¿Cuáles son las dimensiones de la capacidad de absorción más importantes en relación a los resultados de innovación?

- ¿Qué relación hay entre la dimensión de identificación y los resultados de innovación?
- ¿Qué relación hay entre la dimensión de asimilación y los resultados de innovación?
- ¿Qué relación existe entre la dimensión de transformación y los resultados de innovación?

**Objetivo nº3:** Identificar mecanismos de transferencia de conocimiento en los procesos de aprendizaje traccionados por los Centros Tecnológicos. Analizar el proceso de aprendizaje, junto a los mecanismos empleados en el, nos permitirá identificar cuáles son los elementos que facilitan la generación y la transferencia del conocimiento en los centros tecnológicos y qué barreras existen en este sentido.

### **3. Contribución de la tesis**

Esta tesis contribuye a profundizar en dos áreas como son la literatura sobre la capacidad de absorción de las organizaciones, y el papel de los centros tecnológicos en el sistema de innovación.

Primero, se ha realizado una revisión de la literatura sobre la teoría del conocimiento y capacidad de absorción, concluyendo que el modelo teórico de Zahra y George (2002), desarrollado a partir del modelo de Cohen y Levinthal (1989), es un modelo representativo del proceso de aprendizaje de las organizaciones. No obstante, se trata de un ámbito de análisis donde aún no existen resultados concluyentes, ni escalas de medición ampliamente validadas y aceptadas por la literatura (Volberda *et al*, 2010). Por ello, esta tesis se ha centrado en construir un modelo de análisis basado en el modelo de Zahra y George (2002) que permita analizar los procesos de aprendizaje inter-organizaciones. El modelo desarrollado es la contribución de esta tesis a la literatura sobre la capacidad de absorción.

Segundo, esta tesis contribuye a entender mejor el papel de los centros tecnológicos en el sistema de innovación. Si bien diferentes investigaciones han analizado las relaciones entre los centros tecnológicos y el resto de agentes del sistema (Buesa, 1998; Zubiaurre, 2000; Santamaría, 2002), pocas investigaciones se han centrado en sus procesos de aprendizaje. Por ello, el modelo desarrollado se ha particularizado para el caso de los centros tecnológicos, considerando los agentes con los que interactúan, y considerando el conocimiento que predomina en cada una de ellas. Y este enfoque supone una novedad respecto a las investigaciones que se vienen realizando sobre los centros tecnológicos.

El modelo desarrollado se ha testeado a través de un análisis de casos, lo cual ha permitido concluir con una clasificación de estrategias de aprendizaje de los centros tecnológicos. Las diferentes estrategias de aprendizaje contribuyen a resultados dispares, y por lo tanto, la contribución de los centros al sistema. La identificación y clasificación de las distintas estrategias de aprendizaje que están siguiendo los centros tecnológicos son la contribución de la tesis a la literatura sobre el papel de los centros tecnológicos en el sistema de innovación.

Por último, numerosas investigaciones (Cassiman & Veugelers, 1998; Zubiaurre, 2000, Merrit 2007) han analizado la relación entre empresas y centros tecnológicos; no obstante, los resultados de esta tesis contribuyen a entender mejor el proceso que se da, debido a que incluye una nueva variable como es la base de conocimiento predominante en cada entorno del sistema de innovación. Los resultados obtenidos ponen de relieve la importancia de las diferentes bases de conocimiento sobre las que se apoya cada uno de ellos, y las distintas dinámicas de gestión necesarios para asegurar el aprendizaje.

#### **4. Etapas y estructura de la tesis**

En el primer capítulo, titulado “Innovación y Sistemas de innovación” analizamos el concepto de innovación, así como la evolución de la literatura sobre los procesos de innovación que nos permite identificar cuál es la situación actual del estado de la cuestión, para analizar cómo debería evolucionar el papel de los Centros Tecnológicos. En una segunda parte, se analizan los Sistemas de Innovación; los elementos que la componen y cómo interactúan entre ellos.

En el segundo capítulo, titulado la “Teoría del conocimiento y Capacidad de absorción”, se analizan el concepto de conocimiento y los procesos de aprendizaje, para ver como se relacionan entre sí en las organizaciones. El conocimiento es un elemento esencial del proceso de innovación, con lo que se convierte en un activo estratégico de la empresa, y por tanto, este capítulo se va a centrar en definir; primero, el concepto de conocimiento, tipos de conocimiento así como las modalidades de aprendizaje que se dan en las organizaciones. En segundo lugar, se analiza la transferencia de conocimiento, y los procesos de aprendizaje entre organizaciones a través del constructo de Capacidad de Absorción. La capacidad de absorción analiza el proceso de adquisición de conocimiento del exterior, de forma que las capacidades internas y las colaboraciones externas son vistas como complementarias, hasta llegar, a la fase de explotar el conocimiento. Se analiza la definición de capacidad de absorción, sus características, las dimensiones que la forman, y su relación con el proceso de innovación.

En el tercer capítulo, analizamos el papel de los Centros Tecnológicos en el sistema de innovación. En un contexto económico caracterizado por los cambios constantes, los agentes del sistema de innovación están adaptando sus estrategias para asegurar su competitividad;

así, los centros tecnológicos también se encuentran inmersos en este proceso de cambio. Se ha analizado el papel de los Centros Tecnológicos en el sistema de innovación, así como su papel en los procesos de aprendizaje, para finalmente impulsar la innovación.

En el cuarto capítulo, se presenta el modelo teórico que relaciona las características del conocimiento, los modos de aprendizaje, y la capacidad de absorción en los procesos de innovación traccionados por los Centros Tecnológicos. Este modelo permitirá analizar el proceso de aprendizaje en las organizaciones. Las variables que forman el modelo teórico son: La capacidad de absorción de las organizaciones, los procesos de aprendizaje, y las actividades de gestión del conocimiento, a lo largo del proceso de innovación.

En el quinto capítulo, se recoge el diseño de la investigación cualitativa. La tipología de investigación que se sigue para contrastar las hipótesis de trabajo es la metodología del estudio de casos, aplicado a los Centros Tecnológicos.

El sexto capítulo recoge el análisis de casos desarrollado. El trabajo empírico se ha centrado en analizar la estrategia de centro así como su operatividad en términos del modelo teórico definido, para lo cual, además de estudiar toda la información disponible sobre los centros analizados, se han mantenido entrevistas con investigadores de los centros. En total, se han analizado siete centros tecnológicos, tanto nacionales como internacionales.

En el séptimo capítulo, se analizan los resultados de la capacidad de absorción de los centros tecnológicos en relación a los resultados de innovación de los mismos, con el fin último de contrastar el modelo, extraer conclusiones e identificar buenas prácticas que contribuyan a una mejor comprensión de la capacidad de aprendizaje de los centros tecnológicos.

Por último, el octavo capítulo presenta las conclusiones de la investigación así como las futuras líneas de investigación identificadas.

# **Capitulo 1: Innovación y Sistemas de innovación**

Los centros tecnológicos son potencialmente motores para generar procesos de aprendizaje científico y tecnológico, que impulsen dinámicas de aprendizaje y apoyen los procesos de innovación. El objetivo principal de esta investigación es analizar el papel de los Centros Tecnológicos en el sistema de innovación, para lo que se analiza el concepto de innovación, así como la evolución que ha existido en la literatura sobre los procesos de innovación e identificar cuál es la situación actual del estado de la cuestión, para analizar cómo debería evolucionar el papel de los Centros Tecnológicos.

Como un primer paso en la consecución de este objetivo, este documento realiza una revisión crítica de las principales investigaciones sobre el concepto de Innovación; y en una segunda parte, se analizan los Sistemas de Innovación; los elementos que la componen y cómo interactúan entre ellos.

## **1. Innovación**

### **1.1. Definición de Innovación**

El concepto de innovación es un proceso complejo, sin límites claros, que lo convierten en un término difícil de definir, por lo que puede tener diferentes definiciones en diferentes contextos y cada definición vendrá a explicar objetivos y/o resultados distintos que se han conseguido o pretendido.

En la revisión de la literatura observamos que el término "innovación" ha sido analizado desde múltiples perspectivas y existen numerosas definiciones; de éstas la mayoría se basan de alguna forma, en la definición de Schumpeter (1935), quién señala que la innovación es "el empleo de recursos productivos en usos no probados hasta ahora en la práctica, y el retiro de los usos que han servido hasta ahora", de forma que "la innovación supone la ruptura de la curva de oferta y el comienzo de una nueva curva" y "la solución afortunada de la tarea sui generis de poner en práctica un método no ensayado". La definición de Schumpeter considera diferentes casos de cambio como innovaciones; innovaciones de proceso, de organización, de producto, de inputs, de mercado, además de la tecnológica, y las combinaciones posibles de las anteriores.

Posteriormente, y en la misma línea; Freeman (1974), y J. Pavón y R. Goodman (1981) señalan que la "Innovación es el conjunto de actividades, inscritas en un determinado período de tiempo y lugar, que conducen la introducción con éxito en el mercado, por primera vez, de una idea en forma de nuevos o mejores productos, servicios o técnicas de gestión y organización".

Drucker (1986), muestra la innovación como una herramienta a través de la cual los empresarios innovadores explotan el cambio como una oportunidad para nuevos negocios, de forma que la innovación “es el uso sistemático de los cambios, como oportunidad, en la sociedad, en la economía, en la demografía y en la tecnología”. A. Piatier (1984) enfatiza la innovación como “una idea transformada en algo vendido o usado”, tal y como lo hace Cotec (1998) que lo define como “el complejo proceso que lleva las ideas al mercado en forma de nuevos o mejorados productos o servicios.”

A lo largo de estas definiciones se observa que la innovación es un concepto amplio que se puede analizar desde distintas perspectivas. La idea que se recoge a lo largo de las primeras definiciones del concepto de innovación: es que la innovación es una propuesta para la solución de problemas. Dávila (2002) identifica las siguientes condiciones para que haya innovaciones:

- a. Debe cuestionar las premisas fundamentales de un conocimiento, donde hasta el momento no se ha logrado resolver satisfactoriamente algún tipo de problema
- b. Debe considerar una alternativa de solución
- c. La solución debe ser el resultado de una construcción colectiva de los actores que padecen la situación, viven el problema y sienten la necesidad de resolverlo.
- d. Debe solucionar el problema realmente y contribuir a mejorar el producto o servicio.
- e. La alternativa de solución es innovación cuando se introduce con éxito en el mercado.

La innovación consiste en la aplicación de nuevas ideas, conceptos, usos, productos y servicios, con el objetivo de ser útiles para solucionar un problema y/o añadir valor a la sociedad. De esta forma, el concepto de innovación, en origen, no estaría necesariamente relacionado con el éxito comercial del producto/proceso en cuestión en el mercado, a pesar de que hoy día, en el mercado capitalista, la aplicación exitosa de forma comercial se ha convertido en un elemento esencial de la innovación, y nosotros a lo largo de este documento lo consideraremos como tal.

Por otro lado, la innovación es definido como “un proceso complejo interactivo que envuelve múltiples interrelaciones entre ciencia y tecnología, productores potenciales y consumidores”. Rothwell (1992). En esta línea, Mintzberg (1993) lo define como un proceso y un sistema donde participan e interactúan diferentes actores, incorporando el concepto de cambio social (Elster, 1990). El concepto de innovación se va ampliando. Paralelamente al desarrollo del concepto de cambio social, aparece el concepto de cambio dentro de las organizaciones, denominado rutinas. Una rutina es “la capacidad ejecutable para el desempeño repetido en algún contexto que ha sido aprendida por una organización en respuesta a presiones selectivas” (Burkhart, 1994). Así, la innovación, representa un camino mediante el cual el conocimiento se traslada y

se convierte en un proceso, un producto o un servicio que incorpora nuevas ventajas para la sociedad.

El Manual de Frascati (2002), guía de referencia para el análisis de la innovación, amplía la definición de innovación, incluyendo actividades científicas, tecnológicas, organizativas, financieras y comerciales; al tiempo que separa las actividades de I+D propiamente del proceso de innovación; "I+D es solamente una de estas actividades y puede realizarse en diferentes fases del proceso de innovación, actuando no solamente como la fuente original de ideas sino también como una forma de resolución de problemas que pueden aparecer en cualquier punto de la implementación".

Si la innovación ha estado centrada en la investigación de los aspectos innovadores en tecnología de producto y de proceso, el Manual de Oslo (2005) actualiza el concepto de innovación a todo lo concerniente a la innovación no tecnológica, incluyendo dos nuevos tipos de innovación, referidos a la comercialización y a la organización. Las versiones anteriores del Manual sólo recogían la llamada Innovación Tecnológica, que requiere una mejora objetiva en el rendimiento del producto. Por lo tanto, la principal novedad del Manual es la inclusión explícita de actividades y factores de carácter no tecnológico y el efecto de los mismos en los procesos de innovación. La creciente importancia de los factores distintos de los tecnológicos, entre ellos los elementos del Capital Intelectual, en los procesos de innovación, ha impulsado esta serie de cambios en el manual. El Manual de Oslo (2005)<sup>1</sup> define cuatro tipos de innovación, que abarcan una amplia gama de cambios en las actividades de las empresas:

- a) La innovación de producto, que implica cambios significativos en las características de las mercancías o de los servicios. Se incluyen tanto las mercancías totalmente nuevas como los servicios y las mejoras significativas de los productos existentes.
- b) La innovación de proceso, que representa cambios significativos en los métodos de producción y de distribución.
- c) La innovación de organización, referida a la puesta en práctica de nuevos métodos de trabajo, tanto de la organización como del lugar de trabajo y/o de las relaciones exteriores de la empresa.
- d) La innovación de comercialización, que refleja la puesta en práctica de nuevos métodos de comercialización; desde cambios en el diseño y el empaquetado hasta la promoción del producto mediante nuevas políticas de precios y de servicios.

No obstante, los cuatro tipos de innovación que identifica el Manual de Oslo no deben entenderse como tipos de innovación excluyentes entre sí; en la mayoría de los casos en los que analizamos una innovación, ésta habrá supuesto una innovación en cualquiera de los tipos de innovación mencionados y también en segundo o tercer grado otro tipo de innovación, es

---

<sup>1</sup> Desarrollado en común por EUROSTAT y la OCDE (1), el Manual de Oslo forma parte del grupo de manuales dedicados a la medida y a la interpretación de datos sobre ciencia, tecnología e innovación.

decir, una innovación es difícil que sea innovación en producto únicamente, sin haber desarrollado también una innovación en proceso, por ejemplo. No son apartados estancos y excluyentes. Otras actividades que también se incluyen en la definición de Innovación del Manual de Oslo, son los pasos científicos, tecnológicos, organizacionales, financieros y comerciales, incluyendo inversión en nuevo conocimiento, que potencialmente tienen como resultado la implementación de innovaciones (OCDE; 2005, p 65). Así, algunas de estas actividades pueden ser innovadoras por sí mismas; otras, aunque no innoven, pueden ser imprescindibles para la puesta en práctica de la innovación. El criterio básico para distinguir actividades de I+D de actividades de innovación no relacionadas con I+D es la presencia en I+D de un elemento apreciable de novedad y de la determinación de incertidumbre científica o tecnológica, o que dichas actividades den lugar a nuevo conocimiento o al uso de nuevo conocimiento para elaborar nuevas aplicaciones (OCDE, 2005, p.69). Ante tales cambios, y el criterio mencionado para identificar actividades de innovación, muestran la tendencia de incluir la innovación no tecnológica como elemento clave de los procesos de innovación.

Por último, el libro verde sobre la innovación de la Comunidad Europea, recoge una de las últimas y más completas definiciones de la innovación donde, señalan que la innovación: “No se trata de un proceso lineal, con un orden bien delimitado y un encadenamiento automático sino de un sistema de interacciones, de idas y venidas, entre las diferentes funciones y participantes cuya experiencia y conocimientos se refuerzan mutuamente y se acumulan. De ahí la importancia cada vez más grande que se concede en la práctica a los mecanismos de las interacciones internas en la empresa (colaboración entre las diferentes unidades, asociación y participación de los asalariados en la innovación organizativa) y a las redes con las que la empresa se asocia a su entorno (otras empresas, servicios de asistencia, centros de competencias, laboratorios de investigación, etc.)” (CC.EE:1995). Luego, la innovación aparece como un concepto interdisciplinar donde se consideran factores económicos y factores sociológicos. Si bien la innovación en su concepción más amplia se define como aquella nueva aportación de valor a la sociedad, llegando a extenderse el concepto hasta la innovación social, a lo largo de nuestra investigación nos centraremos en aquella innovación de carácter económica y con repercusión en el mercado. La definición de la innovación que mejor representa la realidad, será aquella que identifique la innovación como la idea creativa que ofrezca valor a los clientes y a la sociedad en general; dando paso a un concepto más amplio como es la propuesta de valor.

## **1.2. Tipos de innovación**

Los tipos de innovación más reiterados en la literatura, son la innovación tecnológica frente a la innovación organizativa; innovación en producto frente a innovación en proceso, e innovación radical frente a innovación incremental.

- Innovación tecnológica vs. Innovación organizativa

La innovación tecnológica está relacionada tanto con productos y servicios, como con el proceso productivo tecnológico y las operaciones de servicios. Se encuentra estrechamente vinculada a la actividad principal de la empresa (Damanpour, 1992). Siguiendo a los citados autores, en la innovación organizativa la idea está relacionada con la estructura y dirección de la organización, con los procesos administrativos y con los recursos humanos. Se incluyen aquí tareas, reglas, procedimientos y estructuras, y pueden afectar a las relaciones entre el personal y la dirección, y entre éstos y el entorno.

- Innovación en producto vs. Innovación en proceso

La innovación en producto queda definida como nueva tecnología o combinación de tecnologías que lleva a desarrollar nuevos productos o servicios introducidos para responder a un uso externo o a una necesidad de mercado, y por tanto, pueden incrementar o expandir el dominio de la empresa. A su vez, la innovación en proceso es definida como nuevos elementos, equipo o métodos introducidos en el sistema productivo de la empresa o en las operaciones de servicios, para producir un producto o prestar un servicio (Utterback y Abernathy, 1975).

- Innovación radical frente a innovación gradual

Las innovaciones radicales y graduales tienen consecuencias competitivas diferentes debido a que requieren capacidades organizativas distintas para su desarrollo. Por un lado, las innovaciones radicales obligan a desarrollar nuevas habilidades técnicas y comerciales y nuevas formas de solucionar problemas; la innovación radical se refiere a un cambio o introducción de un nuevo producto, servicio o proceso que no se conocía antes. Por otro lado, las innovaciones graduales refuerzan las capacidades existentes en la organización (Henderson y Clark, 1990), y se refiere a la creación de valor agregado sobre un producto ya existente, aportándole cierta mejora.

### **1. 3. Características de la Innovación**

De la revisión de la literatura, identificamos las características más relevantes del proceso de innovación:

- a) La innovación es un proceso acumulativo y dependiente de su historia

La innovación se caracteriza por ser un proceso de naturaleza acumulativa y en consecuencia, deben tenerse en cuenta otros tipos de relaciones y actividades sociales y económicos con los que esta interrelacionada (Johnson y Lundvall, 1994). La innovación tiene carácter acumulativo, debido principalmente al componente tácito del conocimiento y por lo tanto, de la innovación. El cúmulo de conocimientos resultado de la experiencia es tácito, se trata de un tipo de conocimiento que reside en las personas y no resulta fácil codificar o explicitar. De forma que la

innovación se define como un proceso acumulativo, y dependiente de la historia del lugar en donde se desarrolla. Y el hecho de que el proceso de innovación esté sujeto a condicionantes históricos ocupa numerosas investigaciones y representa el hecho de que la evolución de una tecnología o conocimiento depende fundamentalmente de la trayectoria que ha seguido en el pasado (*path dependency*). Las experiencias pasadas afectan al proceso de innovación. Foray (1996) explica este aspecto a través de tres fases, utilizando como símil la innovación tecnológica: (a) toda elección entre distintas alternativas tecnológicas que desempeñan la misma función está influida por las elecciones realizadas anteriormente; (b) los pequeños acontecimientos históricos ocurridos al comienzo del proceso de innovación y las primeras elecciones, juegan un papel esencial en la evolución futura; (c) las elecciones anteriores determinan, no ya la próxima elección, sino la posibilidad de que sea escogida cada alternativa.

b) Resultados inciertos.

El proceso de innovación, lleva implícito un alto grado de incertidumbre y de riesgo, en cuanto que los resultados del mismo son inciertos. La innovación implica que no se sabe de antemano si la investigación dará lugar al desarrollo acertado de un producto comercial o en cuánto tiempo se obtendrán los resultados deseados, así como se desconoce con exactitud y de antemano qué recursos serán necesarios para implantar un nuevo proceso de producción, de comercialización o de organización y si tendrán o no éxito. Los resultados de las actividades de búsqueda no son predecibles en sus totalidad y no pueden conocerse con certeza ni las soluciones de los problemas, ni las consecuencias de las acciones, *ex ante* (López, 1996). La característica más significativa del proceso de innovación es el elevado nivel de incertidumbre que rodea a la realización de todas las actividades innovadoras; que se pueden agrupar en dos tipos: Incertidumbre *ex ante* o incertidumbre técnica que es inherente a la realización de las actividades de I+D; e Incertidumbre *ex post* o incertidumbre comercial que surge: de los posibles usos que pueden dar los usuarios a una nueva tecnología y que no han sido previstos inicialmente por el innovador; de la evolución de los rendimientos técnicos e incertidumbre de tipo financiero respecto a los resultados en el mercado de la innovación.

c) Difícil apropiabilidad de los resultados de innovación

Las innovaciones suponen un nuevo conocimiento, y el conocimiento, tal y como lo mencionábamos en el apartado anterior, tiene componentes tácitos; lo cual interfiere en la apropiabilidad por parte de empresas, individuos y organismos de investigación de dicho conocimiento. La apropiabilidad de los resultados de innovación depende tanto de los mecanismos de absorción por parte las empresas como de las rutinas, del nivel de incorporación del mismo en el comportamiento de los agentes y de las capacidades complementarias existentes en las empresas. Asegurar la transferencia de conocimiento busca mejorar las habilidades de la organización y por tanto, incrementar su valor. La transferencia de conocimiento implica dos acciones; por un lado, la transmisión de la información y por otra parte, la absorción, que consiste en la asimilación de la información (Davenport, et al. 1998). La

capacidad de absorción se define como la habilidad de una empresa para valorar, asimilar y comercializar conocimiento nuevo procedente del exterior (Cohen y Levinthal, 1990). Por lo tanto, la capacidad de absorción abarca desde la adquisición o asimilación de información de una organización, hasta la capacidad para explotarla. Luego, la disponibilidad de la información no asegura la transferencia del conocimiento, ya que si el conocimiento no se ha absorbido la transferencia no se ha producido. De acuerdo a Bolívar (2007) la capacidad de absorción integra, tres dimensiones: la capacidad de reconocer y valorar el nuevo conocimiento, la capacidad para asimilarlo y la capacidad para aplicar el conocimiento.

Esta característica de la innovación, lleva a un interesante debate sobre la intervención del estado en la economía. Los incentivos de las empresas para innovar, como son los derechos de propiedad intelectual como las patentes, etc. protegen los intereses económicos de las empresas para que a estas les resulte rentable innovar, choca con los intereses de la sociedad que busca la máxima socialización de las innovaciones en el menor tiempo posible. En este contexto, mientras, autores como Dosi (1996) justifican que la ausencia de información completa, competencia perfecta y posibilidad de apropiabilidad es propia del mercado, luego el estado no debe inmiscuirse, la intervención del estado se justifica sugiriendo que se requieren políticas públicas para corregir los fallos de mercado. Por ejemplo, en el mundo de la investigación básica o incluso transnacional, los recursos inicialmente han de ser públicos, puesto que ninguna empresa privada se arriesgaría a invertir en proyectos que no tengan unos objetivos definidos y unos resultados semi-garantizados. La generación del conocimiento no tiene resultados garantizados ni una aplicabilidad inmediata, lo que justificaría el apoyo público para los primeros pasos de la investigación.

En definitiva, el proceso de innovación es de naturaleza esencialmente continua, un proceso circular con mecanismos de retroalimentación, donde se pueden dar tanto innovaciones de carácter incremental como innovaciones de carácter radical. Asimismo, el proceso de innovación está sujeto a condicionantes históricos (*path dependency*), y en todo momento las decisiones de adopción de una nueva tecnología están condicionadas por la secuencia de decisiones pasadas, y está afectado por distintos tipos de incertidumbre.

#### **1.4. El proceso de innovación**

La innovación es un proceso, lo que supone que tiene un inicio, una evolución y un destino. Aunque las investigaciones sobre innovación han sido numerosas, no se ha desarrollado una teoría integradora del proceso de innovación en el que estén implicados todos los tipos de innovación. Para explicar el proceso que tiene lugar hasta llevar una invención al mercado se deben estudiar varios modelos de diversos autores, que permiten entender el proceso y las fases que intervienen en el mismo. Cabe mencionar que si la innovación es la producción de un nuevo conocimiento tecnológico; la invención que es la creación de alguna idea científica

teórica o concepto que pueda conducir a la innovación cuando se aplica en el proceso de producción” (Elser, 1992, citado por Verduzco Ríos y Rojo Asenjo, 1994). De forma que, detrás de la innovación probablemente existirá una invención, en su sentido más amplio, pero no toda invención se convertirá en innovación. De forma que, el invento debe socializarse para considerarse una innovación. Conviene realizar una puntualización entre lo que es la socialización de una innovación, que implica ser útil e interesante para la sociedad, y entre tener éxito en el mercado en términos de rentabilidad o beneficio producido.

Joseph Schumpeter (1883-1950) fue el primer economista en analizar el proceso de innovación. Schumpeter proponía analizar el proceso de innovación como el proceso de crecimiento económico mediante el concepto de “destrucción creativa”. La destrucción creativa entendida como los cambios que producen las innovaciones en el sistema económico; es decir, las innovaciones son consideradas como “explosiones” y no como movimientos suaves. La concentración de innovaciones en determinados sectores y de su desigual distribución en la economía permite sentar las bases para el análisis de la innovación a nivel macro, de forma general y agregada. Además, considera el proceso de innovación en un sentido amplio, aunque enfatizando el papel del cambio tecnológico, como el elemento propulsor del cambio económico, en un proceso discontinuo y a grandes saltos, separando la innovación de la invención y de la difusión.

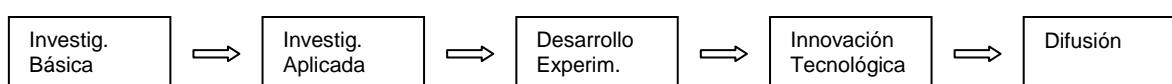
Según Schumpeter (Rodríguez Miranda, 2006) la innovación consiste en “la introducción, en una organización o territorio, de una novedad técnica, organizativa, de producto o de inputs, así como la penetración en un mercado o el acceso a una fuente de materia primas o productos intermedios inexplorada hasta el momento”. De esta forma, Schumpeter define las bases de los posteriores modelos de procesos de innovación, diferenciando los conceptos de invención, innovación y difusión; y reconociendo una lista de cinco tipos de innovación: introducción de productos nuevos y de nuevos métodos de producción; apertura de nuevos mercados; desarrollo de nuevas fuentes de abastecimiento para las materias primas, y creación de nuevas estructuras de mercado sectoriales. En resumen, la oferta científica y el conocimiento derivado de la misma, se convierten en la base y única fuente de innovaciones, olvidándose de la demanda del mercado, empresas del sector y clientes como fuente de innovaciones.

La economía en la que se gestó la noción de innovación y proceso de innovación de Schumpeter estaba caracterizado por un entorno institucional, financiero, y tecnológico radicalmente distinto del actual entorno de apertura de mercados, aceleración del cambio técnico y organizativo. Por lo tanto, las teorías sobre innovación han ido evolucionando para adaptándose a las características económicas existentes en cada momento, y poder explicar el proceso de innovación. Frente a los supuestos de la corriente Neo-schumpeteriana, se desarrolla la corriente Evolucionista, basada en el concepto dinámico de la economía, la complejidad de los elementos que intervienen, la influencia del marco socio-institucional y la

importancia del cambio técnico como proceso y motor del progreso (Freeman 1988). El estudio de los modelos de innovación ha sido analizado desde diferentes enfoques, de forma que podemos identificar varias generaciones de modelos explicativos del proceso de innovación. A continuación, revisamos los principales modelos explicativos de los procesos de innovación, basándonos en los estudios de Rothwell (1992) quien los agrupó en lo que se denominan los cinco modelos o generaciones del proceso de innovación. De los cinco modelos descritos a continuación, los dos primeros modelos representan una concepción más lineal del proceso de innovación, mientras que las tres restantes reconocen la importancia de las interacciones en el proceso de innovación y muestran la evolución hacia un modelo más sistémico.

#### 1.4.1. Modelo Lineal

El modelo lineal concibe el proceso de innovación como una sucesión de actividades, desde la investigación básica hasta el lanzamiento en el mercado de un producto y/o proceso innovador. El modelo lineal recoge los modelos de “Impulso de la Tecnología” (Technology Push) y “Tirón de la Demanda” (Market Pull), denominados modelos de Primera y Segunda Generación respectivamente.



**Figura nº 1: Modelo lineal del proceso de innovación**

El modelo basado en el Impulso de la Tecnología (Primera generación), considera que el origen de la innovación está en las actividades de I+D, seguido de un proceso de producción, continuando con la difusión de la innovación, lo que induce, por último, a la sustitución de la antigua tecnología por la nueva (Verduzco Ríos y Rojo Asenjo, 1994). Este enfoque se denomina secuencial, ya que se considera que a partir de las actividades de I+D se ha de llegar necesariamente a la incorporación al mercado de nuevos productos o procesos, es decir, que se parte de la hipótesis de que la innovación tiene su origen en el descubrimiento científico. De acuerdo al modelo de Impulso de la Tecnología, el proceso finaliza cuando se llega necesariamente a la incorporación al mercado de nuevos productos o procesos.

En el modelo de Impulso de la Tecnología, los conocimientos útiles para la producción industrial se basan en principios fundamentalmente científicos; de esta forma, el proceso de "traducción" de los principios científicos a conocimientos tecnológicos es esencialmente secuencial; sin considerar el carácter acumulativo y continuo del proceso de innovación. Este enfoque es de naturaleza tecnocrática, ya que, de forma global, se concibe la evolución tecnológica en términos de organización de los procesos de desarrollo técnico y de invenciones materiales (Smith, 1997).

El modelo basado en el Tirón de la Demanda (Segunda generación), considera que el proceso de innovación parte de la identificación de una necesidad en el mercado; la cual se integrará en la investigación y desarrollo para la posterior transferencia de tecnología. El mercado se concibe como fuente de ideas de donde se nutre la I+D. La demanda puede proceder de empresas, del Estado o de los consumidores; pero si la demanda no existe, las invenciones no se convertirán en innovaciones (Freeman, 1974).

El modelo lineal ofrece una concepción lineal del proceso de innovación que estableció las bases de los modelos de proceso de innovación posteriores. Se trata de un modelo simple y racional que permitía visualizar el proceso de innovación, desde una óptica secuencial y ordenada, sin embargo, el modelo lineal pronto fue superado.

Las críticas al modelo lineal se pueden resumir en los siguientes puntos:

- (a) No considera las posibles interacciones y solapamientos entre las etapas del modelo y presenta únicamente el carácter secuencial del proceso de innovación, organizado en fases que no siempre se cumplen en la realidad.
- (b) El proceso de innovación que plantea no considera los procesos de retroalimentación; excluyendo el intercambio de información entre agentes y fases que componen el proceso de innovación.
- (c) Plantear el proceso de innovación desde dos fuentes posibles de invenciones permite analizar el proceso con mayor facilidad, pero excluye numerosas fuentes de invenciones posibles. Asimismo, limitar la innovación al Empuje de la Tecnología o al Tirón de la Demanda es simplificar en exceso y excluir del modelo variables importantes.
- (d) En el modelo lineal prácticamente la actividad innovadora de la que parte todo es la I+D. Si este modelo fuese plenamente representativo de los procesos de innovación, bastaría con que los responsables políticos financiaran las actividades de I+D por los cauces tradicionales y, antes o después, los resultados de la investigación pública serían aplicados en los procesos productivos.
- (e) Ambos modelos se centran en exceso en la innovación tecnológica, dejando fuera innovaciones de tipo organizacional, de mercado, etc.

#### 1.4.2. Modelo por etapas

El modelo por etapas supone un paso más en la evolución de los modelos explicativos del proceso de innovación, gracias a que recoge el modelo de Tirón de la Demanda y el Empuje de la Tecnología de forma complementaria, y no de forma excluyente como en el modelo anterior. El modelo por etapas considera que el proceso de innovación requiere por una parte, la identificación de una necesidad y al mismo tiempo, requiere el conocimiento técnico como puede ser el resultado de una actividad investigadora original. La complementariedad de ambos modelos, se compara a las dos hojas de una tijera (Schmookler, 1966 citado por Freeman, 1974), donde las dos hojas son necesarias.

El modelo por etapas sigue describiendo el proceso de innovación como una serie de etapas consecutivas, cada una con actividades y funciones delimitadas. La primera etapa consistiría en el desarrollo y comercialización de un nuevo producto o proceso; y una segunda etapa se centra en la aplicación generalizada, en la difusión de esa innovación.

En esta línea, se identifica un modelo de cinco etapas que abarcaba desde la etapa de investigación hasta el proceso de producción (Forrest, 1991). La principal contribución de este modelo es que contempla la interacción entre la capacidad tecnológica y las necesidades de la demanda, y comienzan a investigar las actividades o funciones a desarrollar en cada etapa del proceso de innovación.

Las críticas a este modelo fueron similares a las realizadas al modelo lineal, fijándose en:

- (a) El modelo por etapas describe un proceso de innovación secuencial, con etapas aisladas entre sí, y sin considerar los procesos de retroalimentación. De esta forma, excluye el intercambio de información entre agentes y fases que componen el proceso de innovación. (Forrest, 1991).
- (b) La innovación se considera un proceso ordenado, y racional, exenta de incertidumbre
- (c) El conocimiento se expresa en términos técnicos, no considera otros elementos de la innovación.
- (d) El entorno de las empresas comienza a adquirir protagonismo, aunque de forma muy escueta. Solo se tiene en cuenta la demanda.
- (e) Las actividades y funciones propias de cada etapa quedan sin desarrollar ni definir

#### 1.4.3. Modelos interactivos o mixtos.

A partir de los años 80 empieza a tener cada vez más fuerza el denominado enfoque interactivo de los procesos de innovación (se considera modelo de Tercera generación), donde la tecnología, el mercado y la interacción de ambos se consideran como fuentes de innovación. Los modelos interactivos consideran que los procesos de innovación se desarrollan en un contexto determinado, con determinadas características políticas, económicas, sociales e institucionales, donde la tecnología se va desarrollando y adquiriendo preponderancia gradualmente al tiempo que se difunde, generando un proceso de retroalimentación continuo.

Los modelos interactivos, a diferencia de los modelos explicativos de los procesos de innovación anteriores, ofrecen un enfoque más amplio:

- (a) El conocimiento no se centra exclusivamente en la tecnología; se comienza a considerar otro tipo de conocimiento.
- (b) Estudian las vinculaciones entre las etapas del proceso de innovación,
- (c) Se considera el carácter continuo y acumulativo de la innovación: consideran los procesos de retroalimentación en el proceso de innovación.

(d) Señalan la importancia del contexto: Cómo determinados contextos favorecen más que otros la aparición de innovaciones. No toda innovación generada por una empresa o institución tendrá el mismo impacto, sino que dependerá de la recepción de la misma en el entorno donde surge y se desarrolla (Formichella, 2005).

Uno de los modelos interactivos más reconocidos es el desarrollado por Kline y Rosenberg (1986), el cual representa el carácter interactivo del proceso de innovación y enfatiza que se trata de un proceso complejo e imprevisible. La empresa juega un papel fundamental en el proceso de innovación, y las retroalimentaciones entre las fases del modelo y las interacciones que relacionan las fuentes de conocimiento científico y tecnológico con cada una de las etapas del proceso de innovación son claves.

Además, del papel de la empresa, se enfatiza el papel de los actores que intervienen en el proceso de innovación; destacando el grado de compromiso de todos los stakeholders, la importancia de las interacciones entre éstos, los mecanismos de intercambio y retroalimentación, y el stock de conocimientos existente en el proceso de interacción (Castro Martínez, Fernández e Lucio, 2001).

En resumen, este modelo supone un avance respecto a los modelos anteriores; primero, porque incluye el proceso de retroalimentación entre las etapas en el proceso de innovación, y segundo, porque las actividades de I+D dejan de ser fuente única de conocimiento para las innovaciones. El modelo incorpora la interacción entre la capacidad tecnológica y las necesidades de la demanda. La empresa también considera otras fuentes de innovación como son los proveedores, asistencia a ferias, análisis de patentes, tecnologías, etc., aunque no analiza la influencia de estos factores.

No obstante, a pesar de que el modelo interactivo incorpora la interacción entre etapas, en esencia sigue siendo un modelo secuencial ordenado por etapas o fases, donde el comienzo de una etapa está supeditado a la finalización de la anterior. Además, los sistemas de retroalimentación que considera entre las diferentes funciones y actividades, no garantizan la necesaria integración funcional, y pueden alargar la duración del proceso de forma innecesaria y excesiva, suponiendo un retraso en la toma de decisiones. Realizando una comparación respecto a los modelos anteriores se puede decir que el modelo mixto se convirtió en un punto de giro en la concepción de la innovación y aunque mantenía un enfoque lineal, dio una visión de la multi-dimensionalidad del proceso innovador.

#### 1.4.4. Modelos integrados

El modelo integrado da un paso para la superación de la concepción lineal de los procesos de innovación, al identificar los procesos de retroalimentación y el multi-aprendizaje de los agentes involucrados como importantes. Los modelos integrados son denominados modelo de Cuarta

Generación (Rothwell, 1992). Si en los modelos anteriores, cada fase tiene una duración determinada, un consumo de recursos propios, y un desarrollo del proceso de innovación secuencial, el modelo de cuarta generación propone un modelo de fases solapadas, donde se da un proceso de retroalimentación de la información entre fases, y a lo largo de las distintas actividades. El modelo integrado incluye todas las funciones que contribuyen al proceso de innovación. Takeuchi y Nonaka (1986), describen los modelos integrados a través del enfoque denominado "rugby". Los modelos anteriores proponían equipos especializados que realizaban actividades determinadas para su departamento y pasaban el avance del proyecto al siguiente equipo hasta llegar al final con el producto terminado. El enfoque "rugby" propone un equipo único, multidisciplinario y auto gestionado, donde los integrantes tratan de lograr el objetivo como una unidad pasándose la pelota en un sentido y en otro hasta llegar a la consecución del objetivo, pero siempre como una unidad.

En definitiva, el modelo integrado propone considerar:

- (a) La innovación como un proceso continuo donde las fases de los procesos de innovación pueden darse de forma simultánea, o paralelamente.
- (b) El conocimiento se considera desde la perspectiva más amplia; tecnológica y no tecnológica, se considera la existencia de conocimiento tácito y explícito.
- (c) El modelo integrado tiene en cuenta un nuevo grupo de factores en el proceso de innovación como son la competitividad, la integración interdepartamental, la competencia del personal, el liderazgo, las estructuras participativas, los estilos de dirección y la inclusión de clientes. Asimismo, aporta un nuevo elemento que no se incluye en modelos anteriores; los equipos auto-organizados.
- (d) El modelo contempla la colaboración con otras empresas del sector, como los proveedores, y de una forma más general, incluye la influencia de los factores del entorno.

#### 1.4.5. Modelo en Red

Rothwell (1992) denomina modelo de Quinta generación al Modelo en Red, y define el proceso de innovación como un proceso distribuido en red y como un proceso de aprendizaje o acumulación de know-how. El modelo en red surge como respuesta a una economía cada vez más compleja, donde los modelos explicativos del proceso de innovación anteriores ya no ofrecían una respuesta completa y que recogiera todas las variables del proceso de innovación.

La competencia en los procesos de creación y difusión de las innovaciones, plantea la necesidad de considerar todos los factores, internos y externos, que inciden en los resultados de las empresas, y las interrelaciones entre éstas, lleva a diferentes autores a entender el proceso como un fenómeno más amplio. Una red se define por un conjunto de actores y elementos heterogéneos que establecen vínculos de coordinación entre sí, como son proveedores, centros de investigación, organizaciones empresariales, instituciones públicas, financieras, etc. Esta a su vez determina y organiza las relaciones de intermediación de varios

productos e inputs que se establecen entre la investigación científico técnica y el mercado (Velasco, *et.al.*, 2003).

Puesto que ninguna organización es impermeable ante la influencia del entorno ni al resto de actores, el efecto de las relaciones con los stakeholders, se verá reflejado en su dinámica interna. En este contexto, cualquier agente de la red puede desempeñar diferentes actividades de coordinación. A diferencia de los modelos anteriores, el concepto de aprendizaje y la acumulación de know-how que se genera entre los stakeholders, vértebra el proceso de innovación. El aprendizaje junto a las fuentes de información son los elementos clave del modelo.

El modelo en red, considera la innovación como un proceso en constante evolución que se desarrolla a través de los intereses heterogéneos de los stakeholders que pueden tomar parte o pertenecer al entorno de las empresas, y donde el aprendizaje, entendido como un proceso social, se pueda dar entre los agentes. Por lo tanto, el modelo en red, además de considerar los elementos mencionados por el modelo integrado, añade elementos característicos del trabajo en red como la integración inter empresarial, además de la integración inter departamental, la horizontalidad de los estilos de liderazgo, y la inclusión de clientes y proveedores en el proceso de innovación. Asimismo, el modelo en red pone especial énfasis en las alianzas estratégicas con los agentes del sistema donde operan.

El proceso de innovación desarrollado en red, ha llevado a acuñar un nuevo concepto denominado Innovación Abierta u *Open Innovation*. La innovación abierta es un término promovido por Chesbrough (2003) para describir la idea de que el conocimiento se encuentra distribuido en diferentes agentes, de forma que las empresas no pueden permitirse el lujo de depender exclusivamente de los conocimientos que existen en sus empresas, o de sus recursos propios de investigación, sino que debe obtener procesos, conocimientos, recursos, e innovaciones de los actores del sistema.

Si en la innovación cerrada, la empresa genera, desarrolla y comercializa sus propias ideas, en la innovación abierta, la fuente de las innovaciones, así como los procesos de comercialización pueden situarse tanto dentro como fuera de los límites de la empresa. El límite que separa a una empresa de su entorno, y de los agentes que componen este entorno, se difumina, y la innovación puede encontrarse fuera o dentro de estos límites. El concepto de innovación abierta se basa en el paradigma de que el conocimiento es abundante, y por lo tanto, la empresa centrada exclusivamente en su conocimiento y en su mercado actual deja fuera de su interés numerosas oportunidades de investigación o de mercado.

Aún cuando los modelos explicativos del proceso de innovación son versiones simplificadas de un proceso mucho más complejo, la revisión de los distintos modelos explicativos del proceso de innovación nos permite entender mejor el mismo. Por otra parte, la evolución de un modelo a otro, no implica la sustitución del mismo en su totalidad, sino que en cada modelo se evidencia el avance del conocimiento sobre innovación de forma que algunos elementos evolucionan, y puede significar la evolución en la perspectiva de analizar el proceso. Por tanto, el proceso de innovación como un sistema de intercambio de conocimientos, operado por una red de agentes independientes para el desarrollo de nuevos procesos de innovación, supone un paso adelante respecto a los modelos explicativos anteriores.

En la tabla nº1 (página nº36) se exponen las principales diferencias entre los modelos explicativos del proceso de innovación organizado en términos de tipo de innovación considerada, características del proceso de innovación, si se considera la perspectiva histórica y el carácter acumulativo del proceso, las fuentes de innovación consideradas, la importancia del entorno en el desarrollo de las innovaciones, así como el contexto donde se sitúan las redes a través de las cuales se da el proceso de innovación.

Por último, en la visión sistémica del proceso de innovación, el concepto de aprendizaje y conocimiento organizan el proceso de innovación y por primera vez, aparece el concepto de Sistemas de Innovación. Sistemas de innovación definido como “la red de instituciones públicas y privadas cuyas actividades e interacciones generan, modifican y difunden nuevas tecnologías, y desarrollan aptitudes específicas que conducen al desarrollo de capacidades de creación y aplicación de conocimiento y a la consolidación de estructuras competitivas” (Lundvall,1992; Freeman, 1987).

Tabla nº1: Modelos explicativos del proceso de innovación.

INNOVACIÓN	Modelo Lineal		Modelo por Etapas	Modelo Interactivo	Modelo Integrado	Innovación en Red
	Tirón Demanda	Tirón Oferta				
<b>Tipos de innovación</b>	Tecnológica	Tecnológica	Tecnológica	No solo tecnológica	Tecnológica y no tecnológica	Tecnológica y no tecnológica
<b>Proceso</b>	Proceso secuencial	Proceso secuencial	Proceso por etapas	Proceso por etapas, con retroalimentaciones	Proceso continuo	Visión sistemática del proceso continuo
<b>Perspectiva Histórica.</b>	-	-	-	-	Proceso acumulativo	Proceso acumulativo
<b>Fuente de innovaciones</b>	Identificación necesidades mercado	Descubrimiento científico	La demanda y la Oferta	Demanda y oferta	Demanda y oferta	Fuentes internas y externas a la empresa  Interdisciplinar --> el proceso de aprendizaje es clave
<b>Importancia del entorno</b>	-	-	-	Se considera el contexto	Se considera el contexto	Contexto es importante
<b>Redes</b>	-	-	-	Redes internas	Redes íntra	Redes intra e ínter agentes del sistema

Fuente: Elaboración propia

## 2. Sistemas de Innovación

La innovación, de acuerdo a la visión sistémica de la misma, es un proceso que ocurre dentro de una red de actores, en un contexto determinado, y en su estado óptimo puede llegar a formar un sistema de innovación. El concepto de "Sistema nacional de innovación" fue introducido por Freeman (1987) como una "red de instituciones públicas y privadas, actividades e interacciones encaminadas a iniciar, importar, modificar y difundir nuevas tecnologías".

Hoy, una de las definiciones más reconocidas es la de Lundvall, que lo define como un sistema "constituido por elementos y relaciones que interactúen en la producción, difusión y uso del conocimiento nuevo y económicamente útiles" (Lundvall,1992), o como " todas las partes y aspectos de la estructura económica y la base institucional que afectan el aprendizaje, así como la búsqueda y la exploración -el sistema de producción, el sistema de mercado y el sistema financiero se presentan en sí mismos como subsistemas en que el aprendizaje tiene lugar" (Lundvall,1988).

En su sentido más amplio, un sistema nacional de innovación abarca todo lo que afecta a la innovación en un espacio nacional, "incluyendo todo el Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología, pero también todos los otros elementos –legales, institucionales, competencias de los directivos, etc.– que influyen sobre la facilidad o la dificultad para introducir el cambio técnico en las unidades productivas..., el punto focal de un SNI es la empresa y sus interacciones... entendiendo por innovaciones, ...tanto las grandes como las pequeñas; los productos, los procesos o los sistemas; las radicales o las incrementales; las técnicas o las organizativas"(Perez, 1991).

Un sistema de innovación es un sistema abierto, donde el grado y la forma de apertura de sus actores determinan la dinámica del sistema. Se enfatiza la importancia de la interacción entre agentes del sistema que determina la velocidad del aprendizaje tecnológico (Patel y Pavitt, 1994), y determina la capacidad innovadora de las empresas de un país (Nelson, 1993).

Por lo tanto, las definiciones sobre el sistema nacional de innovación, en adelante SNI, van más allá de un "mero" sistema de innovación, haciendo hincapié en "un conjunto de redes entre agentes públicos y privados que interactúan y se retroalimentan en un territorio específico, aprovechando una infraestructura propia, para los propósitos de adaptar, generar y difundir conocimientos e innovaciones" (Buesa *et al*, 2002). El entorno representado por elementos del mercado como por elementos situados fuera del mercado, como los político-institucionales y financieros, definen el marco socio-institucional, que influye en el comportamiento de las empresas.

Dossi (1996) apunta que “el comportamiento de las empresas en relación a la innovación no es independiente de la estructura que posee la empresa, su entorno y el sector tecnológico”.

Las definiciones anteriores tienen en común que comprenden la innovación como un proceso interactivo donde las empresas además de adquirir conocimiento mediante su propia actividad, también aprenden a través de fuentes externas como universidades, centros de investigación, organismos especializados como consultoras, competidores... La innovación no depende exclusivamente de las empresas existentes en el territorio, sino que depende del conjunto de condiciones de carácter económico, social e institucional, así como del resto de agentes que intervienen de forma directa o indirecta en el proceso de innovación. Así, un sistema de innovación estaría compuesto por los agentes pertenecientes a la misma, así como por las relaciones que se desarrollan entre los agentes.

### **2.1. Agentes de los Sistemas de Innovación**

Respecto a los agentes que componen los sistemas de innovación, una primera distinción consiste en definir, por un lado, las organizaciones y por otro las instituciones del sistema. Las organizaciones representan estructuras formales con un objetivo explícito como pueden ser las empresas, universidades... en definitiva, agentes del sistema, mientras que las instituciones representan al “conjunto de hábitos comunes, rutinas, prácticas establecidas, reglas o leyes que regulan las relaciones e interacciones entre individuos, grupos y organizaciones” (Navarro, 2001). Paralelamente, cada agente tiene un papel diferente en el proceso de aprendizaje (Cervilla, 2001): (a) Siendo las organizaciones el marco de referencia para el aprendizaje derivado de las rutinas que tienen lugar en el sistema; (b) La dimensión institucional entendida como la estructura de rutinas, normas, reglas y leyes que rigen el comportamiento y determinan las relaciones personales. También, determinará la forma en que se realiza el aprendizaje interactivo y la dirección de la innovación. En definitiva, estas dos dimensiones dan su propia forma de funcionamiento y comportamiento a cada sistema de innovación.

Una segunda distinción consiste en la agrupación de los elementos del sistema en función del área de actividad en el que actúa. Jasso (2004) identifica los siguientes elementos como componentes de los sistemas de innovación: (a) Los centros de investigación y desarrollos públicos, las universidades, y las entidades con capacidad tecnológica sin ánimo de lucro; (b) Los recursos de innovación de las empresas, (c) Los establecimientos de formación y enseñanza, (d) Los organismos gubernamentales encargados de la promoción y control de actividades científicas y tecnológicas y su coordinación con las empresas, (e) Los mecanismos de financiación.

Al respecto, Autio (1995) ha desarrollado una interesante distinción dentro de los SNI: (a) el subsistema de aplicación y explotación del conocimiento, formado por empresas y sus clientes,

proveedores, competidores, colaboradores, (b) el subsistema de generación y difusión del conocimiento, formado por centros de investigación, instituciones de educación (como universidades, centros de formación...) y organizaciones proveedoras de tecnología (como centros de innovación, agencias de patentes...)

Por otro lado, Cotec (Santamaría, 2001; Mulet, 2006) propone la división del sistema de innovación en cinco elementos: (1) las empresas como elemento central del sistema, (2) organizaciones de soporte y apoyo a la innovación como los centros tecnológicos, parques tecnológicos, centros de empresa, laboratorios; (3) sistema público de I+D como son las universidades y los organismos públicos de investigación, (4) las administraciones y (5) el entorno que recoge los mercados financieros, sistema educativo.

En esta línea, Pavitt y Patel (1995) coinciden en que las empresas son los agentes principales, no obstante, realizan una necesaria puntualización. A pesar de que en un territorio dado, existan empresas, e instituciones de soporte, esto no implica necesariamente que estén participando en la dinámica de un sistema de innovación, dado que puede que no establezcan relaciones entre sí. Así, Ryzard propone como agentes principales del sistema de innovación a las empresas privadas y públicas que interactúan entre ellas; donde la interacción será de carácter técnico, comercial, legal, social y financiero, y cuando el fin de estas interacciones sea el desarrollo, protección, financiación o regulación de nuevos conocimientos (Ryszard, 1999).

En resumen, un sistema de innovación está compuesto por un subsistema de generación de conocimiento, formado por el entorno educacional, científico; y un subsistema de explotación de conocimiento, que se componen del entorno productivo, el entorno tecnológico, el entorno financiero, así como las relaciones entre ellos para poder convertirse en un sistema. Las relaciones son vínculos entre los elementos que incluyen todo tipo de interacciones que tengan significado para la innovación. Las interrelaciones que surgen entre los elementos del entorno, como entre los distintos elementos son esenciales, debido a que si estas relaciones no se dan, no se podrá hablar de un "sistema", sino de un conjunto de elementos más o menos activos e innovadores (Velasco *et.al.*, 2003).

Identificamos los siguientes actores en un Sistema nacional de Innovación genérico; agrupados en una serie de "entornos" en función de su actividad principal.

#### **a) Entorno productivo.**

Empresas productoras de bienes, tecnología y conocimiento, con valor añadido, al tiempo de usuarias de conocimiento. Las empresas constituyen los principales agentes económicos de los sistemas de innovación, debido a que son responsables de generar y difundir el conocimiento (Doloreux, 2002). Éstas tienen unas rutinas establecidas que influyen el tipo de actividades que asumen, las estrategias que siguen y las oportunidades que perciben.

### **b) Entorno Científico y Tecnológico y Educativo:**

Entorno compuesto por agentes y organismos que desarrollan, organizan, transmiten el conocimiento al resto de agentes del sistema. En función de la estructura particular de cada sistema, este entorno estará estructurado por diferentes actores. A grandes rasgos, podemos identificar tres categorías de entornos o sub-entornos que formarían el entorno científico – tecnológico: entorno científico-tecnológico, entorno educativo y el entorno de los organismos de intermediación.

- *Sub- entorno científico y tecnológico:* Entorno compuesto por centros de investigación públicos y privados que generan conocimiento científico, tecnológico y desarrollan know-how para mejorar los procesos productivos. Se trata de estructuras de respaldo a la innovación que promueven la difusión tecnológica o se orientan hacia el desarrollo de actividades industriales a nivel regional. Entre ellas se encuentran los parques tecnológicos y científicos y las incubadoras tecnológicas.
- *Sub- entorno educativo:* Se trata de la infraestructura física y organizacional necesaria para formar los recursos humanos que impulsarán la innovación. El entorno educativo puede jugar diferentes roles: produciendo, financiando, coordinando, supervisando o evaluando los esfuerzos para innovar. La infraestructura puede tomar diferentes formas: (Doloreux, 2002) entre ellas se encuentran las instituciones de I+D: universidades, institutos de investigación y laboratorios nacionales.
- *Sub- entorno de organismos de intermediación:* Se trata estructuras que se encuentran activas en el campo de la innovación y su principal función es producir, difundir y coordinar el conocimiento científico y tecnológico. Luego, estos organismos se centran en la difusión del conocimiento y dar apoyo técnico e información a las empresas. Organismos que impulsan la transferencia pública de tecnología y agencias de consultoría en innovación. Así, como organismos que ofrecen recursos financieros a los elementos de los demás entornos para el desarrollo de sus respectivas actividades.

### **c) Gobierno y políticas de innovación:**

Diversos estudios ponen de manifiesto que las administraciones pueden desempeñar un papel esencial en el desarrollo de los sistemas de innovación, tanto en la estructura de los mismos, como en sus actividades. Diseñan e implementan programas e instrumentos de fomento productivo, transferencia tecnológica, difusión del conocimiento e innovación. Las políticas innovadoras deben asegurar que se de un incremento de las capacidades y difusión del conocimiento en el sistema. Por lo tanto, las políticas de innovación para los Sistemas regionales de innovación pretenden mejorar las interacciones entre las infraestructuras de conocimiento, las firmas y las instituciones.

## 2.2. Relaciones en el Sistema de Innovación

El sistema de innovación nace de las relaciones dinámicas de cooperación entre los agentes del sistema, que intervengan en la generación, difusión y aplicación del conocimiento. Las empresas y demás stakeholders son heterogéneos, con diferentes competencias y expectativas; de forma que no existe un comportamiento racional único. (Dosi y Orsenigo, 1998). Por lo tanto, el sistema de innovación que compongan los entornos de cada país o región será diferente y consecuencia de la composición de las relaciones de sus agentes.

La proximidad geográfica es una característica distintiva de los sistemas nacionales de innovación, enfatizando la importancia de las relaciones de intercambio de conocimiento dentro de las regiones que contribuyen al proceso de innovación (Holbrook *et al*, 2000). Por lo tanto, se enfatiza, en primer lugar, la existencia de actores que posean capacidades complementarias a las actividades de innovación de las empresas, y en segundo lugar, relaciones que permitan fortalecer el flujo de información y transferencia de conocimientos hacia las empresas.

### El concepto de red vértebra el concepto de sistema de innovación

Concluimos que los SNI se desarrollan a través de conexiones entre los agentes del sistema, donde aparece implícito el concepto de redes socioeconómicas. Las innovaciones son un proceso interactivo y social (Johnson y Lundvall, 1994), por una parte, porque la innovación requiere de interacción entre quienes poseen el conocimiento y quienes lo explotan, y por otra parte, porque las innovaciones implican el encuentro entre necesidades y oportunidades.

En esta línea, el nuevo manual de Oslo añade un capítulo dedicado a la importancia de las conexiones y redes entre los diferentes componentes del sistema, apuntando que el desarrollo de infraestructuras científico-tecnológicas junto a empresas no es suficiente, y se requiere el desarrollo de relaciones de compartición de conocimiento entre los distintos agentes del sistema.

La manera más efectiva de completar el conocimiento interno es a través de redes de conocimiento, entendidas como un proceso de aprendizaje interactivo continuo. Las redes proporcionan un marco para el aprendizaje conjunto y el intercambio tecnológico en el tiempo (Saxenian, 1991). La perdurabilidad y efectividad de las redes dependerá de la calidad de las relaciones entre los agentes; determinado por niveles de confianza entre los agentes, entre otras variables (Jarillo 1998).

De la interacción entre los agentes del sistema, surge el concepto de Capital Intelectual, que se desglosa en tres categorías: el Capital Humano: personal altamente cualificado, el Capital Relacional: interacciones con otras empresas e instituciones públicas de investigación y el Capital Estructural: estructura organizacional que fomenta el aprendizaje y la explotación del

conocimiento. El Capital Relacional surge como elemento clave en el Manual de Oslo, que se define como el conjunto de recursos ligados a las relaciones externas de la empresa con sus stakeholders. Las interacciones inter-individuos e inter-organizaciones permiten transmitir el conocimiento tácito y la generación de conocimiento; creando un entorno adecuado para que las organizaciones consigan un mayor nivel de aprendizaje significativo.

### Territorio

Los SNI se diferencian de los sistemas genéricos de innovación, por el contexto en que se sitúan, el cual estará caracterizado por la experiencia histórica, la lengua y la cultura. Cada territorio es el resultado de una historia donde se ha ido configurando el entramado institucional, económico y organizativo, representando el área de encuentro de relaciones sociales, de mercado y las formas de regulación social, que determinan una cultura empresarial, know-how y trabajo especializado. Los sistemas son fruto y en cierta medida dependiente de su historia, de su pasado, lo que ha llevado a denominar a los sistemas de innovación como “path-dependent” (Lundvall, 1992; Edquist, 1997). Las organizaciones e instituciones, tecnologías, regiones e incluso los países son dependientes del sendero seguido, y consecuentemente las innovaciones desarrolladas también son dependientes y consecuencia de su pasado. (Navarro, 2009)

El territorio representa el espacio que contiene la red de intereses de una comunidad territorial que influye en el desarrollo, los procesos de crecimiento e innovación. La literatura sobre desarrollo regional considera el territorio el espacio donde aprovechar y fomentar las ventajas que ofrece la proximidad socio-territorial como son las economías de escala y la aceleración del aprendizaje.

Luego, la proximidad tiene importancia por varios motivos. En primer lugar, por la existencia de recursos locales de capital humano que son casi inmóviles con respecto al territorio externo, pero que tienen una gran movilidad dentro de la localización estudiado en términos de facilitador del aprendizaje colectivo, apoya la mejora de la productividad de las empresas y favorece la imagen de la localización como lugar de producción y centro de actividades comerciales. Esser (1996) añade que son los “stocks” de conocimiento y procesos de aprendizaje acumulativo difícilmente transferibles que van materializándose en el curso de la interacción entre empresas e instituciones; los que determinan los patrones específicos para cada país y región.

En segundo lugar, la proximidad permite que se establezcan y desarrolle una red de contactos entre los distintos agentes locales; y en tercer lugar, la concentración de actividades junto a una base común de carácter cultural, permite lograr economías de sinergia. En resumen, el territorio representa el espacio que permite que los conocimientos relevantes se conviertan en

un bien público a nivel local; se intercambian los conocimientos contextuales, relativos tanto al know-how práctico como a la capacidad de analizar e interpretar señales complejas y parciales; capacidad derivada de la multitud de interacciones entre tantas personas competidoras en un mismo lugar (Dei Ottati, 2005).

### Aprendizaje

Uno de los elementos esenciales del enfoque del SIN es el aprendizaje que se desarrolla entre el conjunto de redes y agentes interrelacionados entre sí, que comparten conocimiento e información, mientras dan sustento al sistema de innovación, nutriendo las oportunidades de desarrollo e innovación (Lundvall, 1992; Buesa *et al*, 2002). No obstante, la adquisición por parte de las empresas de conocimientos no es automática, sino que requiere de un entorno adecuado para ello, por lo tanto, la transferencia efectiva de conocimiento requiere de una adecuada capacidad de absorción (Cohen y Levinthal, 1990) que permita identificar, interpretar y explotar el nuevo conocimiento. Así, la capacidad de absorción de una organización se define como “el conjunto amplio de habilidades necesarias que tienen que ver con el componente tácito del conocimiento transferido y la necesidad para modificar este importante conocimiento” (Mowery y Oxley, 1996).

En definitiva, se trata de la capacidad de identificar, transformar y explotar el conocimiento adquirido del exterior, representando la capacidad de la organización para utilizar eficazmente el conocimiento captado y desarrollado. Para que las empresas puedan aprovechar dichos conocimientos necesitan que éstos se encuentren disponibles de forma adecuada y tener capacidad para gestionarlos, es decir, poseer una organización y unos recursos humanos con la formación y la experiencia necesarias para integrarlos en sus actividades y en sus estrategias.

### **2.3. Sistemas Regionales de Innovación**

La innovación se caracteriza por ser un proceso de carácter acumulativo (Johnson y Lundvall, 1994) y estar integrada en otros tipos de actividades como son el social y el económico con los que estaría muy interrelacionada, y que nos lleva a la necesidad de tener una visión sistémica a la hora de analizar los sistemas nacionales de innovación. No obstante, una de las principales debilidades que se apunta a la definición de un SNI es la dispersión conceptual derivada de las diferentes definiciones utilizadas por los autores y los límites borrosos de lo que es un sistema. El reconocimiento de estas limitaciones ha servido para que el enfoque de sistemas se traslade a otras dimensiones, como son los sistemas regionales de innovación.

En la segunda mitad de los noventa, los sistemas de innovación dejaron de estudiarse únicamente desde la perspectiva nacional, centrándose en dimensiones más específicas como

los sistemas regionales de innovación, (Cooke, 1992) y los sistemas sectoriales de innovación (Breschi y Malerba, 1997). En los estudios de casos, se tiende a privilegiar lo regional frente a lo nacional, y lo local frente a lo regional, debido a que en general, éste es más efectivo para la coordinación de la actividad socioeconómica, y la escala en donde las interacciones conducen más frecuente e intensamente a la innovación. No obstante, se reconoce que los sistemas nacionales de innovación actúan como un marco general donde integran el resto de sistemas. Así los procesos que funcionan a nivel nacional afectan de forma notable en los sistemas socioeconómicas locales. Así, un Sistema Regional de Innovación, SRI en adelante, se puede definir como “un conjunto de redes entre agentes públicos y privados que interactúan y se retroalimentan en un territorio específico, aprovechando una infraestructura propia, para los propósitos de adaptar, generar y difundir conocimientos e innovación” (Buesa eta al, 2002, pag.16).

Considerando que un SRI se basa en el conocimiento que gestionan los actores que participan en el mismo, los procesos de aprendizaje resultan claves en cuanto que contribuyen a vertebrar los procesos de innovación del lugar. El aprendizaje es un proceso social que no puede explicarse fuera del contexto cultural y social donde tiene lugar (Lundvall, 1992) y de ahí, la importancia de los espacios donde compartir el conocimiento e impulsar procesos de aprendizaje que nutran el proceso de innovación. No obstante, la disponibilidad de información no asegura la transferencia del conocimiento ya que si el conocimiento no se ha absorbido el aprendizaje no se ha producido.

Por ello, en el siguiente capítulo en primer lugar, se analizará la teoría sobre conocimiento y los procesos de aprendizaje, y en un segundo lugar, la capacidad de absorción.

## **Capitulo 2: Teoría del conocimiento y Capacidad de absorción**

## **1. Introducción**

Las economías avanzadas cada vez dependen más del conocimiento. Así en un contexto caracterizado por altos niveles de cualificación de los trabajadores y facilidad para acceder al conocimiento, aparece el concepto de la “economía basada en el conocimiento”. El rasgo distintivo de las sociedades modernas basadas en el conocimiento respecto a las anteriores, es la aceleración del ritmo de crecimiento de la información, y del proceso de acumulación y transmisión de los conocimientos, gran parte de los cuales son nuevos o se integran en contextos distintos. Así, el reto de las organizaciones es desarrollar la capacidad para generar un nuevo conocimiento, trasmitirlo a sus individuos y materializarlo en acciones que lleven a introducir mejoras en sus productos, servicios o sistemas de producción.

La esencia del proceso de innovación es la acumulación y aplicación de nuevos conocimientos, donde el conocimiento comprende el conjunto de la ciencia, la tecnología, de la experiencia, las habilidades y las actitudes desarrolladas por el individuo u organización. El desarrollo de un conocimiento, se genera a lo largo de una determinada trayectoria, que produce nuevos conocimientos mediante una serie de mecanismos de retroalimentación que contribuyen a mejorar el rendimiento del conocimiento existente. La generación de conocimiento se basará en los stocks de conocimiento existentes en el momento, de forma que para que haya excelencia ha de haber una base amplia de conocimiento sobre la que apoyarse.

En este contexto, los procesos de aprendizaje se convierten en procesos fundamentales en cuanto que contribuyen a generar stock de conocimiento. Se enfatiza la naturaleza continua y el carácter acumulativo del proceso de aprendizaje que contribuirá a generar input para el proceso de innovación, y aparece un nuevo concepto como es la “capacidad de aprender”. Y las organizaciones con el fin de agilizar los procesos de innovación, buscan convertirse en "empresas que aprenden".

A lo largo de este capítulo, en primer lugar, se va a definir el concepto de conocimiento así como las modalidades de aprendizaje que se dan en las organizaciones. Y en un segundo lugar, se analizará el concepto de capacidad de absorción y sus determinantes.

## **2. El conocimiento**

### **2.1. Definición de conocimiento**

De la revisión de la extensa literatura sobre conocimiento y gestión del conocimiento, observamos que no existe consenso sobre su definición. Nonaka (1994) define el conocimiento como “una creencia justificada”, y Davenport y Prusak (1998), como “un conjunto de

experiencias, valores e información contextual que proporcionan un marco para evaluar e incorporar nuevas experiencias e información”.

En primer lugar, se enfatiza la relación entre conocimiento y acción; describiendo el conocimiento como “información que es relevante, aplicable a la acción y que se basa, al menos parcialmente, en la experiencia” (Leonard y Sensiper, 1998) e “información cuya validez ha sido demostrada mediante pruebas de veracidad” (Liebeskind, 1996). De esta forma, se resalta el papel de la experiencia en el conocimiento.

En segundo lugar, el conocimiento se define como la capacidad para interpretar datos e información a través de un proceso de conferir significado a ambos (Beijerse, 1999); o para quienes el conocimiento es una entidad abstracta, consciente o inconscientemente, creada por el individuo a través de la interpretación de piezas de información que han sido adquiridas por medio de la experiencia, dotando a su propietario de una habilidad mental y/o física en un determinado "arte" (Albino *et al.* 2001).

## **2.2. Tipos de conocimiento**

### **a) Dato vs. Información vs. Conocimiento**

La primera distinción a realizar es entre conocimiento, información y dato. Los datos son un conjunto discreto de factores objetivos sobre un hecho real (Davenport, 1998), de forma que los datos pueden ser almacenados en sistemas informáticos. A pesar de que los datos no recogen toda la realidad, faltaría el componente subjetivo de la realidad, siguen siendo un valor necesario para la creación de conocimiento. La información es un proceso de estructuración del conjunto de datos dotándoles de significado para un propósito concreto.

Sin embargo, el conocimiento es una capacidad cognoscitiva, y definida como cualquier actividad humana eficazmente diseñada para crear, alterar, o confirmar en la mente humana (propia o de alguien más) una percepción significativa, comprensible o consciente (Brint, 2001); mientras que la información es un conjunto de datos estructurados pero inactivos. Cuando la información es utilizada por individuos que saben cómo interpretarla y utilizarla eficazmente, se convierte en conocimiento.

El concepto de información se caracteriza por (Brint, 2001): (a) es de naturaleza intelectual, inmaterial, aunque se registra y presenta en soportes físicos, (b) no es un recurso escaso, cada vez es más abundante, hasta se puede considerar que es ilimitada, (c) puede ser compartida, (d) se enriquece con el intercambio de ideas, (e) no es apropiable (aún hay casos de censura), (f) la información no exige un uso excluyente, la pueden utilizar varias personas a la vez, salvo

cuando su valor está precisamente en la privacidad y exclusividad, (g) no se destruye con el uso, (h) sufre la obsolescencia con el paso del tiempo.

Por otro lado, el conocimiento no se reduce al conocimiento científico, tecnológico, intelectual o práctico, sino que se entiende en un sentido amplio. El conocimiento incluye aspectos como: las categorías cognoscitivas, los códigos de interpretación necesarios para explicitar la información, las habilidades tácitas necesarias para poner en práctica la información, y la habilidad para dar la solución a problemas. Luego, el conocimiento es un concepto más amplio y rico que los datos o la información.

### **b) Conocimiento tecnológico y no tecnológico**

La tecnología se define como un conjunto de teorías y de técnicas que permiten el aprovechamiento práctico del conocimiento científico, o como un conjunto de instrumentos y procedimientos industriales de un determinado sector o producto (RAE, 2009). Por lo tanto, la tecnología involucra una aplicación razonada. La tecnología es un concepto más amplio que el conocimiento tecnológico y no son conceptos equiparables en su totalidad, debido a que la tecnología incluiría actividades adicionales, que lo diferenciaría del conocimiento exclusivamente. Asimismo, la tecnología está asociada con la aplicación de conocimiento tecnológico y con actividades de gestión del conocimiento (Hidalgo, 1996); luego, el conocimiento tecnológico constituye una parte de los recursos y capacidades básicas que surgen del proceso de innovación tecnológica. No obstante, a lo largo de esta investigación y de acuerdo a Kogut y Zander (1992), Hidalgo (1996), Nieto (2005) equipararemos el término de tecnología con el de conocimiento tecnológico.

El conocimiento tecnológico recoge cualquier especificación técnica que pueda ser fuente de desarrollo de nuevos procesos o productos, por ejemplo: la utilización de nuevos componentes, o la combinación de los componentes existentes; de forma que este conocimiento estaría compuesto tanto por conocimiento explícito, información científico-tecnológica como por conocimiento tácito, obtenido de la práctica y de la experiencia con esa tecnología. A lo largo de esta investigación, el término conocimiento, se refiere al sentido más amplio del concepto, abarcando el conocimiento tecnológico y el no tecnológico.

### **c) El conocimiento tácito y explícito**

La visión tradicional donde información era igual a conocimiento ha sido superada por las dimensiones tácitas y explícitas del conocimiento (Lundvall, 1996; Ernst y Lundvall, 1997, Antonelli, 1999, Nooteboom, 1999, Cowan *et al* 2000; Johnson *et al*, 2002; Nonaka *et al*, 1995; Nonaka *et al*, 2001), y las dimensiones individuales y colectivas del conocimiento.

El conocimiento explícito se trata de conocimiento fácilmente codificado, almacenado y transferido, mientras que el conocimiento tácito es intuitivo y desarticulado. El conocimiento explícito, es aquel que está recogido en los manuales, libros, y el conocimiento tácito, es aquel conocimiento que principalmente reside en la personas y difícilmente es codificado. Por lo tanto, el conocimiento explícito es de fácil acceso y puede ser transmitido fácilmente de un individuo a otro, porque se puede expresar a través del lenguaje formal, y almacenarse en repositorios como libros, web, etc. al tiempo que puede ser generado a través de la deducción lógica y adquirido por el estudio formal como expresiones matemáticas, especificaciones, manuales, etc. A la contra, el conocimiento tácito es adquirido a través de la experiencia personal en un contexto determinado e involucra factores intangibles como las creencias, el punto de vista propio y los valores. Sobre la transmisión del conocimiento, el conocimiento explícito se puede “concentrar” en un sitio concreto, de forma impersonal, y no es necesaria una persona en concreto para aprender y/o utilizar ese conocimiento; mientras que el conocimiento tácito resulta complicado de estructurar, almacenar y distribuir, debido a que se desarrolla en un espacio de persona-lugar, resultando difícil extraerlo de su contexto, llegando a tener mayor potencial disruptivo, en comparación con el conocimiento explícito.

Respecto a la contribución de ambos tipos de conocimiento a la ventaja competitiva de las empresas, encontramos diferencias. El conocimiento tácito por ser difícil de expresar, codificar o comunicar, resulta difícil de imitar y fácil de proteger, y por lo tanto, potencialmente se puede convertir en activo estratégico; mientras que el conocimiento explícito es más fácil de transmitir, comunicar, y por lo tanto, de copiar. Así, el conocimiento altamente tácito es un recurso competitivo valioso ya que el carácter complejo del conocimiento constituye un elemento estratégico (Segarra, 2006).

Sin embargo, el conocimiento tácito y el conocimiento explícito no deben entenderse como opuestos, sino como complementarios; ya que “la codificación nunca es completa, y algunas formas de conocimiento tácito pueden continuar jugando un papel importante” (Senker, *et al*, 1996). Si bien existen conocimientos tácitos en sentido estricto, hay conocimientos tácitos que en un momento dado, pueden ser codificados. Por lo tanto, todos los tipos de conocimiento: individual, colectivo, tácito, codificable y explícito, coexisten en la organización, sin que ninguno sustituya a otro, y complementándose entre ellos. El conocimiento tiene un componente tácito y otro explícito, y el cambio en uno de los componentes, redefinirá al otro (Wenger, 1998).

Son los individuos que forman la organización los que crean y aplican conocimiento a través de la interacción entre ellos (Nonaka 1994; Nonaka y Takeuchi 1995). Si bien el conocimiento nuevo es desarrollado por los individuos, las organizaciones influyen sobre la articulación y el desarrollo de ese conocimiento. Para que las organizaciones puedan rentabilizar el conocimiento tácito existente es necesario sustraerlo del contexto de origen y formalizarlo. Para ello, Nonaka y Takeuchi, además de identificar tipos de conocimiento, proponen un ciclo a

través del cual socializar ese conocimiento tácito. Se trata de un modelo dinámico de creación de conocimiento que se basa en el conocimiento individual que se crea y se expande a través de la interacción social del conocimiento tácito y explícito. Cuando el conocimiento tácito es compartido por los individuos, a través de redes y herramientas adecuadas, se estructura, se almacena y se distribuye, para finalmente convertirlo en conocimiento explícito. Una vez explicitado el conocimiento, puede retornar de nuevo a sus emisores, de manera enriquecida por las aportaciones colectivas; volviendo al punto de inicio convertido en un nuevo y completado conocimiento tácito.

El "Ciclo de Conversión" describe el proceso de explicitar el conocimiento existente en la organización, el cual se compone de cuatro etapas:

- De tácito a tácito; "Socialización": El paso de conocimiento tácito a tácito se produce a través de procesos de socialización, es decir, a través de la adquisición de conocimientos e información mediante la interacción directa con el mundo exterior: con otras personas, con otras culturas, etc. Compartiendo experiencias e ideas, el conocimiento tácito individual se transforma en colectivo. Se trata de experiencias compartidas por medio de exposiciones orales, documentos, contacto con otras personas, con otras culturas, etc.
- De tácito a explícito; "Externalización": Se produce a través de la externalización, que podríamos definir como el proceso de expresar algo, el diálogo. Externalizar es convertir imágenes y/o palabras a través del diálogo, permitiendo la comunicación.
- De explícito a explícito, "Combinación": colaboración e intercambio de conocimiento explícito. Como su propio nombre indica, se combinan diferentes formas de conocimiento explícito mediante documentos o bases de datos.
- Explícito a tácito, "Interiorización": el conocimiento explícito colectivo se transforma en conocimiento tácito individual y fuente de un nuevo proceso en espiral. Es la Interiorización del conocimiento, y consiste en la incorporación del conocimiento tácito por parte de los individuos de cualquier organización en la forma de modelos mentales compartidos o prácticas de trabajo.

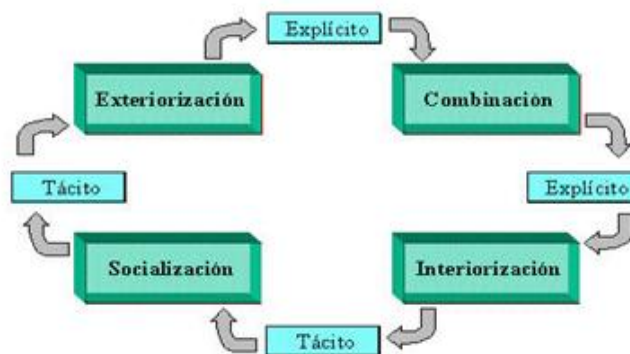


Figura nº 2: Proceso de conversión del conocimiento (Nonaka y Takeuchi, 1995)

La creación de conocimiento es un proceso continuo de interacciones entre el conocimiento tácito y el explícito, donde las cuatro etapas de la conversión del conocimiento interactúan en una espiral de creación y desarrollo de conocimiento. La espiral puede llegar a tener una escala más grande cuando se eleva a través de los niveles de la organización.

En el escenario propuesto, podemos distinguir entre el conocimiento dividido en dos dimensiones, donde se incluye el conocimiento tácito y explícito, la ontológica, que comprende diversos niveles de conocimiento. Las dimensiones y los niveles interactúan entre sí, contribuyendo a la conversión del conocimiento.

De acuerdo a Senge (1990), aunque los autores distinguen entre conocimiento individual, grupal, organizativo e Inter.-organizacional, este aspecto queda sin resolver, debido a que sólo se limitan a indicar que el flujo de conocimiento que se produce de unos niveles a otros se conduce mediante un proceso de "amplificación organizativa", que junto a los cuatro procesos básicos como son la Socialización, Exteriorización, Combinación e Interiorización, forman la "espiral del conocimiento". De esta forma, queda sin especificar cómo se produce esta espiral de amplificación organizativa basada en el modelo del espiral.

#### **d) Conocimiento base**

La literatura sobre la Teoría del conocimiento ha desarrollado el concepto de "conocimiento base" (Asheim & Vang 2005); donde el conocimiento base se define a través de los siguientes criterios: (1) las bases de conocimiento individuales están formadas por distintas combinaciones de conocimiento tácito y conocimiento codificado; (2) el conocimiento se generará en función de las posibilidades de codificación del conocimiento disponible y de sus límites; y (3) el conocimiento base depende de las competencias, habilidades y características del sistema institucional de apoyo. Por lo tanto, tratar de clasificar los tipos de conocimiento en avanzados, o más sofisticados que otros para innovar y asegurar la competitividad de las empresas sería simplificar la realidad, y dar una idea equivocada.

Laestadius (1998) fue el primero en distinguir dos tipos de conocimiento base: el analítico y el sintético. Desde entonces, se han desarrollado numerosas investigaciones al respecto; Asheim (2000); Hansen, Vang y Asheim (2005); Lundvall y Lorenz (p 4-5, 2007) quienes profundizan sobre las distintas bases de conocimiento existentes, y sus características en el proceso de innovación, con el objetivo de contribuir a una mejor comprensión de la empresa basada en el conocimiento.

Actualmente, se distinguen tres bases de conocimiento: el conocimiento sintético, el analítico y el simbólico. Los sectores donde predomina el conocimiento base analítico, sobre todo se apoyarán en el conocimiento tipo científico; mientras que los sectores con un conocimiento

base sintético, aplican una metodología más práctica de resolución de problemas y desarrollo de proyectos. El conocimiento sintético, se basa en el conocimiento desarrollado a partir de la experiencia. Este tipo de conocimiento normalmente se adquiere a través del desarrollo de las tareas, y funciones en el puesto de trabajo por parte de los empleados, incluyendo en este grupo tanto a expertos como a científicos. Estos van enfrentándose a nuevos problemas, van encontrando soluciones a estos problemas, mejorando las habilidades y el know-how necesarios para el desarrollo del mismo por parte de los trabajadores. Algunos de estos problemas serán específicos mientras que otros serán más genéricos, al igual que el aprendizaje que se extrae de ellos.

Por último, el conocimiento simbólico esencialmente trabaja con activos intangibles y como ejemplo de sus productos finales pueden ser un anuncio de televisión o una película. El conocimiento simbólico se basa en el conocimiento más tácito obtenido de la experiencia, que suele ir unido a un equipamiento tecnológico específico para un sector, como pueden ser el sector de la publicidad y los medios de comunicación. A pesar de que no existen numerosas investigaciones sobre los sectores donde impera el conocimiento simbólico, se trata de sectores que cada vez tienen más peso en la economía actual, y donde, la gestión del conocimiento adquiere más importancia.

La innovación constituye un complejo proceso de intercambio de conocimiento y de aprendizaje, que puede ser tanto un fenómeno individual como de organizaciones (Freeman, 1974), que explica la necesidad de distinguir el conocimiento base sobre la que se apoya el proceso de innovación en un sector determinado. La naturaleza de las bases de conocimientos sobre la que se apoya un sector, determina la forma de gestionar el conocimiento disponible, en cuánto a atraer y retener recursos humanos, también denominado “talento”; desarrollar nuevo conocimiento y desarrollar el “ambiente creativo” necesario para ello en la comunidad.

De esta forma, las políticas para la creación de redes, sectores innovadores o incluso regiones innovadoras, deben conocer y reflejar las particularidades de las necesidades de los diferentes sectores y sus bases de conocimiento. En la tabla nº2, se muestra una visión clarificadora y resumida de las diferencias entre las bases de conocimiento en términos de fuente de conocimiento (investigación), grado de codificación del conocimiento predominante, entorno más favorable para su desarrollo, sectores donde predomina su uso, así como tipo de innovaciones potenciales en que podrían derivar.

**Tabla nº2: Resumen de las bases de conocimiento:**

<b>Conocimiento Base</b>	<b>Analítico</b>	<b>Sintético</b>	<b>Simbólico</b>
Investigación	Investigación básica Know-why	Investigación aplicada El know-how, know-who.	Proceso creativo Know-Who

Grado de codificación del conocimiento	Predomina el conocimiento de tipo explícito	Predomina el conocimiento tácito	Predomina el conocimiento tácito. (unido a un equipamiento tecnológico específico)
Entorno favorable	Científico- industrial	Conocimiento está localizado	El conocimiento está localizado
Sectores	Emergentes. Ej.: Nanotecnologías, Biotecnología...	Cualquiera	Cualquiera
Innovaciones potenciales	Radicales	Incrementales	Innovaciones en producto

Fuente: Elaboración propia, partiendo de Mariuseen&Asheim (2003), Gabrielsson&Landström (2005)

### e) Clases de conocimiento (Lundvall, Foray)

El conocimiento se considera como recurso económico en el sistema productivo (Johnson y Lundvall, 1994; Foray y Lundvall 1996:19-20); en concreto, se relaciona el conocimiento y la experiencia, y se analiza cómo se extrae conocimiento de la experiencia (Brown y Duguid, 2001).

Según Johnson y Lundvall (1994) se pueden identificar cuatro clases de conocimiento:

1. Know-what (saber qué). Se basa en el conocimiento acerca de “hechos”, el tipo de conocimiento más cercano a lo que llamamos “información”. Existen muchas áreas en las cuales los expertos, deben poseer mucho de este tipo de conocimiento para realizar adecuadamente su trabajo, como los médicos, abogados, etc.
2. Know-why (saber por qué). Se refiere “al conocimiento científico de los principios y leyes de movimiento en la naturaleza, en la mente humana y en la sociedad”. La producción y difusión del conocimiento know-why es llevada a cabo en organizaciones especializadas, ya sea a través del reclutamiento de personal con formación científica o mediante el desarrollo de proyectos con laboratorios de universidades o centros tecnológicos.
3. Know-how (saber cómo). Tipo de conocimiento que ofrece la habilidad y/o la capacidad de hacer algo. Incluye un amplio conjunto de características que incorporan las personas y que van desde sus habilidades hasta su talento, entre otros. El know-how también se aprende a través de la experiencia en la práctica cotidiana, mediante el “aprender-haciendo” (learning-by-doing) y el aprender interactuando (learnig-by-interacting).
4. Know-who (saber quién). Se refiere a la combinación de diferentes tipos de habilidades, incluidas las habilidades sociales, que permitirían tener acceso al experto y usar su conocimiento eficientemente. Saber quién, implica información acerca de quién sabe qué, y quién sabe cómo hacer qué. El know-who es importante en la

economía actual, donde muchas veces se requiere acceder a diferentes tipos de conocimiento y habilidades, que se encuentran dispersas en diferentes personas.

Por otra parte, podemos analizar los tipos de conocimiento, por su capacidad de ser reproducibles o no; es decir, la posibilidad de convertirlos en información. El saber-qué y el saber-porqué son fácilmente reproducibles, mientras que el saber-cómo y el saber-quié presentan mayores dificultades en su conversión a información.

### 3. Aprendizaje

El proceso de aprendizaje se puede clasificar en primer lugar, en los **niveles de aprendizaje**, diferenciando entre *aprendizaje individual*, y *aprendizaje organizacional*, así como las distintas modalidades de aprendizaje que se dan en cada una de ellas; en segundo lugar, se puede clasificar en los diferentes **modos de aprendizaje** en función del conocimiento base predominante en el proceso de aprendizaje, donde se distingue el *aprendizaje STI* (Science, Technology and Innovation mode) y el *aprendizaje DUI* (Doing Using and Interacting mode).

#### 3.1. Niveles de aprendizaje

##### a) Aprendizaje Individual.

En función del proceso de generación de conocimiento empleado se distinguen distintos tipos de aprendizaje individual, denominado *Modalidades de Aprendizaje*. La adquisición de conocimientos se da tanto a través de actividades de I+D así como de modalidades de aprendizaje incremental, los cuales generan un flujo continuo de nuevos conocimientos que se acumulan al stock de conocimientos previamente existentes. Identificamos las siguientes modalidades de aprendizaje:

El *aprendizaje por la práctica* (learning by doing), es un concepto acuñado por primera vez por Arrow (1974) quién realizó análisis empíricos sobre los patrones de productividad en la curva de aprendizaje que se daba en la construcción del cuerpo de los aviones. La investigación mostraba el aumento en el aprendizaje derivado de la realización de las actividades similares, es decir, que los problemas que van surgiendo en el proceso productivo o en la actividad diaria de la empresa, se resuelven a través del conocimiento adquirido por la práctica. El aprendizaje se da a través de aprender a utilizar –de manera gradual y cada vez con más eficiencia - el equipo, las herramientas, y el proceso de trabajo, con una mejor administración de los recursos humanos, los materiales y finalmente, mejorando la administración de los recursos financieros.

El *aprendizaje por el uso* (learning by using), fue acuñado por Rosenberg, para explicar la rápida reducción de costes que se daba cuando los clientes-usuarios, aprendían a utilizar el

sistema en cuestión; y la acumulación progresiva de habilidades que se da en los clientes, aprendiendo a hacer un uso cada vez más eficiente de ellos. La introducción de una nueva tecnología, implica, generalmente, una fase de solución de problemas imprevistos, una fase en la que los usuarios y los desarrolladores de la tecnología, aprenden a través de la práctica. Asimismo, describe el aprendizaje derivado de la observación de las diferentes formas en que los clientes usan los productos de la empresa (Rosenberg, 1982). De forma que cuántas más innovaciones, tanto en producto, proceso y/o organización haya, se impone un mayor grado de aprendizaje a los usuarios y desarrolladores de las innovaciones. No obstante, el impacto de esta forma de aprendizaje en la economía es limitada, debido a que el aprendizaje es “local” en referencia a un sistema o una empresa y “específico” a un individuo (Lundvall, 2005). Se considera que esta forma de aprendizaje puede impulsar el desarrollo de innovaciones de carácter incremental.

*El aprendizaje por la interacción* (learning by interacting), es un paso más en los tipos de aprendizaje, de acuerdo a Lundvall. Respecto a los tipos de aprendizaje citados hasta ahora, donde los procesos de aprender haciendo y aprender usando, ocurren en un espacio determinado, el aprendizaje por la interacción señala la importancia de la interacción mutua entre agentes, y su enriquecimiento en el tiempo. De esta forma, en el hipotético caso de una relación exclusiva entre usuario y productor, aunque la reducción en los costos de transacción que supone a los agentes que participen en la colaboración pueda ser sustancial, a largo plazo estar colaborando únicamente con un solo agente puede suponer una pérdida, sobre todo si estamos en un sector turbulento, con un ritmo rápido de cambio en las necesidades de los usuarios.

En la economía del conocimiento es importante poder recurrir a una diversidad de experiencias con numerosos usuarios. Con el aprendizaje por la interacción, Lundvall (1992) resalta la importancia de las redes en los procesos de aprendizaje mutuo entre productores y cliente-usuarios, donde, las relaciones de cooperación serán exitosas cuando se caractericen por una relación de confianza entre los agentes y por la presencia de reglas mutuamente aceptadas sobre esa relación. El desarrollo generado por la interacción entre las empresas y resto de agentes de la cadena de valor; y responde a una estrategia empresarial enfocada a la innovación, aparece el concepto de Redes de Innovación.

A diferencia de las redes verticales u horizontales, las redes de innovación pueden servir tanto para el intercambio de información esencial como para reducir las incertidumbres técnicas y de mercado, adquirir competencias tecnológicas complementarias, tener ganancias adicionales que resultan de la conjunción de competencias complementarias con el objetivo de diferenciarse frente a los competidores (Koschatzky, K., 2002).

*Aprender buscando* y *Aprender compartiendo*, completan los cuatro tipos de aprendizaje, de acuerdo a Johnson (1992, 1994). "Aprender buscando" implica la autonomía del individuo u organización, buscando la información, los contactos, realizando prácticas y experimentos; mientras que "aprender compartiendo" señala que el proceso de intercambio de conocimientos y experiencias permite a los individuos participar activamente en un proceso de aprendizaje colaborativo.

#### **b) Aprendizaje Organizacional.**

El concepto de Niveles de aprendizaje también hace referencia al grado de radicalidad y profundidad del aprendizaje experimentado por la organización. Una primera puntualización la desarrolla Argyris (1990), al indicar que no son las organizaciones las que aprenden, sino que son los individuos los que actúan como agentes de la organización y por lo tanto, desarrollan el aprendizaje. No obstante, las organizaciones pueden crear condiciones favorables para una determinada forma de actuar ante un problema, la búsqueda de soluciones y el proceso de aprendizaje; aún asumiendo que los individuos serán los últimos agentes en llevar a la práctica el proceso de aprendizaje.

Cuando se detecta un error, entendiendo error como cualquier falta de correspondencia entre las intenciones y las consecuencias efectivas; y éste se corrige, se produce el aprendizaje. El aprendizaje está ligado a la acción y ocurre cuando la organización actúa para conseguir las consecuencias deseadas.

De acuerdo a Argyris y Schön (1978), existen al menos dos formas de resolver el error, aprendizaje en "bucle simple", *single loop learning* y en "bucle doble", *double loop learning*.

Detectar el desajuste ya resulta un primer paso en el proceso de aprendizaje. Así, el aprendizaje en "bucle simple" recoge el estado en que el error es corregido, sin alterar los supuestos subyacentes del aprendizaje. Se trata de "la adopción de medidas correctoras de los errores y la reorientación de la acción organizativa en base a las mismas, pero sin modificar esencialmente la "teoría en uso organizativa" (Aramburu, 2000). Este tipo de aprendizaje, implica la revisión pero no un cambio radical y/o definitivo en los procesos de aprendizaje de la organización. Los "miembros de la organización responden a cambios en los entornos interno y externo de la organización mediante la detección de errores que corrigen, para mantener los rasgos centrales de la teoría en uso organizativa" (Argyris, C. y Schön, D., 1978:18).

El aprendizaje en "doble bucle" implica la modificación de la teoría de uso de la organización; es decir, implica cambios más radicales en las empresas, alcanzando un mayor nivel de aprendizaje organizacional en comparación con el aprendizaje de bucle simple. Argyris y Schön lo definen como "aquellos tipos de autocrítica organizativa que resuelven incompatibilidades

normativas mediante el establecimiento de nuevas prioridades y ponderaciones de las normas, o mediante la reestructuración de las normas mismas junto con las estrategias y asunciones asociadas" (Argyris, C. y Schön, D., 1978:24)

Podemos resumir que el aprendizaje en bucle simple ocurre cuando el error es corregido por medio del cambio en las estrategias de acción, y por lo tanto, es adecuado para acciones repetitivas, mientras que en el aprendizaje de doble bucle al corregir el error, también varían las estrategias de gobierno y de acción, y por lo tanto, es adecuado para situaciones más complejas y acciones no programadas (Suñe, 2004).

Por último, en un tercer nivel de aprendizaje, "aprender a aprender" se sugiere que el aprendizaje constituye una habilidad especializada que se desarrolla dentro del propio proceso de trabajo. Es decir, se trata de desarrollar la habilidad de apropiarse de hábitos nuevos, sustituyendo formas de saber hacer menos eficientes. La capacidad de "aprender a aprender" consiste en la capacidad de la organización para cuestionarse su propia capacidad de aprendizaje, tanto en "bucle simple" como en "bucle doble". Las organizaciones que aprenden tienen formalizados los procesos de aprendizaje en la planificación, desarrollo y evaluación de sus acciones, adquiriendo una nueva competencia como es la de aprender a cómo aprender.

Las organizaciones hacen uso de los procesos de aprendizaje a nivel individual, grupal y del sistema para transformar la organización de modo que satisfaga progresivamente a todos los interesados (Senge, 1990). Senge (1990) realiza un análisis holístico de los procesos de aprendizaje en las organizaciones analizando el conocimiento en la organización desde una visión sistémica, donde los óptimos locales no siempre son óptimos desde el punto de vista global. Así si el aprendizaje individual es condición necesaria para que se de el aprendizaje colectivo, el aprendizaje individual no garantiza el aprendizaje organizacional.

A partir de los trabajos anteriores, autores como R. Nelson y S. Winter (1982) comenzaron a denominar "rutinas" al proceso de aprendizaje de las empresas; es decir, al proceso de acumulación de conocimiento colectivo dentro de la empresa. Las rutinas recogen como se resolvieron los problemas en el pasado, y constituyen el repertorio de respuestas eficaces de la organización en la actualidad. Así, ante oportunidades tecnológicas y de mercado, la empresa va experimentando, y creando sus propias rutinas de actuación, que se convertirán en su proceso de aprendizaje. Como consecuencia de este proceso de aprendizaje, la empresa va adaptando y cambiando sus rutinas, y el proceso de modificación de las rutinas organizacionales, definen el proceso de innovación de la organización. El aprendizaje organizacional es un concepto relativamente nuevo para las organizaciones, y se trata de un concepto difuso a la hora de llevar a la práctica.

### 3.2. Modos de aprendizaje

Los diferentes tipos de conocimiento que se identifican a lo largo de este capítulo son activos que deben estudiarse en su individualidad, y al mismo tiempo, observar cómo interactúan entre ellos, a lo largo del proceso de aprendizaje. Tal y como describíamos en el apartado sobre tipos de conocimiento, la literatura distingue tres bases de conocimiento: el conocimiento sintético, el analítico y el simbólico (Asheim & Vang 2005). La identificación del conocimiento base es relevante en cuánto que ofrece información sobre la organización en un momento dado, no obstante, consideramos esencial analizar el proceso de creación de conocimiento, y los procesos de aprendizaje en las que se apoyan las organizaciones. Jensen, Johnson, Lorenz and Lundvall (Research Policy, 2007) relacionan los procesos de innovación con los procesos de aprendizaje de las organizaciones, y distinguen dos modelos de aprendizaje.

- a) El aprendizaje STI (Science, Technology and Innovation, STI mode), donde las estrategias de innovación se centran en el promoción de la Investigación y Desarrollo, creando acceso al conocimiento más codificado.
- b) El aprendizaje DUI (Doing, Using, and Interacting, DUI mode), donde las estrategias de innovación se desarrollan a partir del aprender haciendo, utilizando e interactuando.

La distinción entre el modo de aprendizaje STI o DUI no se realiza tanto a nivel individual, sino a nivel de un colectivo; es decir, se refiere a como los grupos y empresas gestiona el conocimiento, aprenden e innovan. A pesar de que algunas investigaciones se centran en los modos de aprendizaje a nivel individual, el aprendizaje interactivo presupone que participan más de un individuo y a lo largo de esta investigación, nos vamos a centrar en los modos de aprendizaje a nivel colectivo. Las organizaciones emplearan elementos de ambos modos de aprendizaje e innovación, debido a que estos elementos están interrelacionadas, y cada organización desarrollara una combinación de tipos de conocimiento base que a su vez, irá cambiando a lo largo del tiempo.

#### **a) Aprendizaje STI**

El aprendizaje STI (Science, Technology and Innovation, STI mode), se basa en la producción y uso de conocimiento científico y tecnológico, y se desarrolla a partir de pruebas empíricas y generalizaciones de forma explícita por parte de los profesionales sobre lo que funciona y lo que constituye la solución de problemas y funcionamiento de métodos. Este tipo de aprendizaje se desarrolla en entornos científico-industriales donde el conocimiento analítico es esencial, y el proceso de creación de conocimiento se basa en los procesos cognitivos y racionales. La colaboración y la creación de redes entre este tipo de centros será relativamente sencillo cualesquiera que sea su ubicación geográfica, ya que el significado de los conceptos y el avance de las teorías será la misma en diferentes ubicaciones. Como ejemplo de sectores que dependen de este tipo de conocimiento son: biotecnología, Tics, etc. Aunque tanto el conocimiento explícito como el tácito son necesarios (Nonaka et.all, 2001), el aprendizaje STI

se basará especialmente en el conocimiento ya codificado, explicitado en repositorios, lo que favorece los acuerdos de colaboración y las redes de innovación. En este sentido, el aprendizaje STI requiere tanto de la investigación básica como de la aplicada; no obstante, el peso de la investigación básica será mayor (Hansen, *et al.* 2005), y para llevar a cabo la investigación, será necesaria la interacción con agentes de fuera de la empresa como las universidades, empresas, y agentes de otros sectores.

Sobre los potenciales resultados, cabría esperar innovaciones de tipo radical en cuanto a la novedad que supone respecto a los productos, procesos, tecnologías u organizaciones existentes, favoreciendo un mayor número de patentes, y generación de spin-offs, por ejemplo.

### **b) Aprendizaje DUI**

En el aprendizaje DUI (Doing, Using, and Interacting, DUI mode), las estrategias de innovación se desarrollan a partir del aprender haciendo, utilizando e interactuando. El aprendizaje tipo DUI, implica la interacción con otros trabajadores, clientes, proveedores, empresas relacionadas. El aprendizaje se refiere por lo tanto, a conocer como (Know-how) y a conocer quién sabe qué (know-who). Este tipo de conocimiento adquirido a través de la experiencia suele ser tácito y normalmente muy localizado, en cuanto a que se adscribe a unas personas y a un contexto concreto. En las industrias donde predomina la base de conocimientos sintética la innovación principalmente proviene de nuevas combinaciones de conocimiento parte tácito y en parte codificado, pero que son conocimientos existentes. Aunque este tipo de conocimiento puede ser específico de las empresas, la mayoría es conocimiento común para los profesionales perteneciente a las comunidades de trabajo del campo tecnológico en cuestión. El conocimiento es creado a través de la experimentación, ensayos, y por el trabajo práctico, donde el aprendizaje parte de un problema local para convertirse en un conocimiento global.

El conocimiento tácito es más importante que en el aprendizaje basado en el conocimiento analítico, luego, para la generación de conocimiento, tanto inter individuos como inter-organizaciones, la transmisión de conocimiento tácito, exige proximidad física entre los individuos, por ello, es necesario generar un espacio adecuado para que las organizaciones consigan el mayor nivel de aprendizaje posible (Von Krogh *et al.* 2000). El contexto y la situación donde se desarrolla la experiencia de los profesionales determinarán el desarrollo, la generación así como la transmisión del conocimiento sintético; y el significado de las cosas podría variar de acuerdo al contexto en el que se desarrolle este.

En este contexto, generalmente, se producen innovaciones de carácter incremental en producto, proceso, y organización. A menudo, estas innovaciones se desarrollan partiendo de la identificación de una necesidad y/o problema en el mercado (Hansen, *et al.* 2005) y de las relaciones entre cliente y proveedor con el objetivo de encontrar una solución a un problema

específico. Las innovaciones incrementales, son más continuistas con la estructura de la organización en la que se encuentran, menos disruptivas por las rutinas de trabajo, por lo que las innovaciones que se producen se desarrollan dentro de las empresas actuales, no impulsando la generación de spin-offs, por ejemplo (Hansen, *et al* 2005).

### **c) Relación entre el aprendizaje DUI y STI en el proceso de innovación**

El modo de aprendizaje DUI y STI, no son procesos excluyentes en sí mismos; sino que pueden llegar a convivir y llegar a ser complementarios. Ambos modos de aprendizaje están interrelacionados, de forma que el proceso de generación de conocimiento e innovación se vuelve más complejo. Las organizaciones emplearán elementos de ambos modos de aprendizaje, y cada organización desarrollará una combinación de modos de aprendizaje que irá cambiando a lo largo del tiempo.

Jensen *et al*, (2007) han analizado la relación entre distintos tipos de aprendizaje, el proceso de innovación, y los resultados de innovación que se desarrollan en los mismos. De acuerdo a esta investigación, a través del aprendizaje DUI se favorece o se incrementa la probabilidad de desarrollar innovaciones en producto; mientras que, las organizaciones que basan su proceso de innovación en el aprendizaje STI, en general serán más innovadoras que el resto. No obstante, el resultado más significativo es que aquellas organizaciones que emplean estrategias mixtas de innovación, que combinan el aprendizaje STI y el DUI, son más innovadores (Jensen *et al*, 2007), confirmando que la combinación de ambos modos de innovación puede resultar la alternativa más efectiva para mejorar los resultados en innovación.

A tenor de estos resultados, la primera conclusión es que las organizaciones focalizadas en actividades de I+D no implica que puedan o deban renunciar al aprendizaje DUI. Por un lado, la velocidad en el desarrollo de innovaciones en sectores basados principalmente en la ciencia, obliga a estar atento tanto a oportunidades tecnológicas como de mercado, cambios en las necesidades de los clientes, cambios en las estrategias de los competidores, etc. de forma que la capacidad de absorción de conocimiento nuevo debe ser eficiente.

Por otro lado, se ha mostrado como las pymes que no pertenecen a sectores tecnológicamente avanzadas, y que han incorporado a su organización a personal con perfil científico además de fortalecer sus colaboraciones con centros de investigación como universidades, centros tecnológicos; han experimentado un impacto positivo en el desarrollo de sus innovaciones (Lund Vinding, 2002). Por lo tanto, la competitividad de las organizaciones no puede basarse exclusivamente en un único modo de aprendizaje, y las empresas que han utilizado el modo STI de manera intensiva pueden verse beneficiadas si presentan mayor atención al modo DUI y viceversa.

En la tabla nº3, titulada “Bases de conocimiento y procesos de innovación” realizamos una síntesis de las diferentes bases de conocimiento y su papel en el proceso de innovación.

**Tabla nº3: Bases de conocimiento y procesos de innovación**

<b>Procesos de innovación</b>	<b>Analítico</b>	<b>Sintético</b>	<b>Simbólico</b>
Entorno favorable	Científico-tecnológico	Localizado, donde existan agentes especializados	Localizado, donde existan agentes especializados
Redes	Colaboración con universidades y centros de investigación, donde se comparte el mismo conocimiento.  <i>Redes temáticas</i>	Colaboración con clientes, proveedores, empresas del sector.  Redes temáticas y geográficas	La proximidad física determina el significado de las cosas, así como el desarrollo de nuevos conocimientos.
Proximidad geográfica	El significado de las cosas no va a variar en diferentes lugares, contextos.	La proximidad física determina el significado de las cosas. El significado puede variar en función del contexto.	El significado puede variar mucho en función del contexto

**Fuente: Elaboración propia, partiendo de Mariuseen&Asheim (2003), Gabrielsson, &Landström (2005)**

Para asegurar que el aprendizaje sea efectivo es necesario que los agentes participantes tengan capacidad de absorción suficiente para asimilar el conocimiento transferido. Tal y como venimos mencionando a lo largo de esta investigación, si el conocimiento no se ha absorbido la transferencia no se ha producido. Por lo tanto, en la segunda parte de este capítulo, se analiza el concepto de capacidad de absorción y las diferentes dimensiones que la componen.

#### **4. Capacidad de Absorción**

El concepto de capacidad de absorción analiza el proceso de adquisición de conocimiento del exterior, de forma que las capacidades internas y las colaboraciones externas son vistas como complementarias, hasta llegar, a la fase de explotar el conocimiento adquirido.

En primer lugar, de la revisión de la literatura sobre Teoría del conocimiento, observamos que la capacidad de absorción y el aprendizaje organizacional son conceptos distintos pero que se relacionan en numerosas investigaciones, de forma que las investigaciones sobre uno van alimentando el otro y viceversa.

En segundo lugar, el aprendizaje organizacional se entiende como la capacidad de la organización para adquirir o crear nuevo conocimiento (Amponsen, 1991, Dodgson, 1993); tanto es así que Davenport y Prusak (2001), plantean que la única fuente sostenible de ventaja competitiva de una empresa reside en sus conocimientos. En segundo lugar, numerosas

investigaciones analizan ambos conceptos, como por ejemplo; la relación entre la capacidad de absorción y el proceso de explotación del aprendizaje en las organizaciones (Barkema y Vermeulen, 1998), el estudio de la relación entre la capacidad de absorción y la exploración del aprendizaje (Simonin, 1999). Así, aún cuando las fuentes de conocimiento y las fases de los que se componen ambos conceptos son distintas, los procesos que recogen son conceptualmente similares. En resumen, mientras la capacidad de absorción está ligada a la necesidad de explotar el conocimiento y el desarrollo de innovaciones, y enfatiza, la capacidad de aprender de fuentes externas a la organización, además de las fuentes internas; el aprendizaje organizacional analiza la gestión del conocimiento dentro de la empresa.

En este apartado, analizamos el concepto de capacidad de absorción, sus características, las dimensiones que la forman, y su relación con el proceso de innovación. Todo ello, para construir un modelo de análisis que permita analizar las colaboraciones entre organizaciones.

#### **4.1. Definición de la Capacidad de absorción**

Cohen y Levinthal (1989) fueron los primeros en definir la capacidad de absorción, y lo definían como la “habilidad para identificar, asimilar y aplicar con fines comerciales el conocimiento proveniente de fuentes externas a la empresa”. Se trata de la capacidad de evaluar y utilizar el conocimiento externo y la capacidad de aprovechar las oportunidades del mercado. El concepto de capacidad de absorción, en primer lugar, reconoce que las principales fuentes de conocimiento utilizadas provenían de fuentes externas a la empresa (Cohen y Levinthal, 1989), y en segundo lugar, reconoce la contribución de los procesos internos de la empresa en la creación de ventajas sostenibles en el tiempo mediante la adquisición del conocimiento externo. Por lo tanto, tanto las fuentes de innovación externas como las fuentes e innovación internas son necesarias, y se ven como complementarias en el desarrollo de innovaciones de la empresa.

Desarrollar la capacidad de absorción permite a la empresa el desarrollo de habilidades necesarias para identificar, evaluar, asimilar, y explotar el conocimiento de fuentes externas para el proceso de innovación, y distinguir aquel conocimiento que si contribuye a construir ventajas competitivas de la que no contribuye.

Cabe mencionar que el concepto de capacidad de absorción hace hincapié en que se trata de un proceso en el que participan diferentes organizaciones y/o personas, de forma que la capacidad de absorción no reside en un solo individuo o en las singularidades de los individuos que componen la organización, sino que ésta depende de los vínculos cruzados y enlaces creados entre las capacidades individuales que forman la organización, y las fuentes externas de conocimiento e innovaciones (Expósito, 2008).

Aunque la capacidad de absorción de una organización depende de las capacidades de absorción de sus miembros, no se puede simplificar afirmando que la suma de capacidades de absorción de los miembros de una organización es igual a la capacidad de absorción de la organización. Esto último es debido a que la capacidad de absorción de una organización también depende de la transferencia de conocimiento a través de y entre las sub-unidades de la organización. Por lo tanto, la capacidad de absorción de una empresa depende de tres factores claves: la relación entre el exterior y el interior de la empresa, la relación entre las sub-unidades dentro de la empresa, y la relación entre los individuos dentro de cada sub-unidad (Cohen y Levinthal, 1989).

#### **4.2. Dimensiones de la Capacidad de absorción**

Cohen y Levinthal (1989) fueron los primeros en acuñar el término de capacidad de absorción y de ofrecer un modelo de tres dimensiones compuesto por identificación, asimilación y explotación del conocimiento. De acuerdo a los autores, para cada dimensión de la capacidad de absorción se requieren unas condiciones y capacidades específicas relacionadas con el objetivo de cada dimensión.

En el modelo de Cohen y Levinthal, se apuntan dos premisas básicas que se han mantenido en las siguientes revisiones. Por un lado, las fuentes externas de conocimiento son críticas para el proceso de innovación, y por otro lado, el conocimiento previo existente en la organización condiciona la capacidad de aprender de las fuentes externas. Cuánta más información y habilidades previas tenga un individuo, con mayor facilidad adquirirá nueva información y la utilizará.

La identificación del conocimiento, la primera dimensión de la capacidad de absorción, hace referencia a la capacidad de localizar y adquirir conocimiento nuevo, externo y crítico para la actividad de la empresa.

La dimensión de asimilación de conocimiento hace referencia a aquellas rutinas y procesos necesarios para analizar, procesar, interpretar y entender la información obtenida de fuentes externas (Szulanski, 2000). Y la dimensión de explotación se refiere a las rutinas que permiten a una empresa combinar el conocimiento nuevo con el existente en la empresa, perfeccionarlo, ampliarlo, de forma que permite apalancar las competencias existentes o crear nuevas competencias, a través del nuevo conocimiento (Tiemessen *et al*, 1997). Así, el output o resultado de la capacidad de absorción serviría como input para el proceso de innovación.

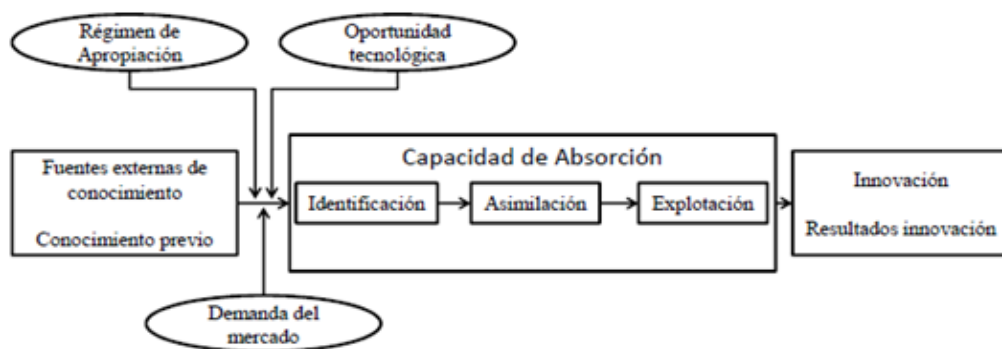


Figura nº 3: Modelo de capacidad de absorción basado en Cohen y Levinthal (1990)

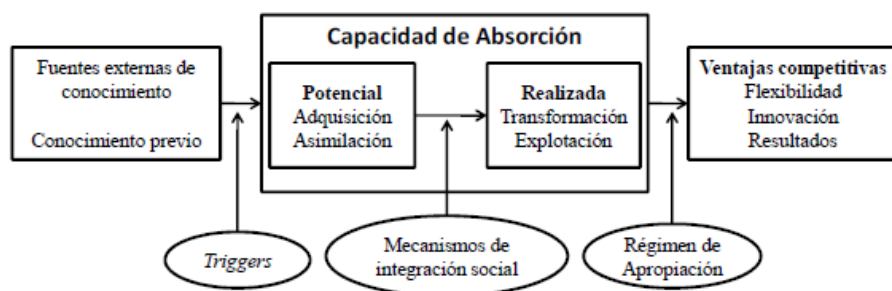
El modelo desarrollado por Cohen y Levinthal (1990) ha sido el más reconocido y utilizado, no obstante, con posterioridad se han desarrollado otros modelos explicativos que han tratado de afinar el proceso de absorción, enfatizando sobre los determinantes de la misma. Analizar e identificar el proceso de capacidad de absorción a través de sus diferentes dimensiones y determinantes, resulta interesante en cuanto que nos permitirá gestionar la misma. Así encontramos investigaciones de Lane y Lubatkin (1998), Van den Bosch *et al.* (1999), Zahra y George (2002) y Lane *et al.* (2006), centrados en el estudio de las dimensiones, así como los elementos que determinan las mismas.

Lane y Lubatkin (1998) fueron los primeros en reinterpretar el modelo introducido por Cohen y Levinthal (1990), quienes mantenían el modelo de tres dimensiones, aunque analizando dicha capacidad en un contexto íter organizativo, como son las alianzas empresariales. La capacidad de absorción podía ser relativa, en cuanto que la habilidad para aprender de otra empresa viene determinada en función de las características de ambas y por las relaciones de sus sistemas de conocimiento. Mientras Cohen y Levinthal (1990) analizan la capacidad de absorción utilizando la empresa como unidad de análisis, Lane y Lubatkin analizan la capacidad de absorción de una organización hacia otra, de forma que la capacidad de absorción puede convertirse en predictora de la capacidad de aprendizaje organizativo potencial entre dos empresas.

Van den Bosch *et al.* (1999) introducen nuevos elementos a la capacidad de absorción y los relaciona con el entorno de la empresa. La capacidad de absorción estará condicionada por el entorno en el que compite, de forma que las empresas se orientan hacia la explotación en entornos maduros y estables y hacia la exploración en entornos turbulentos y caracterizados por un conocimiento nuevo. Así, la capacidad de absorción evoluciona con el entorno donde compite la empresa y con las características de conocimiento necesarios. Los autores analizan los determinantes que afectan al desarrollo de la capacidad de absorción como son la forma de organización de la empresa y la capacidad de combinar el conocimiento existente y el nuevo.

Para Zahra y George (2002) la capacidad de absorción es un conjunto de rutinas y procesos para generar capacidades dinámicas, y presentan un modelo basado en cuatro dimensiones: adquisición, asimilación, transformación y explotación. La dimensión de transformar se define como la capacidad de desarrollar rutinas que permiten a la empresa refinar, extender y apalancar las competencias existentes así como crear nuevas mediante la incorporación del nuevo conocimiento adquirido y transformado en sus operaciones (Tiemessen *et al*, 1997; Van den Bosch *et al*, 1999). Se enfatiza la efectividad en la distribución y la integración del conocimiento interno como la parte más crítica en la creación de la capacidad de absorción. Cabe mencionar el papel que desempeñan los mecanismos de integración social que permiten y facilitan que la organización comparta y transfiera conocimiento desde un nivel individual a un nivel organizativo (Spender, 1996) con el objeto de promover el mutuo entendimiento y comprensión. En este contexto, las actividades de coordinación, integración e incluso, creatividad adquieren especial relevancia.

Finalmente, los autores proponen agrupar las cuatro dimensiones de la capacidad de absorción en dos componentes: La capacidad de absorción Potencial (adquisición y asimilación de conocimiento procedente de fuentes externas) y la capacidad de absorción Realizada (transformación y explotación de conocimiento procedente de fuentes externas). La capacidad de absorción Potencial y la capacidad de absorción Realizada tienen papeles diferenciados pero complementarios, de forma que ambas capacidades coexisten durante todo el tiempo y cumplen una función particular. De acuerdo a Zahra y George (2002), una capacidad de absorción potencial alta no implica un desarrollo mayor; mientras que una capacidad de absorción realizada implica transformar y explotar el conocimiento asimilado, a las actividades de la organización. En términos de creación de valor, si la CA Realizada permite la creación de una ventaja competitiva, la CA Potencial ofrece flexibilidad estratégica para cambiar y reconfigurar las actividades de la organización.



Fuente: Zahra y George (2002)

Figura nº 4: Modelo de capacidad de absorción de Zahra y George (2002)

En resumen, los autores apuntan que la existencia de determinados mecanismos de activación externos o internos lleva a la empresa a potenciar las capacidades de adquisición y

asimilación. Los mecanismos de integración social reducen las barreras entre la capacidad de absorción potencial y realizada incrementando el factor de eficiencia, debido a que permiten compartir conocimiento relevante entre los miembros de la empresa. A pesar de que los autores no identifican cuales son estos mecanismos, apuntan algunos ejemplos como las redes sociales, estructuras que potencien la interacción o la creatividad.

Por último, Lane, *et. al.* (2006) identifican los elementos externos e internos que influyen en la capacidad de absorción de la empresa. Definen que la habilidad de una empresa para utilizar conocimiento del entorno, conocimiento externo, se da a través de tres procesos secuenciales: (1) el reconocimiento y el entendimiento de nuevo conocimiento externo potencialmente valioso, a través del aprendizaje exploratorio; (2) la asimilación del nuevo conocimiento valioso a través del aprendizaje transformativo; y (3) la utilización del conocimiento asimilado para crear nuevo conocimiento y resultados comerciales a través del aprendizaje de explotación. Con esta definición, siguen manteniendo las tres dimensiones del modelo de Cohen y Levinthal (1989), pero apuntan que para cada una de las dimensiones de la capacidad de absorción se requiere de diferentes procesos, pudiéndose observar y analizar por separado su efecto. La aportación más reseñable es que los resultados de la capacidad de absorción no sólo se deben medir por el resultado empresarial sino también por la generación de conocimiento nuevo.

La capacidad de absorción de Lane *et al.*, (2006), es la habilidad de la empresa para codificar, decodificar y asimilar el conocimiento, de forma que esta capacidad tiende a desarrollarse de forma acumulada y se construye a partir de las capacidades de absorción de los individuos que la integran, si bien no es simplemente la suma de éstas.

La característica distintiva de la aportación de Lane *et al* (2006) frente a la de Cohen y Levinthal (1990), radica en los términos en que se considera la explotación del conocimiento. Así, Lane *et al* proponen que el output de la capacidad de absorción no se materializa exclusivamente en indicadores financieros o económicos, sino que la generación de nuevo conocimiento tanto un áreas de conocimiento existentes en la organización como en áreas de conocimiento nuevos también sea incluido. No obstante, los autores apuntan la necesidad de investigar las rutinas específicas de cada una de las dimensiones de la capacidad de absorción que permitan avanzar en los procesos de generación de conocimiento en las organizaciones.

Por último, Todorova et Durisin. (2007) realizan una nueva revisión crítica del concepto, recuperando la contribución de Zahra y George (2002) al mantener sus dimensiones, y poniendo de relieve que simplificar la capacidad de absorción al ámbito potencial y realizado exclusivamente supone simplificar en exceso, y perder la riqueza del concepto.

En la tabla nº4 realizamos una comparación de las aportaciones de las diferentes investigaciones, mostrando la evolución que ha habido en el definición de la capacidad de absorción.

**Tabla nº 4: Evolución de las dimensiones de la Capacidad de absorción**

<b>Dimensiones</b>	<b>Identificar</b>	<b>Asimilar</b>	<b>Transformar</b>	<b>Explotar</b>
Cohen y Levinthal (1989, 1990)	Reconocer y valorar conocimiento nuevo, crítico, y externo	Asimilar nuevo conocimiento externo	-	Explotar nuevo conocimiento
Lane y Lubatkin (1998)	Reconocer y valorar conocimiento nuevo externo	Asimilar nuevo conocimiento externo	-	Comercializar nuevo conocimiento externo
Van den Bosch <i>et al.</i> (1999)	Eficiencia en cuanto a cómo las empresas identifican conocimiento nuevo externo.	Determinantes de la amplitud de conocimiento que una empresa utiliza (asimila y aprende).	Flexibilidad en cuanto al acceso al conocimiento adicional y reconfiguración del existente, para transformarlo.	
Zahra y George (2002),	Identificar y adquirir conocimiento externo	Rutinas y procesos que permiten a la empresa analizar, procesar, interpretar y comprender la información.	Capacidad de la empresa para desarrollar y perfeccionar las rutinas que permiten combinar el conocimiento existente y el nuevo conocimiento	Capacidad que permite a la empresa perfeccionar y ampliar las competencias existentes o crear nuevas mediante la incorporación del nuevo conocimiento
Lane <i>et al.</i> (2006)	Capacidad de identificar es un proceso determinado por elementos externos e internos de la empresa.	Proceso que permite asimilar e interiorizar el conocimiento nuevo.	-	Los resultados de la capacidad de absorción se deben medir tanto por el resultado empresarial como por la generación de conocimiento.
Todorova et Durisin. (2007)	Reconocer el valor del conocimiento externo	Analizar, procesar, interpretar e interiorizar la información.	La transformación se da a la vez que la asimilación cuando el conocimiento nuevo está relacionado con el existente, y como un proceso alternativo cuando no lo esta	Aplicar el conocimiento nuevo

*Fuente: Elaboración propia, a partir de Segarra (2006) y Expósito (2008)*

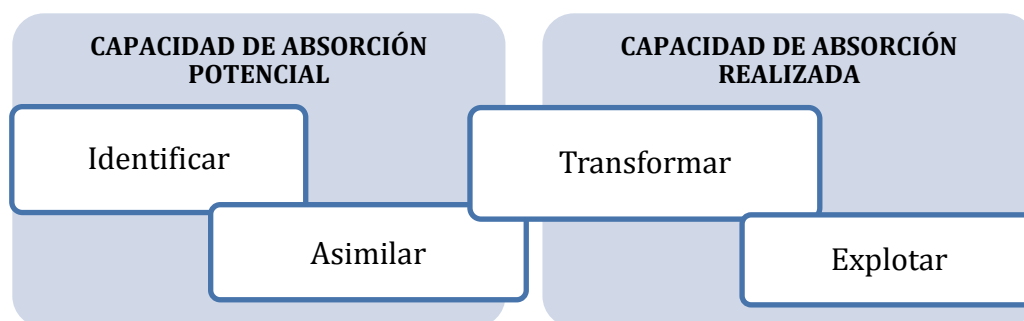
Sobre estas consideraciones, podemos concluir que la capacidad de absorción está compuesta por cuatro dimensiones: la identificación, asimilación, transformación y la explotación del conocimiento. En esta investigación consideramos pertinente incluir la capacidad de transformación de forma explícita y diferenciada de la capacidad de asimilación, dado que cada

una de estas dos capacidades se basa en procesos de naturaleza diferente dentro de la organización. Cada una de las dimensiones requiere de diferentes procesos y rutinas en la organización, de forma que nos permite observar la naturaleza de cada uno de los procesos y sus interrelaciones.

Asimismo, una organización que sea capaz de identificar y asimilar conocimiento nuevo, no tiene por qué estar capacitada para combinarlo con el conocimiento previamente existente dentro de la organización, ser capaz de transformarlo, y generar un proceso de creación de nuevos conocimientos y desarrollo de innovaciones.

Por último, consideramos pertinente distinguir entre la capacidad de absorción potencial y realizada, en cuanto a que muestra niveles de capacidad de absorción diferentes con implicaciones estratégicas y requerimientos propios de cada fase. De esta forma, la dimensión de identificación y de asimilación reflejaría la capacidad de absorción potencial, mientras que las dimensiones de transformación y explotación hacen efectiva la capacidad de absorción, finalizando y completando el proceso (Cohen y Levinthal, 1989, 1990). La distinción entre una capacidad de absorción potencial y realizada contribuye a organizar las dimensiones que componen la capacidad de absorción, no obstante, no se simplificara la capacidad de absorción a estos dos ámbitos debido a que supondría dejar a un lado el conocimiento desarrollado al respecto (Todorova *et. al.*, 2007; Jansen *et. al.*, 2005) y a lo largo de esta investigación se analizara cada dimensión.

Por último, la capacidad de absorción es un proceso donde las distintas dimensiones están solapadas, e incluso, existirán retroalimentaciones entre ellas, tal y como se visualiza en la figura nº5, que sirve como resumen de las diferentes dimensiones que componen la capacidad de absorción.



**Figura nº 5: Dimensiones de la Capacidad de Absorción**  
Fuente: Elaboración propia

## 5. Investigaciones empíricas sobre la Capacidad de Absorción

Encontramos numerosas investigaciones teóricas que ofrecen revisiones y mejoras sobre las dimensiones y elementos de la capacidad de absorción, no obstante, el número desciende cuando se trata de investigaciones empíricas. Este apartado analizaremos con detalle las investigaciones empíricas realizadas hasta el momento en aras de identificar el enfoque que han empleado y las conclusiones obtenidas.

Una de las primeras investigaciones empíricas es la de Zahra y George (2002), donde además de ofrecer un extensa y detallada descripción de la capacidad de absorción, analiza la relación entre la estructura de las organización en el proceso de socialización del conocimiento, concluyendo que las estructuras informales fomentan el intercambio de información mientras que las formales tienden a ser mas sistemáticas, al tiempo que identifica los conceptos de capacidad de absorción potencial y realizada.

En esta línea, Griffith *et. al.* (2003) analizan empíricamente la capacidad de absorción, realizando una comparación de casos en empresas para buscar evidencias sobre las estructuras de las organizaciones y la capacidad de absorción.

Prieto (2003) ofrece una investigación completa al analizar la capacidad de aprendizaje de las organizaciones e incorporar el concepto de capacidad de absorción así como de elementos técnico-estructurales al análisis.

Por otra parte, Rodríguez Castellano y Hagemeister (2007) conscientes de la necesidad de las empresas de garantizar el aprovechamiento de las fuentes de innovación externas, centran su investigación en investigar, con base en un estudio empírico, un modelo de evaluación respecto de los factores relevantes para la capacidad de absorción de resultados de I+D en las empresas.

Paralelamente, Bolívar Cruz *et. al.* (2007) analizan la influencia de la capacidad de absorción en la transferencia de conocimiento inter organizativa y las investigaciones de Rodríguez Orejuela (2006) que ofrecen una escala de medición del uso de mecanismos para transferir conocimiento en relaciones inter-organizacionales.

Castro *et al* (2008) analizan la transferencia de conocimiento en las empresas de la Comunidad Autónoma del País Vasco, donde buscan mostrar la relación que existe entre la capacidad de absorción de las empresas y la transferencia de conocimiento, incluyendo la variable territorio. En esta línea, Expósito (2008) relaciona el concepto de capital social, perspectiva del territorio y la capacidad de absorción. Estas investigaciones analizan la influencia de un grupo de

factores, en un único sector y territorio, pudiendo provocar un sesgo en las conclusiones y cuestionando la posibilidad de que sean generalizables a otros contextos.

En la tabla nº5 realizamos una comparación de las investigaciones empíricas desarrolladas sobre la capacidad de absorción, indicando el objeto de estudio así como las conclusiones a las que han llegado tales investigaciones.

**Tabla nº 5: Investigaciones empíricas sobre la Capacidad de absorción**

<b>Autor</b>	<b>Objeto de estudio</b>	<b>Resultados</b>
Zahra y George (2002)	la relación entre la estructura de las organizaciones en el proceso de socialización del conocimiento	Distingue entre capacidad de absorción potencial y realizada
Griffith <i>et al.</i> (2003)	Comparación de casos en empresas para buscar evidencias sobre las estructuras de las organizaciones y la capacidad de absorción	La capacidad de absorción juega un papel importante facilitando la transferencia de tecnología en colaboraciones internacionales
Prieto (2003)	Analiza la capacidad de aprendizaje de las organizaciones	Relaciona positivamente actividades de gestión del conocimiento y la capacidad de absorción
Rodríguez Castellano y Hagemester (2007)	un modelo de evaluación respecto de los factores relevantes para la capacidad de absorción de resultados de I+D en las empresas	Una integración sistemática con clientes, proveedores y centros tecnológicos, universidades, etc., asegurará una red relacional con conocimientos clave sobre los que desarrollar su capacidad de absorción
Bolívar Cruz <i>et al.</i> (2007)	Analizan la influencia de la capacidad de absorción en la transferencia de conocimiento ínter organizativa	Determinan la importancia de la capacidad de absorción del receptor en el éxito de la transferencia
Rodríguez (2006)	Analizan la transferencia de conocimiento en relaciones inter-organizacionales	Ofrecen una escala de medición del uso de mecanismos para transferir conocimiento en relaciones inter-organizacionales
Castro <i>et al.</i> (2008)	Analizan la transferencia de conocimiento en las empresas de la Comunidad Autónoma del País Vasco	Mostrar la relación positiva entre la capacidad de absorción de las empresas y la transferencia de conocimiento, incluyendo la variable territorio
Expósito (2008)	Relaciona el concepto de capital social, perspectiva del territorio y la capacidad de absorción	El distrito industrial generan mecanismos de integración social que permiten reducir las barreras al conocimiento externo a la empresa, su adquisición y explotación, incrementando la capacidad de absorción de las empresas pertenecientes
Lichtenthaler, U. (2009)	Analiza las dimensiones de la capacidad de absorción y sus mecanismos de forma separada	Las actividades de coordinación y socialización contribuyen positivamente a la capacidad de absorción

Fuente: Elaboración propia

En primer lugar, el interés sobre la capacidad de absorción y los mecanismos de transferencia de conocimiento va en aumento, aunque se trata de un ámbito de análisis donde aún no existen resultados concluyentes, ni escalas de medición ampliamente validadas y aceptadas por la literatura (Volberda *et al.*, 2010). Estas investigaciones analizan los factores que influyen en la capacidad de absorción, pero no se considera el tipo de conocimiento que se emplea en el proceso. Además, los factores analizados pertenecen en su mayoría a la dimensión de

identificación y adquisición del conocimiento de la capacidad de absorción, y no se ha profundizado en los factores que puedan influir en la capacidad de asimilación, transformación y de explotación del conocimiento. Otro de los aspectos no consideramos que planteamos resultaría interesante profundizar es analizar la transferencia de conocimiento y capacidad de absorción entre organizaciones con algún tipo de relación de cooperación, debido a que este análisis permitiría ahondar en cómo fluye el conocimiento entre las organizaciones, así como las rutinas necesarias para aprovechar el conocimiento identificado de fuentes externas, hasta llegar a explotar la misma.

En segundo lugar, la capacidad de absorción no debería de centrarse exclusivamente en tecnología, puesto que existen numerosos tipos de innovación; desde la innovación tecnológica, hasta la innovación en modelos de negocio, organización o mercado.

En tercer lugar, consideramos que sería interesante valorar la capacidad de absorción de una organización dentro de un proceso de innovación, y con los condicionamientos que esto supone. Es decir, la capacidad de absorción no debe analizarse como un proceso lineal sino como un proceso donde existe retroalimentación, y comunicación entre diferentes agentes que participan en ellas.

En cuarto lugar, consideramos interesante aplicar el análisis a empresas comprometidas con el desarrollo de innovaciones, debido a que nos facilitara identificar la influencia de las rutinas y las dimensiones en el proceso de innovación, sin necesidad de considerar otros factores como la sensibilización sobre la innovación de los individuos de la organización. Por otro lado, las organizaciones más comprometidas con el desarrollo de innovaciones e intensivas en conocimiento, son un interesante objeto de análisis en cuanto a que la transferencia de conocimiento así como la capacidad de absorción de las mismas puede generar y/o favorecer el desarrollo de innovaciones cuando este se combina con otros agentes del sistema.

## **Capitulo 3: Centros Tecnológicos en el sistema de innovación**

## 1. Introducción

La realidad económica presenta una amplia variedad y heterogeneidad de actores organizativos cuya misión es llevar a cabo actividades de investigación científica y desarrollo tecnológico. No obstante, como objeto de estudio de esta investigación se ha seleccionado un subconjunto de los centros de investigación que entran dentro de la clasificación institucional del sector empresas: los centros tecnológicos.

El objetivo principal de esta investigación es desarrollar un Modelo de análisis de los procesos de aprendizaje de los Centros Tecnológicos para impulsar los resultados de innovación. Para ello, resulta necesario analizar el papel de los Centros Tecnológicos en el sistema de innovación.

En primer lugar, analizamos la figura de los centros tecnológicos, en segundo lugar analizaremos su papel en el sistema de innovación en términos de cooperación con el resto de agentes del sistema y por último, analizaremos el sistema vasco de innovación, y los retos a los que se enfrentan los centros tecnológicos vascos, que han motivado la realización de esta investigación. Cabe puntualizar que si bien los centros de la CAPV han motivado el desarrollo de esta investigación, la investigación empírica se centrará tanto en centros de la CAPV como en centros nacionales e internacionales, no con el objetivo de comparar su funcionamiento, sino con el objetivo de extraer lecciones.

## 2. Los Centros Tecnológicos

Las infraestructuras de soporte a la innovación, resultan esenciales en la creación y comercialización de nuevos productos, procesos y servicios; siendo fundamentales como agentes que ofrecen servicios intensivos en conocimiento. Se trata de entidades cuya misión consiste en la prestación de servicios a empresas dirigidos al impulso y apoyo de las empresas en el proceso de innovación, desde la generación y adquisición de conocimiento y tecnología, hasta la producción y la comercialización. Entre los proveedores de servicios intensivos en conocimiento se encuentran los Centros Tecnológicos.

### 2.1. Definición

Los Centros Tecnológicos se definen como: *“centros que deben conectar la investigación a largo plazo de las Universidades y Centros Público de Investigación con las necesidades más inmediatas de las empresas. Su papel debe consistir en generar la tecnología aprovechable por las empresas, fruto de los últimos avances científicos. Deben vigilar las oportunidades tecnológicas y transferirlas eficientemente a las empresas para que éstas puedan innovar sus*

*productos y/o procesos. Y todo ello lo debe realizar dando garantías de la apropiabilidad de los resultados, transmitiendo confianza en que será un buen conector entre la ciencia y el mercado” (Santamaría, 2001).*

De acuerdo a la OCDE (2002), las organizaciones o centros de investigación son organizaciones cuya misión total o parcial es “la de realizar trabajos creativos de forma sistemática para incrementar el volumen de conocimientos, incluido el conocimiento del hombre, la cultura y la sociedad, y el uso de esos conocimientos para crear nuevas aplicaciones” (OCDE 2002). La definición de la OCDE incluye tres tipos de actividades:

- a. *Investigación básica*, aquellos trabajos experimentales o teóricos cuyo resultado es la obtención de nuevos conocimientos sobre los fundamentos de los fenómenos y hechos observables, sin pensar en darles ninguna aplicación o uso determinado;
- b. *Investigación aplicada*, conjunto de trabajos originales cuyo objetivo es el de adquirir nuevos conocimientos pero que están orientados a un objetivo práctico concreto; y
- c. *Desarrollo experimental*, aquellos trabajos sistemáticos que emplean los conocimientos derivados de la investigación y la práctica y que conducen a la producción de nuevos materiales o productos, a la puesta en marcha de nuevos procesos, sistemas y servicios, o al cambio sustancial de los ya existentes.

Como la tecnología que generan y proveen es relativamente compleja, también se les denomina “Infraestructuras de provisión de tecnología de alto valor añadido” (Cotec, 2003); diferenciando así de otros agentes que también ofrecen servicios tecnológicos pero siendo ésta menos intensa como pueden ser servicios de consultoría tecnológica, ensayos, asistencia técnica, etc.

En un contexto en el que la innovación está considerada como factor determinante en la posición competitiva de las empresas, las actividades impulsadas por los Centros Tecnológicos como son la generación o adquisición de conocimientos en forma de nuevos conocimientos, coordinados con las necesidades y objetivos de las empresas, permiten contribuir a la mejora competitiva de las empresas. Su estrategia es apoyar e impulsar todos los procesos de innovación y desarrollo tecnológico, a fin de que el entorno empresarial alcance cotas cada vez más altas de competitividad industrial” (FEDIT, 2008). Las labores que desempeñan están encaminadas a cubrir las demandas tecnológicas que sus clientes les plantean, así como a difundir una cultura de la innovación donde gane terreno el uso de la tecnología como herramienta de competitividad (Giral 1999).

Los centros tecnológicos, como se ha señalado, son organismos de generación de conocimiento, cuentan con importantes infraestructuras, instalaciones y equipamiento, además de una plantilla de tecnólogos e investigadores. El rasgo más determinante de los centros tecnológicos es su dependencia económica de las empresas, lo que modula sus incentivos

hacia la solución de problemas tecnológicos de manera más radical que los organismos financiados mayoritariamente por fondos públicos. Así ocupan un espacio diferenciado a universidades y otros organismos de investigación, aunque también existe un espacio de actuación común donde la colaboración es necesaria.

Luego, los centros constituyen un agente de apoyo a la I+D+i dirigido específicamente al sector productivo, aunque también colaboran con las Administraciones Públicas en el desempeño de actividades relacionadas con la innovación, actuando como puente que permite enfocar la investigación desarrollada en las universidades y centros de investigación hacia las empresas. Actualmente, numerosos centros tecnológicos han experimentado una evolución hacia formas de gestión mixtas bajo la fórmula jurídica de fundaciones sin ánimo de lucro, que les ha llevado a convertirse en actores clave de sus sistemas de investigación regionales.

## **2.2. Funciones, actividades y resultados**

La misión fundamental de los Centros Tecnológicos es facilitar la actividad innovadora de las empresas del tejido empresarial mediante la prestación de una amplia gama de servicios a las empresas, que pueden incidir en cualquier fase del proceso de innovación, a través de la transmisión del conocimiento tecnológico que les ayuda a dotarse de las herramientas más útiles y eficaces para mejorar su competitividad. La oferta de los centros se podría agrupar en una oferta genérica abierta a todos los interesados, paralelo a una oferta de prestaciones individualizadas bajo petición. La misión de los centros se puede resumir en ser capaces de generar conocimiento para satisfacer una demanda tecnológica cada vez más sofisticada; y por otro lado, ser capaces de poner dicho conocimiento, de forma rápida y adecuada, en manos de las empresas que son las que tienen la posibilidad de transformarlo en nuevos bienes y servicios.

No obstante, podemos agrupar en dos las actividades que desarrolla un centro: “Demand pull” aquellas actividades donde su desarrollo está dirigido a dar respuestas a las necesidades y oportunidades de las empresas, y actividades consideradas como “Science push” o “Technology push”, actividades intensivas en conocimiento, desde la perspectiva de creación de una oferta científico tecnológica específica que posteriormente pueda ser trasladado al tejido productivo.

Gracia y Segura (2003) sobre el rol que desempeñan los centros en el sistema de innovación apuntan que pueden contribuir a resolver diversas lagunas que presenta el tejido productivo. Primero, los centros pueden contribuir a impulsar la escasa participación del sector privado en el gasto en investigación y desarrollo tecnológico. Segundo, pueden contribuir en acercar la distancia existente entre el Sistema Público de Investigación y las necesidades tecnológicas del tejido productivo, en su mayoría pymes. Tercero, existe un déficit de personal cualificado en el

tejido empresarial para el desarrollo de actividades relacionadas con el desarrollo tecnológico que pueda ser subsanado a través de colaboraciones con los centros. Y cuarto, posibilita la representación de los intereses de las pymes en la creación del Espacio Europeo de Investigación e Innovación.

Por lo tanto, los Centros Tecnológicos como organizaciones puente entre los distintos agentes e infraestructuras de soporte a la innovación, se focalizaran en las áreas de especialización más relacionadas con los sectores del tejido empresarial que les rodea. A través de estos servicios les transmiten conocimiento tecnológico que les ayuda a dotarse de las herramientas para mejorar su competitividad en mercados nacionales e internacionales. Los centros como aliados estratégicos de las empresas, por un lado, buscan desarrollar vías de comunicación eficaces con los agentes dedicados a la investigación científica básica para poder mantener una constante capacitación tecnológica con la que nutrir a las empresas. Y por otro lado, dinamizar la participación de las empresas en procesos de innovación en actividades de I+D, en las diferentes fases del proceso de innovación.

Por otra parte, los Centros Tecnológicos se caracterizan por tener un *modus operandi* común, el llamado método científico (Rico, 2007) organizado en proyectos. Independientemente del área de conocimiento en la que se inscriba su actividad, su forma de trabajar combina procesos de observación, experimentación, recogida de datos, teorización sobre los resultados obtenidos, predicción de acontecimientos futuros basándose en la teoría, y corroboración de los resultados (Ziman 1984). El conocimiento y la tecnología que emplean en el desarrollo de la actividad investigadora dependen de la disciplina hacia la que esté orientada la misión organizativa, donde la amplitud de objetos de estudio es enorme. El capital humano eventualmente se agrupa en grupos de investigación, dependiendo de lo amplia que sea la misión del centro y el tamaño de éste.

A nivel europeo, a los centros tecnológicos se les denomina Research and Technology Organizations (RTO), siendo la tipología de organizaciones que abarca muy diversa. Los principales RTO europeos se encuentran asociadas en EARTO (European Association of RTO), donde se definen a sí mismos como organizaciones proveedoras de servicios de investigación, desarrollo, tecnología e innovación a empresas, gobierno y otros clientes. De acuerdo a Eurab (European Research Advisory Board, 2005) el papel de los RTO es de gran relevancia en Europa, en cuanto que movilizan el 14% del total del presupuesto europeo en I+D, y el 40% de los recursos públicos. Asimismo, se apunta la importancia de coordinar las estrategias de los RTO entre sí para conseguir mayor eficiencia en el sistema de innovación europeo, y desarrollar un modelo de gestión equilibrado entre lo público y lo privado para poder cumplir su misión. En esta línea, el WAITRO (World Association of Industrial and Technological Research Organizations) vuelve a destacar el papel crucial de las relaciones con el exterior en

el desempeño de los RTO, donde se debe equilibrar el trabajo con su mercado y la coordinación con la Administración pública.

La primera característica común que tienen estas organizaciones es que se trata de organizaciones públicas sin ánimo de lucro, aunque existe una tendencia a la privatización de las mismas. La figura de los RTO ha ido evolucionando, desde los primeros laboratorios públicos que se crearon hasta convertirse en organizaciones proveedoras de I+D, y con un perfil de entidad privada. Así, la progresiva privatización y el desempeño de actividades que les permiten un alto grado de autofinanciación (hasta llegar al 50%), se entiende como muestra del éxito de las RTO en el tejido empresarial (Sanda, 2006). Sin embargo, se observan diferencias entre territorios, ya que la evolución de los RTO está ligada al sistema de innovación a la que pertenecen.

Respecto a la financiación de los centros, los sistemas de financiación están concebidos para que las organizaciones obtengan activos en función de su capacidad para generar resultados científicos; es decir, la financiación está vinculada a la evaluación de capacidades, planes de actuación y los resultados obtenidos. Así, los recursos económicos proceden, en parte, de los fondos públicos de financiación de la I+D regionales, nacionales e internacionales, así como de las fuentes privadas dedicadas a financiar este tipo de actividades. El apoyo público de la Administración Pública vendrá determinado en función de los resultados de la evaluación de sus capacidades y competencias y de la adecuación de su misión a las demandas del conjunto de los sistemas de I+D en los que se inserten.

Los centros más reconocidos en cuanto a resultados y número de investigaciones que lo han tomado como objeto de estudio, son la Sociedad Fraunhofer en Alemania, el TNO holandés - Organización de los Países Bajos para la Investigación Aplicada o el VTT- Centro de Investigación Tecnológica de Finlandia, entre otras.

Respecto a los resultados, cada organización establece las áreas de conocimiento sobre las que trabajan sus investigadores y el tipo de productos que se generarán como resultado de sus labores investigadoras. No obstante, los centros tecnológicos comparten una serie de indicadores comunes que vienen a evaluar su actividad. Si bien los centros tienden a ser evaluados por las Administraciones del territorio en el que desarrollan su actividad, podemos agrupar los indicadores en varios grupos. Por un lado, están los indicadores de I+D aplicada como son el número de proyectos de I+D bajo contrato con empresas, proyectos de I+D subvencionados con empresas, proyectos europeos, y proyectos propios del centro. Y por otro lado, están los indicadores de servicios tecnológicos, cualificación del personal investigador (número de doctores, licenciados), equipamiento, nº de empresas cliente. Por último, su productividad científico- tecnológica se mide por las publicaciones científicas en revistas

indexadas en las que funcionan los comités de revisión, las patentes (solicitadas, concedidas) y la creación de empresas (spin-off).

### **2.3. Retos de futuro**

La figura de los centros tecnológicos se encuentra inmersa en un proceso de evolución y adaptación a los cambios que se están dando en el sistema de innovación. De esta forma, EARTO (2007) identifica una serie de retos comunes de los centros, que exigen nuevos sistemas organizativos para poder dar una respuesta.

En primer lugar, los centros tecnológicos se ven empujados a adaptar sus modelos de trabajo al concepto de Innovación Abierta. El concepto de innovación abierta, como sistema de intercambio de ideas, operado por una red de agentes independientes y que debe integrar múltiples disciplinas para alcanzar innovaciones, aparece como una idea estimulante y exigente para el desarrollo de un nuevo modelo de generación de conocimiento.

La internacionalización del ámbito de actuación de los centros tecnológicos es el segundo de los retos. Los centros desarrollan redes de conocimiento que favorezcan la existencia de una masa crítica de investigadores e instituciones (universidad, centros de investigación) de calidad abierta al exterior, para asegurar la competitividad de sus centros a nivel nacional e internacional. Y paralelamente, realizar implantaciones del centro en economías emergentes y en otros mercados, que exigirán nuevas capacidades para trabajar en un entorno distribuido.

Asimismo, se está dando un proceso de privatización de la financiación de los centros tecnológicos, que se explica por el enfoque de sus actividades hacia el mercado y por la decreciente financiación pública disponible. Si bien se han incrementado los recursos dirigidos a la Investigación y el Desarrollo, paralelamente también han aumentando el número de organismos beneficiarias de estas ayudas, aumentando la intensidad de la competencia entre los diversos organismos existentes, y en particular, en el caso de los centros tecnológicos. La competencia alienta a los centros a ser más competitivos en la financiación que proviene de Europa, que está empujando a enfocar sus actividades hacia el mercado. Asimismo, según el Cotec (2004), se está tendiendo a establecer relaciones estables y basadas en la confianza, entre las empresas y su centro tecnológico "de cabecera".

Para convertirse en proveedoras de conocimiento excelente, EARTO apunta la necesidad de aumentar las relaciones con el mundo científico (universidades), para asegurar la excelencia del conocimiento que se desarrolla. Así, el objetivo de fortalecer la relación entre la Universidad y los Centros Tecnológicos, para poder coordinar las actividades entre ambos agentes para poder cubrir las necesidades del tejido empresarial, potenciar las sinergias existentes y ampliar su red de conocimientos.

Por último, la necesidad de una formación especializada por parte los profesionales de los centros tecnológicos, así como la escasez de los mismos, pone de manifiesto la importancia de captar a profesionales de primer nivel, convirtiéndose este, en un nuevo reto para los centros.

### **3. Papel de los Centros tecnológicos en el Sistema de Innovación**

Los centros tecnológicos se convierten en espacios donde interactúan múltiples procesos de aprendizaje entre el gobierno, el tejido empresarial, la universidad, en diferentes momentos o escalas. Consideramos interesante distinguir dos subsistemas en un sistema de innovación (Benneworth *et al*, 2007): el subsistema de exploración de conocimiento, y el subsistema de explotación de conocimiento. El subsistema de explotación del conocimiento estaría formado por aquellas empresas, grandes y pequeñas, y dentro del sistema de innovación sus actividades principales se destinan a explotar el conocimiento disponible. Por otro lado, el subsistema de exploración de conocimiento, está formada por organizaciones cuyo objetivo principal es producir, mantener, distribuir, gestionar y proteger los conocimientos de la sociedad y economía en el que se inscribe (Smith, 1997). Este subsistema incluiría organizaciones que se dedican a la investigación así como los institutos de educación superior, educación privada, organizaciones de I + D, laboratorios, las agencias de transferencia de tecnología, cámaras de comercio, asociaciones empresariales, organizaciones de formación profesional, los organismos gubernamentales. Esta distinción nos permite entender y analizar con mayor precisión el papel que desempeñan los centros tecnológicos en el sistema de innovación, entendiendo que su misión dentro del sistema es de agente transmisor, y transformador del conocimiento científico adaptándolo a las necesidades del tejido empresarial, así como de nexo de unión entre empresas e instituciones académicas y de gobierno.

En el siguiente apartado se analiza la relación entre los centros tecnológicos y cada uno de los entornos que componen el sistema de innovación.

#### **3.1. Entorno productivo**

De acuerdo a FEDIT (Federación Española de Centros Tecnológicos) los Centros se convierten en aliados esenciales de las empresas en su proceso de aprendizaje, en cuánto que ofrecen: (a) una infraestructura próxima a la empresa para facilitar la obtención de tecnología y su asimilación, (b) conocimiento del tejido industrial y de sus necesidades concretas, (c) canalización de tecnologías punta hacia el tejido industrial ayudando a las empresas a adaptar los últimos avances mediante la ejecución de proyectos de investigación y desarrollo, (d) experiencia y conocimiento de muchos años en la aplicación y ejecución de políticas tecnológicas.

Los proyectos de colaboración entre centros y empresas pueden ser de diversos tipos atendiendo al sector en el que se desarrolla el proyecto, y a los objetivos del mismo, desde proyectos de investigación más pura, hasta proyectos de transferencia de conocimiento.

Dependiendo del conocimiento base que predomina en el sector o la empresa, existirán diferentes posibilidades en la colaboración empresa – centro tecnológico. Por un lado, las empresas que trabajen en sectores donde predomine el conocimiento base analítico, requieren cualificaciones y capacidades específicas de las personas involucradas; como son la formación universitaria y capacidades para la investigación. Por otro lado, las empresas que trabajen en sectores donde predomine el conocimiento base sintético, el conocimiento nuevo no es creado a través de la deducción, sino que a través de experimentos, pruebas y el trabajo práctico. El proceso de innovación estará orientado hacia la eficiencia y fiabilidad de los productos/servicios existentes en la actualidad, y a la mejora de las prestaciones de los productos desde el punto de vista de los usuarios. Este tipo de colaboraciones conducen a innovaciones de carácter incremental. En resumen, la realidad de los proyectos muestra que los centros gestionan diferentes tipos de proyectos, con diferente conocimiento base, diferentes tipos de modos de aprendizaje en función del sector y/o la empresa con la que estén colaborando. Gestionar esta variedad de conocimiento base y modos de aprendizaje se convierte en un reto en sí mismo para los centros.

Teniendo en cuenta la importancia de estas colaboraciones, en la literatura encontramos numerosos trabajos que han analizado las motivaciones que llevan a las empresas a decidir si realizan las actividades de I+D internamente o apostar por la colaboración tecnológica, así como los factores que determinan los resultados de estas colaboraciones. En primer lugar, y a lo largo de este apartado vamos a realizar una revisión de la literatura para extraer cuáles son las características de las empresas que colaboran con los centros tecnológicos. Y en segundo lugar, observar cuáles han sido los resultados de estas colaboraciones; para finalmente valorar las colaboraciones entre empresas y centros tecnológicos.

### Características de las empresas

Resulta interesante y necesario identificar cuáles son las características de las empresas que, deciden colaborar con los centros, en lugar de desarrollarlo ellos mismos (innovando internamente, desarrollando su propio I+D) o comprar aquel producto, proceso o innovación (la empresa se sitúa en el último momento de la fase de innovación). Las empresas, una vez han decidido apostar por la innovación y deciden colaborar con un centro, pueden tener diferentes objetivos. En primer lugar, las empresas consideran a los centros agentes cooperantes en la búsqueda de soluciones tecnológicas, aliados en los que apoyarse en el proceso de innovación. En segundo lugar, las empresas relacionan la colaboración con centros con la

obtención de información esencial relativa a temas financieros y fiscales como pueden ser las subvenciones y ayudas del Gobierno destinadas a Innovación.

Barceló y Roig (1999) propone la “pirámide de servicios” donde describe que las empresas sin experiencia en llevar a cabo I+D empiezan por acudir a un centro tecnológico para formular consultas y contratar formación. Una vez estabilizada la cooperación, se inician actividades de mayor calado tecnológico, como podría ser un proyecto de I+D, lo cual supone un avance importante para las empresas ya que se trata de proyectos difícilmente abordables por la empresa en una primera fase. Las empresas y el centro inician un proceso educativo que, por acumulación, le permite escalar en la pirámide de servicios hacia acciones de mayor valor añadido, las cuales presentan, en un inicio, mayores barreras de entrada.

Si bien en general, las empresas dicen conocer la oferta de los centros, consideran que tienen personal técnico capacitado, y son considerados tecnológicamente capacitados para responder a sus necesidades (Zubiaurre, 2000), las últimas investigaciones muestran que la oferta de los centros no acierta a responder de forma completa a las necesidades y objetivos que plantean las empresas (Santamaría, 2002), poniendo de manifiesto la necesidad de realizar una labor de comunicación bidireccional. Una comunicación centrada en dar a conocer los servicios del centro como para conocer con mayor detalle las necesidades y objetivos tecnológicos de las empresas. Un mayor conocimiento de las debilidades y fortalezas, así como de las amenazas y objetivos de su tejido empresarial situara a los centros en una posición fortalecida para el diseño de servicios con un mayor potencial de eficiencia y eficacia.

El alto coste de los servicios de los centros determina un comportamiento diferenciado entre las empresas mayores y menores de 250 empleados respecto a la contratación de los servicios de los Centros (Buesa, 1997). El alto coste de los servicios puede ser un factor negativo a la hora de contratar los servicios de los centros, especialmente relevante en el caso de las pymes. La concepción inicial de un centro tecnológico está orientada hacia el servicio y acompañamiento de las Pymes, de modo que éstas, en muchas ocasiones, se refieren al centro como su departamento de I+D (Cotec, 1998); esto haría presuponer una colaboración mayor de las pymes con los centros, en lugar de otro tipo de empresas (Kleinknecht & Reijnen, 1992). Sin embargo, Zubiaurre (2000) y Santamaría (2002) apuntan que las empresas que colaboran con centros tienen un tamaño significativamente superior, así como que las grandes empresas son las que consiguen los proyectos más ajustados a sus necesidades, realidad que podría consolidar las asimetrías existentes en las capacidades tecnológicas entre grandes y pequeñas empresas.

El nivel tecnológico de las empresas resulta la siguiente variable a tener en cuenta, donde las empresas que colaboran con los centros muestran una capacidad tecnológica relativa mayor. Esto vendría a confirmar los resultados de las investigaciones anteriores, donde se apuntaba

el alto coste de contratación a un centro puede desanimar a las pymes, así como que las empresas que cuentan con un departamento de I+D+i tiende a establecer relaciones de carácter complementario con los centros (Mowery, 1996. 183:366).

Además del nivel tecnológico, la confianza y la confidencialidad que se genera entre centro y empresa resultan imprescindibles para poder externalizar las actividades innovadoras. Cassiman & Veugelers (1998b) mostraron como las empresas que colaboran con Institutos de Investigación buscan obtener información relevante para su empresa, "*income spillovers*"; mientras que no les preocupaba tanto las pérdidas de información en comparación con la pérdida de información que podría darse si se tratara de una colaboración con un cliente o un proveedor. De esta forma, concluyeron que la protección de la innovación no debería ser tan relevante cuando se colabora con un centro en comparación a cuando se trata de una colaboración con un cliente o un proveedor.

La proximidad territorial del centro resulta positivamente valorada por algunas empresas, especialmente para la solución de sus problemas tecnológicos de carácter inmediato y también para proyectos a corto plazo. Este tipo de proyectos de I+D requieren de inmediatez y flexibilidad, asimismo, con frecuencia exigen procedimientos iterativos, y una relación más directa y continua, que se ve favorecido por la cercanía de ambas organizaciones colaboradoras.

### Resultados de los proyectos

Sobre los resultados de las colaboraciones entre centro y empresas, éstos difieren dependiendo del patrón tecnológico de la empresa. Se tiende a establecer una relación más útil con aquellos clientes que disponen de capacidades tecnológicas intermedias, y cuyo nivel de facilidades técnicas les permiten la realización de actividades encaminadas a la innovación. Por el contrario, la colaboración con empresas sin ningún tipo de facilidad técnica se limita a labores de consultoría, con escasas posibilidades de una colaboración tecnológica más compleja (Merritt Tapia, 2007).

Las empresas tienden a valorar los resultados positivamente en el plano técnico, aunque el éxito no es tan claro en el terreno productivo y económico (Zubiaurre, 2000). Los costes en que se incurren se recuperan en la mitad de los proyectos y son las empresas pertenecientes al patrón de las grandes las que obtienen mayores compensaciones económicas con los resultados obtenidos. De acuerdo a las valoraciones de las empresas, la transferencia de los resultados de los proyectos a la producción resulta insuficiente, ya que sólo la mitad de ellas logran explotar totalmente los conocimientos técnicos logrados. Las empresas que logran mayor eficiencia en la transferencia de conocimiento a la producción son las grandes empresas y las orientadas hacia la innovación incremental.

En resumen, los centros tecnológicos que busquen convertirse en socios estratégicos de sus clientes deben convertirse en nodos de conexión de redes de conocimiento tecnológico, capaces de generar un valor claramente superior al valor generado de forma individual.

En segundo lugar, hace falta fomentar la comunicación entre el centro y las empresas, por una parte, una labor de marketing por parte de los centros para dar a conocer su oferta de servicios, capacidades tecnológicas, haciendo una clara distinción entre empresas grandes y pequeñas; y por otra parte, una labor de búsqueda de feedback por parte de las empresas para conocer en más detalle su patrón y capacidades tecnológicas, así como sus necesidades.

En tercer lugar, en los sistemas de innovación donde predomina una base de conocimiento sintético la innovación depende más del aprendizaje derivado de la interacción entre las empresas locales especializadas, las empresas tienen menos interacciones con los centros (Navarro, 2009), de modo que el centro tendrá una labor de apoyo a la especialización industrial y fortalecimiento del aprendizaje basado en la interacción empresarial. Mientras que en los sistemas con una base de conocimiento analítica, el soporte de investigación básica y aplicada y la cooperación sistémica entre centro y empresas resultan más necesarias y el papel de los centros más decisiva como proveedor de conocimiento especializado.

### **3.2. Entorno científico y tecnológico**

La rapidez del cambio tecnológico y la amplitud de la demanda de servicios de sus clientes, dificulta que un único centro tecnológico contenga todas las tecnologías que pudieran ser necesarias. Así, los centros tecnológicos impulsan redes globales de conocimiento que potencian su capacidad para ofertar propuestas de futuro a las empresas, extendiendo sus fuentes de conocimiento a universidades y centros de investigación de referencia. Si en el caso de centros tecnológicos grandes esto resulta complejo, en el caso de los centros tecnológicos más pequeños como es el caso de España y de la CAPV esto resulta aún más difícil, y su catálogo de servicios y capacidades tecnológicas adquiere más valor en cuanto mayor sea su capacidad para conocer y acceder a fuentes adicionales de conocimiento. La asociación en redes de conocimiento permite a los centros ampliar y fortalecer su catálogo de servicios y ejercer una actividad comercial con servicios de carácter proactivo.

En las redes de conocimiento, podemos considerar que el tipo de conocimiento base que se transmite principalmente es de tipo analítico, donde predomina el conocimiento codificado, explicitado a través de proyectos de I+D, publicaciones, y/o patentes. La codificación del conocimiento permite avanzar en la materia más rápidamente, difundirlo y que sea reconocido por la comunidad científica. Aun aceptando que la codificación es una condición esencial para el progreso del conocimiento científico, el conocimiento científico cada día es más

especializado y complejo, dificultando en cierta medida acceder a ese conocimiento, debido a que se necesita disponer de un conocimiento previo o unas determinadas infraestructuras.

Luego el conocimiento científico-tecnológico aún estando codificado y en repositorios, explícito y accesible en términos físicos y tangibles, no es accesible para el público en general. Además, el acceso al conocimiento en una materia determinada no garantiza que ese conocimiento pueda ser transformado en resultados económicos, bien porque no existe un entorno o mercado que valore ese conocimiento y permita explotarlo económicamente, o bien porque cada conocimiento tiene un valor diferente en cada localidad, que estará determinado por la capacidad de absorción de los agentes del sistema.

El desarrollo de redes de conocimiento es un fenómeno que implica la transformación de la estructura de la I+D y la consolidación de un nuevo modo de creación de conocimiento, que supone la ruptura con la visión tradicional de la concepción de los procesos de innovación como lineales, sin necesidad de relacionarse con el entorno. Una red de conocimiento son "organizaciones que operan en red en las que la importancia de la generación y circulación del conocimiento y de las interrelaciones tecnológicas y complementariedades entre agentes es clave para generar ventajas competitivas dinámicas y cuasi-rentas sobre la base de rendimientos crecientes a escala (Cimoli, 2005).

En los últimos años se ha ido consolidando un nuevo modo de producción de conocimiento, cuyos rasgos principales son los de "estar orientado a priori por el contexto de aplicación y emerger no sólo de la propia práctica científica sino, en gran medida, de relaciones externas a la ciencia" (Gibbon seta al 1997). De esta forma, el nuevo modo de creación de conocimiento se desarrolla en un ambiente institucional de redes y se basa en la multidisciplinariedad.

Respecto a las redes de colaboración, se pueden identificar distintas acepciones (Albornoz, M. 2006): (a) una versión sistémica, en la que "red" significa vinculación funcional de actores individuales o institucionales con propósitos comunes o complementarios, connotando tanto un sentido descriptivo como normativo; (b) una versión socio-tecnológica que alude a las nuevas formas organizacionales que surgen y evolucionan asociadas al desarrollo de determinadas tecnologías; (c) una versión económica, en la cual el concepto de red es parte de la teoría de la innovación o, más específicamente, de la teoría de los sistemas sociales de innovación; (d) una versión de adición de capacidades, como una forma organizativa que permite alcanzar masa crítica en forma distribuida. Las redes son propiciadas, a su vez, bajo cualquiera de las perspectivas señaladas: como instrumento para el logro de objetivos de innovación, desarrollo regional, formación de masa crítica, posibilidad de abordajes multidisciplinarios y cooperación nacional o internacional

El tamaño de los centros en relación a recursos y capacidades disponibles, puede limitar su oferta de servicios y actividad. Por ello, una de las estrategias que están siguiendo los centros es el crecimiento sostenido de las mismas, junto al desarrollo de alianzas y redes, en busca de superar el hándicap que supone una dimensión reducida.

La competitividad de los Centros Tecnológicos se refuerza a través de acuerdos de colaboración con Universidades y Centros de Investigación, y proyectos internacionales en consorcios orientados a la investigación científico-tecnológicos, que permitan ampliar y profundizar el conocimiento del centro. Se constituyen redes donde se facilita la difusión de conocimiento y estimula el proceso de innovación y aprendizaje de los mismos, permitiéndoles movilizar inputs desde cualquier punto de la red, para satisfacer la demanda. Este tipo de alianzas entre centros tecnológicos permite llevar a cabo una estrategia de especialización que pone a disposición del tejido empresarial y resto de agentes del sistema de innovación, una infraestructura tecnológica de primer nivel. Asimismo, el trabajo en red, dota a los centros tecnológicos, de una capacidad y masa crítica mayor en áreas de presentación de proyectos, planes de I+D+i, etc.

### **3.3. Administración y políticas de innovación**

La competitividad empresarial tiene un carácter sistémico donde los esfuerzos de las empresas están influidos por el entorno de la empresa, de ahí la importancia de proporcionar soporte e infraestructuras de conocimiento y tecnología a las empresas del entorno. Para que las empresas de un territorio acojan de una forma más fácil y eficaz las innovaciones tecnológicas en sus procesos y fomentar la difusión de las innovaciones, conviene que los cambios tecnológicos se organicen territorialmente. La organización territorial de la infraestructura y servicios a empresas, supone la coordinación de los centros de educación, de los centros de I+D, así como la cooperación entre empresarios y agentes públicos, a nivel territorial. De esta forma, las políticas de I+D fomentan la competitividad de un territorio, cuando están orientados a la creación de redes productivas y hacia el desarrollo de los sistemas locales de innovación.

Tradicionalmente, la relación entre Centros Tecnológicos y Administración pública ha sido estrecha, en cuanto que los programas de I+D de la administración correspondiente marcaba las directrices de investigación de los centros, contribuyendo a que la dependencia de los centros respecto de la financiación pública era importante. Los centros tecnológicos están tendiendo a autofinanciarse tanto a través de contratos con empresas como a través de ingresos provenientes de patentes, licencias, y derechos de propiedad. Esta mayor autofinanciación de los centros (Sanda, 2006) contribuye a aligerar la estrecha relación entre gobierno y centros tecnológicos.

### **3.4. Entorno educativo**

Siguiendo a Doloreux (2002) el entorno educativo puede tomar diferentes formas, como universidades, institutos de investigación y laboratorios; no obstante, a lo largo de esta investigación, nos centraremos en la figura de las universidades, por ser los principales colaboradores de los centros tecnológicos. Las actividades principales de la universidad son la docencia y una investigación de carácter básica, aquella que dedica sus actividades a buscar conocimientos y soluciones a problemas de carácter científico y cultural.

La relación entre universidad y centros tecnológicos en el pasado ha sido estrecha, existiendo numerosos casos de universidades que han sido promotoras de centros. No obstante, numerosas artículos apuntan que existen déficits claros en la colaboración entre la universidad, los centros tecnológicos y el tejido empresarial. Cotec apunta el ritmo de trabajo, escasa implicación en los resultados o puntos de vista demasiado academicistas como argumentos de las empresas para describir sus colaboraciones recientes con universidades y centros tecnológicos (Cotec, 2006). Otro de los motivos que explican la baja interacción universidad – empresa, es el desconocimiento de las posibilidades de la investigación universitaria y la escasa capacidad de absorción de I+D por parte de las empresas (Azagra, 2004). Es decir, la I+D universitaria debe ser puntera para estar bien evaluada. Pero en cuanto más puntera es la primera, menos capacidad para absorberla tiene la empresa. Especialmente, en el caso concreto de las pymes, de sectores de capacidades tecnológicas medias o bajas. Por último, cabe señalar que junto a la capacidad de absorción de las empresas, son importantes otras variables como la fortaleza y amplitud de las redes que se desarrollan, infraestructuras tecnológicas, capital humano, etc.

Uno de los principales retos a los que se enfrentan las universidades es la mejora de la comunicación universidad – empresa, que se materializa en que las actividades desarrolladas por la universidad puedan reconducirse a satisfacer las necesidades y las demandas de las empresas, y en cierta medida suplir el menor esfuerzo en I+D característico de las empresas. No obstante, para mejorar la difusión de los resultados de las actividades de la universidad, y la difusión del conocimiento científico entre las empresas, sin perder o rebajar la calidad de la misma, esta debería apoyarse en la red de agentes del sistema de innovación; como pueden ser los centros tecnológicos. La mejora de las relaciones entre la universidad y los centros tecnológicos, así como el resto de agentes del sistema de innovación, permitiría fortalecer las unidades de interfaz existentes entre la universidad y las empresas.

### **3.5. Organismos de intermediación**

Los organismos de intermediación son estructuras que se encuentran activas en el campo de la innovación y su principal función es producir, difundir y coordinar el conocimiento científico y tecnológico. Se trata de organismos que impulsan la transferencia pública de tecnología y

agencias de consultoría en innovación, así como organismos que ofrecen recursos financieros al resto de agentes del sistema para el desarrollo de sus respectivas actividades. En este contexto, los mecanismos de intermediación cobran importancia en cuanto que se convierten en agentes orientados al desarrollo de procesos de aprendizaje y de adaptación de competencias, y cubren las fallas de mercado existentes en formación especializada, y conocimiento clave; cumpliendo un rol de intermediarios entre el Gobierno, las políticas de innovación; organismos de I+D y el tejido empresarial. De esta forma, y puesto que ninguna organización es impermeable ante la influencia del entorno ni al resto de actores del sistema, el efecto de las relaciones con colaboradores, competidores, instituciones y organismos de intermediación, se verá reflejado en su dinámica interna; y un entorno de organismos de intermediación positivas puede contribuir a la competitividad de las mismas.

### **3.6. Conclusiones**

El análisis de la figura de los Centros Tecnológicos, y sus relaciones con el resto de los agentes del sistema de innovación, ha permitido concluir que la necesidad fortalecer la relación entre la Universidad y Centro, para poder coordinar las actividades entre ambos agentes y potenciar las sinergias existentes, permitiría ampliar su red de conocimientos, y ampliar su cartera de servicios. Y por otra parte, la necesidad de aumentar la base tecnológica de las empresas, y alcanzar un tejido productivo intensivo en conocimiento; para asegurar su competitividad, para lo que se requiere facilitar a las empresas, especialmente a las pymes, el acceso a la información estratégica.

Los centros tienen la necesidad de promocionar las redes productivas locales, y sistema de innovación local; para así posibilitar la circulación del conocimiento tácito, a través de la promoción de redes. Se trata de desarrollar formulas en que las empresas puedan intercambiar ideas, tecnologías y capacidades desde las etapas más tempranas de un proyecto, y con la suficiente periodicidad como para que no se pierdan iniciativas ni oportunidades nuevas debido a las fluctuaciones o la capacidad de una organización individual. Paralelamente, los centros deben realizar un ejercicio de acercamiento a las empresas en aras de identificar sus necesidades de conocimiento. De esta forma, no existe un perfil de Centro Tecnológico ideal, sino que se trata de modelos diferentes, con resultados distintos.

#### **4. Sistema Vasco de Innovación.**

El objetivo de esta investigación es desarrollar un modelo de análisis de los procesos de aprendizaje de los centros tecnológicos, y analizar su papel en los sistemas nacionales de innovación. No obstante, el interés de realizar esta investigación surgió de los resultados que están obteniendo los centros tecnológicos en el sistema vasco de innovación, así como del trabajo que desempeña la doctoranda en un centro tecnológico del sistema vasco de innovación. Por ello, y aunque en el análisis empírico se analizaran tanto centros nacionales como centros internacionales, se ha decidido incorporar un apartado sobre el sistema vasco de innovación, que viene a explicar al interés de esta investigación.

##### **4.1. Evolución de la política de innovación.**

El Sistema Vasco de Ciencia y Tecnología ha experimentado una evolución notable en los últimos años, que se evidencia tanto en los recursos dedicados a las actividades de I+D como en los resultados científicos.

En la segunda mitad de los años setenta, al comenzar la transición política, la industria vasca se hallaba sumida en una intensa crisis y el territorio presentaba los síntomas de una región en declive: desempleo creciente, pérdida de población, etc. La industria presentaba una fuerte concentración en el área de los transformados metálicos (siderurgia, aceros comunes, construcción naval, fundición, forja, electrodomésticos de línea blanca y máquina-herramienta), destinados sobre todo al mercado interior. En ese momento, la Administración central se focalizó en desarrollar una política de reconversión industrial, centrada en catorce grandes sectores maduros en dificultades, que tuvo amplias repercusiones en Euskadi. En este contexto, cuando el Gobierno Vasco empezó a tener competencias, en 1981, se sumó a esta política de salvamento de los sectores industriales con subvenciones a fondo perdido y créditos en buenas condiciones, a pesar de que pronto se hizo evidente la necesidad de potenciar, además, la aparición de nuevas actividades para diversificar el tejido industrial (Arrieta, 1986). Por una parte, había que consolidar las actividades clásicas y, por otra, favorecer la entrada en sectores menos maduros.

De acuerdo al Libro Blanco de la Innovación de la CAPV; se pueden distinguir diferentes etapas. La primera etapa (1980-1989), denominada etapa de la "Reconstrucción" trataba de dar respuesta a la crisis industrial del tejido empresarial vasco. La crisis industrial de la época, así como la situación precaria en I+D, exigía apostar por la creación de una oferta tecnológica que permitiese una transferencia de tecnología que posibilitara el incremento de la competitividad. El decreto 92/1982 creó la figura de Centro Tecnológico Tutelado, donde el Gobierno Vasco financiaba el 50% del gasto corriente de estos centros, a través de proyectos genéricos. Luego, lo más característico de esta etapa es la apuesta por la creación de una infraestructura basada

en Centros Tecnológicos y ayudas a la I+D de las empresas al que se acogieron gran parte de los laboratorios y centros existentes.

Durante la segunda etapa (1990-2000), denominada etapa del “Fortalecimiento y diversificación” se busca la integración de la Ciencia y la Tecnología y la creación de una demanda científico-tecnológica. Se trata de favorecer, por un lado, la cooperación empresarial con la creación de unidades empresariales y clústeres intersectoriales, y por otro lado, favorecer la demanda de innovación de todos los agentes para la creación de nuevos productos, contando para ello con una Red Vasca de Tecnología estructurada.

Por un lado, los Centros Tecnológicos presentan un carácter horizontal y cubren un número determinado de áreas tecnológicas, las unidades empresariales responden a las necesidades de una empresa o conjunto de empresas, englobadas en un mismo sector, que se agrupan para responder a sus necesidades tecnológicas. Por otra parte, los clústeres son estructuras de colaboración ínter empresarial que pueden incluir tanto relaciones verticales como horizontales.

En 1996 se diseña el Plan de Ciencia y Tecnología 1997-2000 y un año más tarde el Decreto de la Red Vasca de Tecnología (RVT). Durante esta etapa, se adquiere una visión más global de la competitividad de las empresas, y se comienza a hablar de un funcionamiento sistémico. Se identifica la importancia de la cooperación ínter empresarial. Se considera que las capacidades de innovación se desarrollan a través de relaciones ínter empresariales como de relaciones entre empresas y agentes de innovación, y donde la proximidad territorial, cultural y del entorno son especialmente relevantes en un tejido productivo como el vasco, donde predominan las pymes.

La tercera etapa (2001-2010), denominada “Innovación” tiene el objetivo de extender la cultura innovadora al conjunto de la economía y de la sociedad vasca, destacando como uno de los objetivos principales la inserción de Euskadi en el Espacio Europeo de Investigación (ERA). Se desarrolla la idea de “Sistema Nacional de Innovación”. El término sistema se emplea para referirse a la red de vínculos de cooperación entre agentes para la búsqueda del aprendizaje mutuo, con el objetivo de lograr un avance determinado, así como el desarrollo de la capacidad para identificar posibilidades de innovación y realizarlas (Pérez, 1991).

Se vuelve a resaltar la importancia de la cooperación entre agentes. Dando un paso más allá de las relaciones de colaboración propuestas en la anterior etapa, El “Plan de Ciencia, Tecnología e Innovación 2001-2004” (PCTI) promueve una filosofía de trabajo para el Sistema de Innovación basada en tres principios básicos: “cooperar-compartir-competir” que permita aprovechar las oportunidades de la globalización.

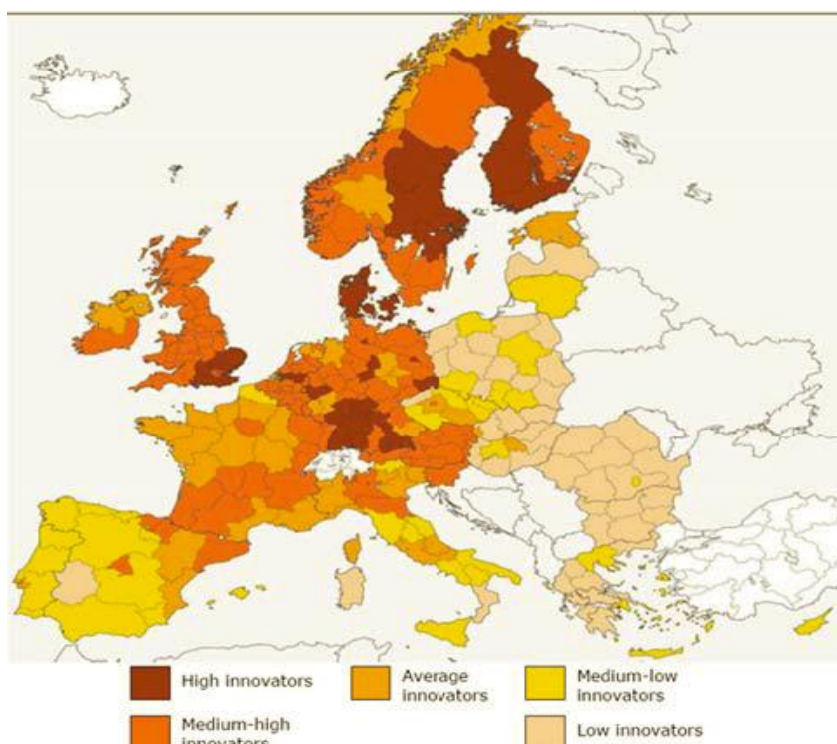
- (a) Competir, como clave en el avance continuo de generación de conocimiento y riqueza.
- (b) Cooperar, como fórmula válida para la generación de sinergias y fortalecer capacidades mutuas.
- (c) Compartir, como estrategia para la difusión de conocimiento, la generación de interdependencias y la conectividad entre todos los agentes.

Los Proyectos de Investigación Estratégica son uno de los instrumentos más destacados del PCTI 2001-2004, que promueven una investigación orientada hacia ámbitos emergentes particularmente interesantes para el futuro de Euskadi y que deben desarrollarse de manera conjunta por agentes del ámbito científico y tecnológico, formando así un consorcio de agentes tecnológicos multidisciplinar y complementario. Una segunda novedad consiste en las medidas de integración de los agentes del sistema vascos en las redes internacionales científicas y tecnológicas a través de una Acción Integral de Cooperación Internacional.

En resumen, se busca configurar un entorno endógeno propicio para el desarrollo científico y tecnológico; estructurada en dos ejes: la promoción de la investigación en ámbitos de alta tecnología y la consolidación de una sociedad basada en el conocimiento. Entre otros, en la tercera etapa, se plantean los siguientes objetivos: Desarrollar en Euskadi nodos científico-tecnológicos competitivos en ámbitos de futuro, extender e incrementar la capacidad innovadora de todos los agentes: económicos, sociales, institucionales, y consolidar Euskadi como un centro de negocios basado en el conocimiento. La consecución de éstos objetivos, se apoyara en la Red Vasca de Ciencia, Tecnología e Innovación.

#### **4.2. Sistema Vasco de Innovación**

El Regional Innovation Scoreboard (RIS) 2009, es un instrumento desarrollado por la Comisión Europea, con el objetivo de proveer un análisis comparativo de los resultados de las regiones miembro de la UE, específicamente en materia de innovación. El RIS ha tratado de replicar para las regiones europeas, la metodología seguida por el European Innovation Scoreboard (EIS) para países. La principal diferencia entre ambos, es que el RIS considera un número menor de indicadores (17 en lugar de los 28 que considera el EIS), aunque sigue manteniendo los tres grupos de indicadores: habilitadores (elementos básicos que permiten que tenga lugar la innovación tales como los recursos humanos, financiación y apoyo, sistemas de investigación abiertos), actividades empresariales (grado de innovación de empresas, grado de emprendizaje y activos intelectuales) y resultados (en términos de innovaciones y efectos económicos). La figura nº6 representa la posición de las regiones europeas de acuerdo a los indicadores RIS del año 2009, donde las regiones pueden tener un desempeño alto, medio-alto, medio, medio-bajo o un desempeño bajo.



Fuente: RIS 2009

**Figura nº 6: Regional Innovation Scoreboard (RIS) 2009**

De acuerdo a los datos presentados en la figura nº6, la CAPV presenta una posición superior al resto de las otras comunidades autónomas españolas con un desempeño medio-alto; y concretamente, con un nivel medio-alto en los indicadores de habilitadores y actividades empresariales, y un nivel alto en los indicadores de resultados (RIS, 2009).

El sistema de innovación nace de las relaciones de cooperación entre los agentes del sistema, que intervengan en la generación, difusión y aplicación del conocimiento. A continuación, identificamos los actores que componen el Sistema Vasco de Innovación; agrupados en una serie de “entornos” en función de su actividad principal.

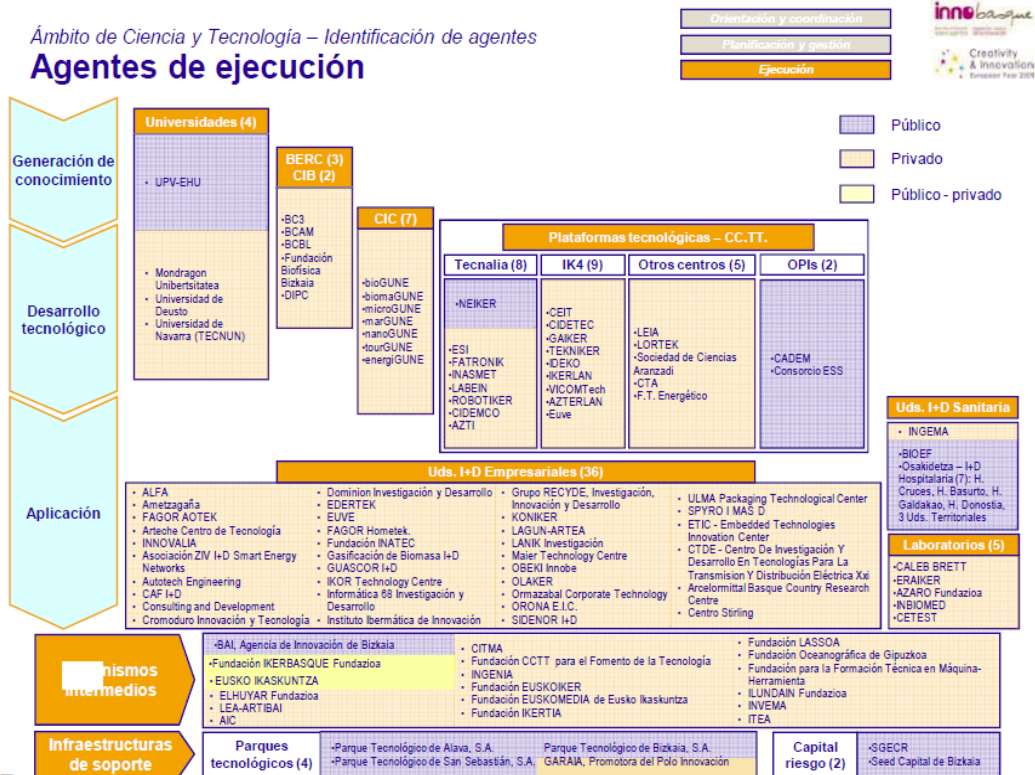
El entorno productivo lo forman las empresas que vienen a ser los principales agentes económicos del sistema, como usuarias del conocimiento que se genera debido a que son responsables de generar y difundir el conocimiento. El pequeño tamaño de las empresas vascas, donde el 94% de las empresas son de tamaño micro, explica en parte la limitada actitud innovadora de las mismas. Las dificultades para financiar las actividades de innovación tecnológica, los problemas de información o experiencia en el desempeño de las actividades, baja capacidad para la asunción de riesgos, son factores que limitan el esfuerzo innovador. Las empresas, especialmente las pymes, pueden lograr ser competitivas si logran aprovechar sus ventajas a través de compensar sus debilidades con la ayuda del territorio donde se ubiquen, y a través de las redes de los distintos agentes del sistema. El tamaño no solo se consigue mediante la creación de grandes empresas competitivas, sino también mediante redes de pequeñas y medianas empresas. Así, la generación de redes y procesos de aprendizaje entre

los diferentes agentes y empresas resultaría importante para mejorar la eficiencia del Sistema Vasco de Innovación.

El entorno científico y tecnológico está compuesto por agentes que desarrollan, organizan, y transmiten el conocimiento al resto de agentes del sistema. En el caso del sistema vasco de innovación, el contexto político de descentralización administrativa en que se encuentra España, y la demanda de los Gobierno Regionales de la transferencia de competencias en materia de I+D para poder poner en marcha sus propios sistemas regionales de ciencia, crear sus centros de investigación y diseñar sus políticas científicas (Moso y Olazarán 2001) ha dado resultados. De esta forma, hoy, el Gobierno Vasco gestiona sus Universidades, desarrolla labores de regulación y financiación de actividades científicas, y posee sus propios centros de investigación públicos.

Innobasque es el organismo privado con apoyo del sector público, que coordina a todos los agentes que participan hoy en el mundo de la innovación en la CAPV. Innobasque se define como "una asociación privada, sin ánimo de lucro, creada para coordinar e impulsar la innovación en Euskadi en todos sus ámbitos, para fomentar el espíritu emprendedor y la creatividad", y está formada por los agentes de la Red Vasca de Ciencia, Tecnología e Innovación, pero también por empresas privadas, instituciones públicas vascas, representantes institucionales de empresarios y trabajadores vascos y organizaciones de toda naturaleza relacionadas con la innovación. El objetivo fundamental de Innobasque en sus propias palabras es "liderar el proceso de transformación de Euskadi hacia una sociedad innovadora en todos los ámbitos, que llegue a ser la referencia europea".

Durante los últimos años, se ha observado una tendencia hacia la heterogeneidad de la composición del entorno científico-tecnológico. Por un lado, aumentó la tipología de actores del sistema vasco de innovación con la creación de los centros sectoriales y clústeres y con la promoción de unidades de I+D empresariales con personalidad jurídica propia, CIC (Centros de Investigación Cooperativa), y BERC (Centros Vascos de Investigación de Excelencia). En la figura nº7, se muestran los agentes que componen la red vasca de ciencia, tecnología e innovación, organizado por tipologías, y localizados por su contribución en la generación de conocimiento, desarrollo tecnológico, y aplicación del conocimiento.



Fuente: Navarro (2009)

Figura nº 7: Agentes componentes de la red vasca de ciencia, tecnología e innovación

Respecto a los centros tecnológicos cabe destacar que el incremento principal de los centros se dio en la década de los 90, y aunque el número de centros se mantiene estable durante la última década, se ha dado un proceso de reorganización de los mismos, al crearse dos plataformas de centros tecnológicos. El objetivo inicial que impulsó la promoción de los centros tecnológicos fue convertirlos en agentes para captar, asimilar, desarrollar y transferir tecnologías a las empresas, con el objetivo estratégico de ayudar a las empresas a ser más competitivas, dentro de una política marco de apoyo de las empresas del territorio. Asimismo, en un contexto económico caracterizado por los cambios constantes y a veces, radicales, todos los agentes del sistema de innovación se están adaptando y definiendo estrategias que fomenten el desarrollo y la innovación para asegurar su competitividad. Así, los centros tecnológicos también se encuentran inmersos en este proceso de cambio, y están evolucionando para adelantarse y adaptarse a este nuevo contexto empresarial.

Por un lado, se ha constituido la corporación tecnológica Tecnalia donde se han fusionado 6 centros de la CAPV como son Inasmet, Labein, Robotiker, ESI, Fatronik y Cidemco, a donde se sumaran Eue y Leia en breve. Y por otro lado, se está avanzando en la cooperación entre los centros tecnológicos que constituyen la alianza IK4, que comprende a Ceit, Cidetec, Gaiker, Ideko, Ikerlan, Tekniker, y Vicomtech.

Asimismo, ha habido un incremento importante de unidades de I+D empresariales, así como otros tipos de centros dedicados a la investigación. Esta evolución hacia la heterogeneidad del entorno impulsa un aumento de la competencia de los centros tecnológicos y la necesidad de mayor coordinación dentro del entorno regional. Han surgido los BERC (Centros Vascos de Investigación de Excelencia) que mantienen una estrecha relación con la universidad, pero que a diferencia de estos, desarrollan una investigación básica orientada y entre sus objetivos esta la cooperación con los diferentes agentes de la RVCTI.

Por otro lado, se han creado los CIC (Centros de Investigación Cooperativa), con la misión de abordar proyectos de investigación básica orientada en las líneas de investigación estratégica para el País Vasco. Los CIC buscan formar alianzas tecnológicas temporales entre centros tecnológicos, grupos de investigación, universidades y empresas, que permitan abordar proyectos de envergadura en el ámbito internacional.

El Gobierno, las administraciones públicas, y las políticas de innovación, y en definitiva, el aspecto político influye y los agentes políticos juegan un papel importante como conectores en el nivel social facilitando la interacción entre los demás elementos/actores participantes del proceso de desarrollo; empresas, universidades, centros de investigación, etc. y en el nivel técnico, proveyendo de infraestructuras adecuadas, y en el nivel que corresponde a asegurar que el resto de los entornos continúen desarrollándose, desarrollando y financiando programas de políticas científica y tecnológica. El Consejo Vasco de Ciencia, Tecnología e Innovación, constituido el 2007, es el órgano superior de participación, asesoramiento y liderazgo de la política científica, tecnológica, de investigación y de innovación en el ámbito de la Comunidad Autónoma de Euskadi. Se configura como el máximo órgano de la Comunidad Autónoma, a quien le corresponderá, entre otras funciones: Coordinación y promoción de la I+D+i, definición de las líneas estratégicas básicas de las políticas públicas, fijación de los objetivos estratégicos, establecimiento del marco financiero de apoyo a dichas actuaciones y la promoción de infraestructuras científico-tecnológicas de interés estratégico que permitan dotar de un mayor impulso al sistema científico y tecnológico vasco.

#### **4.3. Centros Tecnológicos en el Sistema Vasco de Innovación**

De acuerdo a la categorización de los agentes de La Red Vasca de Ciencia, Tecnología e Innovación (RVCTI), identificamos a los centros de investigación como categoría que agrupa a los Centros de Investigación Cooperativa, Centros Internacionales de Desarrollo y Transferencia Tecnológica, y Centros Tecnológicos. El RVCTI define los centros tecnológicos como organizaciones que “realizan actividades de desarrollo tecnológico de carácter industrial, pluri-tecnológico y pluri-sectorial, labores de generación de conocimiento y de formación y difusión de tecnología propia, no sólo para sus miembros asociados o colaboradores, sino que su actividad está abierta a cualquier entidad.”

Tal y como apuntábamos en el apartado anterior, los centros tecnológicos de la CAPV se agrupan en dos grandes grupos; por una parte estaría la corporación tecnológica Tecnalia, y por otra parte, la alianza IK4. A pesar de las diferencias que existen entre ambos grupos, siendo el principal el grado de integración entre los centros que lo forman, muestran similitudes en diferentes aspectos.

Respecto a la gobernanza, las empresas privadas están presentes en los consejos de los centros, aunque han mostrado escasa involucración en la estrategia y dirección de éstos. En cambio, la administración a través de convocatorias de programas de I+D, ha ejercido mayor influencia sobre la dirección de las estrategias de I+D de las mismas.

Si bien las estrategias de I+D de los centros tienden a la especialización, la definición de las estrategias de I+D en función de convocatorias públicas también da lugar a solapamientos entre las áreas de conocimiento de los centros, y en algunos casos a redundancias. De esta forma, junto a una estrategia de especialización, las actividades de coordinación y el desarrollo de alianzas parecen necesarios entre los centros tecnológicos de la CAPV.

En este contexto, los mecanismos de transferencia, se están convirtiendo en objeto de estudio por parte del Gobierno, de forma que ha habido un cambio de política a la hora de evaluar la actividad de los Centros y la obtención de financiación por parte de estos. Actualmente, se ha desarrollado una batería de indicadores de "Centros Tecnológicos Orientados a Resultados", Emaitek (2008), que permitirá evaluar su desempeño en función de los resultados, y asignar la financiación correspondiente. No obstante, asegurar una financiación pública no competitiva mínima parece necesario, para que los centros tecnológicos puedan cumplir con su misión de generar conocimiento fruto de la investigación.

Si bien diferentes autores (Lundvall, 1992; Albuquerque, 2006) vienen señalando la importancia de la interacción entre de los agentes del sistema de innovación para asegurar la eficiencia en los servicios que se generan para el tejido empresarial; las últimas publicaciones (Navarro, 2010) apuntan que una de las mayores carencias que plantea el sistema vasco de innovación es la falta de interconexión de sus diferentes componentes. Esto podría explicar la productividad científico-tecnológica de los centros vascos.

Respecto a la productividad científico-tecnológica y la especialización de los centros tecnológicos, la calidad de la investigación de centros tecnológicos compite con éxito en el ámbito internacional pero el nivel de transferencia tecnológica a las empresas extranjeras y/o la generación de patentes no van en consonancia con esta calidad.

Respecto al número de publicaciones científicas<sup>1</sup>, de acuerdo a los resultados presentados en el Plan de Ciencia, Tecnología e Innovación del 2007-2010 del País Vasco, muestra una productividad menor que la que le correspondería teniendo en cuenta el peso del personal investigador en el conjunto del Estado. La capacidad de los centros tecnológicos así como de las empresas para desarrollar nuevos productos es determinante para su mejora competitiva en la economía del conocimiento, no obstante, la generación de patentes es una de las principales debilidades que presenta la red vasca de ciencia y tecnología (Navarro, 2001), con una media de solicitudes de patentes EPO (Oficina Europea de Patentes) en el País Vasco de 29 patentes por millón de habitantes en 2005, la cual se encuentra alejada de las regiones más avanzadas y por debajo de la media europea 136,7 en el año 2006<sup>2</sup>.

Estos resultados inferiores respecto a la solicitud de patentes, se explica con una ausencia de una cultura patentadora, junto a una estructura productiva con poco peso en los sectores de intensidad tecnológica alta.

El siguiente reto al que se enfrentan los Centros es el fomento de la actividad de generación de spin-offs. En el Plan Nacional de I+D+i 2004-2007, “la creación de empresas de base científico-tecnológica” se menciona como uno de los mecanismos para mejorar la capacidad de innovación tecnológica de las empresas. El emprendizaje tecnológico, apoya la creación de nuevas empresas de base científico-tecnológica, debido a que se consideran uno de los elementos clave para el desarrollo económico de las regiones y el motor necesario para la evolución de las economías y su adaptación continua a los nuevos escenarios. Actualmente, la generación real de iniciativas de creación de NEBTs está por debajo de los objetivos esperados, siendo uno de los objetivos estratégicos del Sistema de Ciencia y Tecnología de la CAPV.

---

<sup>2</sup> Fuente: Gobierno Vasco 2007, Plan de Ciencia, Tecnología e Innovación 2007-2010, página 30

# **Capitulo 4: Hacia un modelo teórico para analizar el papel de los centros tecnológicos en el sistema de innovación**

## **1. Introducción**

En el primer capítulo de esta investigación se ha analizado el concepto de innovación y los modelos explicativos del proceso de innovación, así como los sistemas de innovación, para identificar los aspectos esenciales a través de los cuales se desarrollan las innovaciones. Concluimos que el proceso de innovación no es un proceso lineal sino circular con mecanismos de retroalimentación, con una naturaleza esencialmente continua; que se nutre de múltiples fuentes de aprendizaje. El conocimiento tanto el tecnológico como el no tecnológico, se convierte en el activo más estratégico de la innovación, y por lo tanto, los procesos de aprendizaje adquieren relevancia vital. Paralelamente, el enfoque de las “economías basadas en el conocimiento” apoya la idea de que la ventaja competitiva de las empresas depende cada vez más de la intensidad de capital intangible, resaltando así el papel del conocimiento en el proceso de innovación.

En el segundo capítulo se ha analizado la extensa literatura sobre conocimiento, tipologías de conocimiento, y los procesos de aprendizaje, centrándonos en el aprendizaje inter-organizacional. Los procesos de aprendizaje se convierten en procesos fundamentales en cuanto que contribuyen a generar stock de conocimiento en las organizaciones. Se enfatiza la naturaleza continua y el carácter acumulativo del proceso de aprendizaje que contribuirá a generar input para el proceso de innovación, y la “capacidad de aprender” adquiere relevancia. La existencia de diversas fuentes de innovación, y las actividades de retroalimentación en el proceso de desarrollo del conocimiento, nos muestran la necesidad de interactuar entre los diferentes agentes implicados, y combinar distintos tipos de conocimiento. Esto requiere mejorar las habilidades y técnicas de comunicación entre los agentes, así como establecer estructuras de interacción entre ellos. La innovación concebida como un proceso en red donde diferentes agentes y organizaciones intercambian información y conocimiento para producir innovaciones en el marco de relaciones de cooperación y redes de innovación.

Para que el aprendizaje sea efectivo, resulta fundamental la capacidad de absorción de las empresas y agentes que participan en el proceso, por ello, a continuación, se ha analizado el concepto de capacidad de absorción. Los procesos de aprendizaje inter-organizacional y el desarrollo de una efectiva capacidad de absorción estarán determinados por la capacidad de absorción de los agentes que interactúan. Cohen y Levinthal (1989, 1990) definen la capacidad de absorción, como la habilidad de las empresas para reconocer nueva información, asimilarla y aplicarla con fines comerciales. Es decir, la habilidad de las empresas para expandir sus fronteras de conocimiento más allá de sus fronteras de producción, de forma que potencien sus esfuerzos internos por innovar.

Por último, se ha analizado la figura de los centros tecnológicos, su misión, así como su papel en el sistema de innovación, para entender su función de nexo de unión entre el entorno más científico y el entorno empresarial, y los retos a los que se enfrentan como agente que transforma y genera conocimiento para el entorno empresarial. Debido a que la motivación original que impulsa esta investigación son los Centros Tecnológicos de la CAPV, se analiza el papel de los centros como agente en el sistema de innovación, centrados en un apartado final, la situación de los centros en el Sistema Vasco de Innovación.

Una vez revisados los conceptos teóricos, en este capítulo desarrollamos el marco teórico que relaciona el proceso de innovación y sistemas de innovación, el conocimiento y la capacidad de absorción en los procesos de aprendizaje de las organizaciones.

## **2. Los Centros Tecnológicos en el sistema de innovación**

Los centros tecnológicos son infraestructuras de soporte a la innovación, siendo el conocimiento y servicios que generan y proveen relativamente compleja, de forma que también se les denomina "Infraestructuras de provisión de tecnología de alto valor añadido" (Cotec, 2003). Como parte de un sistema de innovación es esencial que participen en las redes territoriales, así como en las redes de conocimiento, y que desarrollen un aprendizaje efectivo en las mismas.

Para que haya un buen desarrollo de los sistemas de innovación debe contarse, al menos, con tres requisitos: En primer lugar, competencias en términos de conocimiento, habilidades y capacidades concentradas en recursos humanos de ciencia y tecnología. En segundo lugar, redes eficientes de interacción entre los principales actores del sistema. En este sentido es necesario, una comunicación bi-direccional, para dar a conocer las competencias, áreas de conocimiento y servicios que ofrecen los centros; así como para recibir feedback sobre sus capacidades tecnológicas, áreas de interés así como sus necesidades y objetivos. Y en tercer lugar, vínculos con otras redes de conocimiento. Los centros tecnológicos que busquen convertirse en socios estratégicos de las empresas deben convertirse en nodos de conexión de redes de conocimiento tecnológico, capaces de generar un valor claramente superior al valor generado de forma individual y abarcar un número mayor de áreas de conocimiento.

En este contexto, la transferencia de conocimiento entre centro y resto de agentes del sistema de innovación, en concreto agentes del entorno científico, como son las universidades y centros de investigación y agentes del entorno empresarial, resulta un área clave de análisis.

En resumen, el modelo busca analizar como aprende el Centro Tecnológico, del entorno científico, un subsistema de innovación que principalmente centra sus funciones en la

exploración del conocimiento y, del entorno empresarial, subsistema de innovación que centra sus funciones principales en la explotación del conocimiento.

En la figura nº8, mostramos las diferentes fuentes de aprendizaje de los centros tecnológicos, y las áreas de interacción que surgen entre ellas. Distinguimos tres modelos de aprendizaje: Aquellos centros que principalmente aprenden del entorno científico (1), aquellos centros que aprenden del entorno empresarial (2), y un tercer modelo de centro con estrategias mixtas de aprendizaje que combinan ambas fuentes de conocimiento (3).

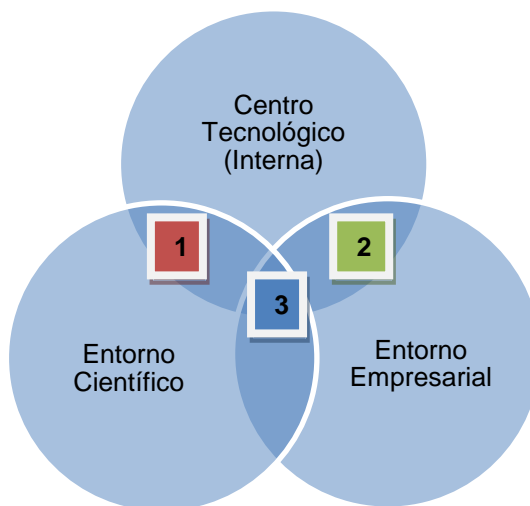


Figura nº 8: Proceso de transferencia de conocimiento entre agentes

## Hipótesis de la investigación

### Primera hipótesis de la investigación

Aquellos centros tecnológicos con estrategias mixtas de aprendizaje, es decir, que focalizan sus procesos de aprendizaje tanto en el entorno científico como el entorno empresarial, desarrollan mejores resultados de innovación.

Por una parte, el entorno empresarial es un buen termómetro del interés de las investigaciones de los centros tecnológicos; y por otra parte, el conocimiento adquirido del entorno científico, combinado con el conocimiento del entorno empresarial, impulsa la generación de innovaciones, por lo que una efectiva capacidad de absorción de ambos entornos impulsa el proceso de aprendizaje y generación de resultados de los centros tecnológicos.

### Segunda hipótesis de la investigación

Las distintas dimensiones que componen la capacidad de absorción de un centro tecnológico deben estar desarrolladas para que el aprendizaje sea efectivo.

De esta forma, la capacidad de absorción como proceso que acepta retroalimentaciones entre las distintas dimensiones que la componen, exige que el proceso este desarrollado en su totalidad. Por lo tanto, si existe alguna o varias dimensiones de la capacidad de absorción sin desarrollar o con bajo desarrollo, esto limitaría el proceso de aprendizaje y por lo tanto los resultados que se obtienen del proceso.

### 3. Modelo de análisis del proceso de aprendizaje

El objetivo de esta investigación es, en primer lugar, analizar como aprende el Centro Tecnológico del entorno científico y del entorno empresarial, para finalmente poder relacionarlo con los resultados que se obtienen en cada caso. Y en segundo lugar, analizar el proceso de aprendizaje de los centros tecnológicos a través la capacidad de absorción de las mismas comprobando la importancia de que todas las etapas o dimensiones estén desarrolladas. Por lo tanto, y para llevar a cabo esta investigación el primer output de la investigación debe ser un modelo que nos permita analizar y comparar la realidad de los centros tecnológicos.

La capacidad de absorción analiza las habilidades de una organización para la adquisición de conocimiento del exterior, de forma que las capacidades internas y las colaboraciones externas son vistas como complementarias, hasta llegar, a la fase de explotar el conocimiento adquirido. Nuestra investigación va a considerar un modelo basado en cuatro dimensiones: identificación, asimilación, transformación y explotación. Asimismo, para cada dimensión de la capacidad de absorción, que viene a representar el proceso de aprendizaje del centro tecnológico, se ha tratado de desglosarlo en rutinas concretas para operativizar el modelo teórico.

En el siguiente diagrama, figura nº9, resumimos las rutinas críticas en cada una de las dimensiones de la capacidad de absorción resultantes de la investigación llevada a cabo. No obstante, es necesario realizar las siguientes puntualizaciones sobre el diagrama.

En primer lugar, el proceso de capacidad de absorción no es un proceso secuencial, debido a que es posible identificar nuevo conocimiento a la hora de transformar conocimiento o que se solapen las actividades propias de la dimensión de asimilación y transformación. No obstante, para una mayor claridad a la hora de desarrollar el modelo de análisis se ha decidido seguir un esquema secuencial aunque no describa un modelo lineal.

En segundo lugar, el modelo analiza el proceso de transferencia del conocimiento en cada una de las interacciones y fases del proceso, y no se queda a nivel de análisis de input/output de los resultados de los Centros. Por lo tanto, se ha decidió incluir el resultado del aprendizaje dentro del modelo, enfatizando la importancia de materializar el aprendizaje realizado, así como la importancia del proceso a desarrollar para asegurar una efectiva absorción del conocimiento.

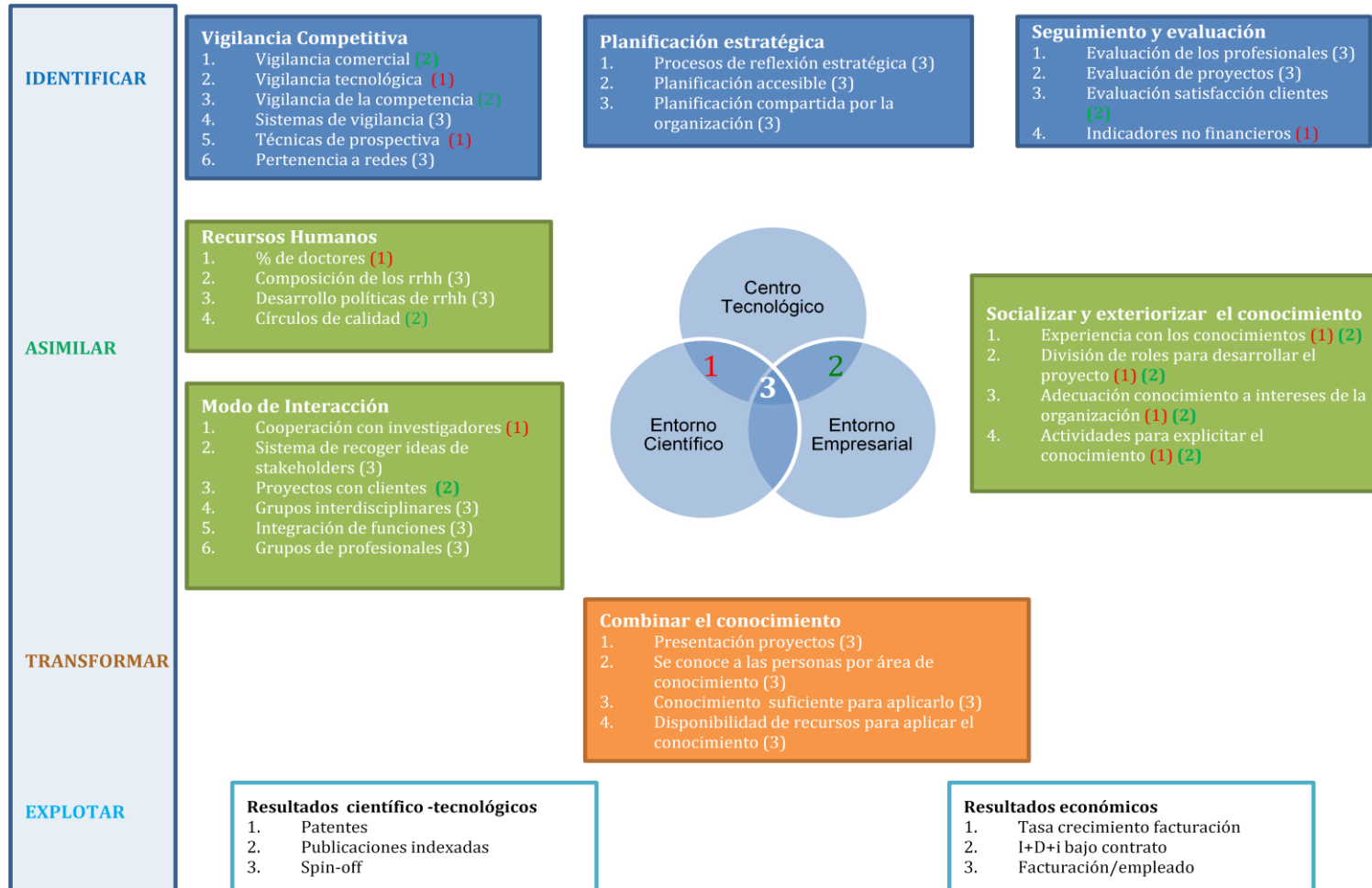
En tercer lugar, el objetivo del modelo es analizar la capacidad de absorción de los centros tecnológicos y el modelo de interacción con el resto de agentes del sistema de innovación. Para la operatividad del modelo, los agentes del sistema de innovación se han agrupado y resumido en dos entornos: entorno empresarial y el entorno científico. Para conocer el entorno en el que se focaliza el centro, se han distinguido aquellas actividades propias del (1) entorno

científico y/o del entorno empresarial (2), aquellas actividades que conviene analizar separadamente en relación al entorno con el que se interactúa (1) (2), y por último, consideramos que el resto de actividades de la capacidad de absorción son necesarias aunque neutrales respecto del entorno del que se aprende (3). Todo ello, para determinar el modelo de aprendizaje del centro, y poder relacionarlo con los resultados de explotación.

En cuarto lugar, para identificar las rutinas clave para cada dimensión de la capacidad de absorción, se ha realizado una revisión de la literatura, haciendo especial hincapié en investigaciones empíricas, sobre modelos de capacidad de absorción, gestión empresarial y sobre todo, modelos de gestión del conocimiento.

En el siguiente capítulo se muestran la revisión bibliográfica realizada para cada dimensión.

Figura nº 9: Representación gráfica del modelo teórico



#### **4. Determinantes de la capacidad de absorción**

Para identificar los determinantes de la capacidad de absorción se ha combinado la literatura sobre capacidad de absorción, literatura sobre gestión organizacional e innovación, al tiempo que se ha contrastado con la experiencia de la doctoranda como investigadora en un centro tecnológico.

En primer lugar, se ha procedido a analizar la literatura sobre capacidad de absorción con el fin de extraer las principales funciones y procesos que se dan dentro de cada una de las dimensiones que componen el proceso. En segundo lugar, se ha tratado de buscar herramientas y metodologías que la literatura tiene identificados, se dan en las organizaciones, y que contribuyen a operativizar las funciones y procesos que hemos extraído para cada una de las dimensiones de la capacidad de absorción. De esta forma, los determinantes de la capacidad de absorción nos permitirán operativizar el modelo, y analizar la realidad de los centros tecnológicos.

Respecto a los indicadores que se han seleccionado para cada rutina, se trata de rutinas que miden elementos teóricos identificados en la revisión de la literatura, y paralelamente, se trata de indicadores contrastados en diferentes investigaciones empíricas, para analizar la realidad de las organizaciones. Es decir, se ha tratado de incluir indicadores que han mostrado su validez para medir la realidad de las organizaciones.

A lo largo de este apartado, mostramos los determinantes de cada una de las dimensiones de la capacidad de absorción.

##### **4.1. Identificación**

La dimensión de la identificación hace referencia a la capacidad de una empresa para localizar, valorar y adquirir el conocimiento que tiene categoría de críticos para las actividades de la empresa, de fuentes externas. La capacidad de una empresa para absorber conocimiento e información de fuentes externas es uno de los pilares del proceso de transformación de conocimiento e información en nuevo conocimiento y su conversión en valor para la organización (Caloghirou, 2003). Así, la existencia de instrumentos y procedimientos sistematizados y estructurados, orientados al desarrollo de procesos de identificación y administración de la información en la organización contribuye positivamente a incrementar la capacidad de absorción de la organización.

Considerando lo anterior, en primer lugar, la habilidad para localizar conocimiento externo está condicionado por las actividades de vigilancia competitiva (Campbell, D. 2007; Levitas, 2007). Segundo, identificar conocimiento crítico que nutra la organización, depende de la explicitación de los objetivos y planes de la organización a través de la planificación estratégica (Abu Bakar, et.al. 2009). Tercero, la capacidad de absorción es una habilidad dinámica y como tal, los sistema de evaluación y monitorización de las actividades de la organización deben considerarse (Abu Bakar, et.al. 2009).

En primer lugar, la existencia de rutinas para la adquisición de conocimiento (Zahra y George, 2002), definidas por tres atributos como son la intensidad, la velocidad y la dirección determina la capacidad de identificar conocimiento nuevo. La dirección influye en las líneas de búsqueda de la empresa para obtener conocimiento externo, y la intensidad y la velocidad determinaran la calidad en las capacidades de adquisición. Asimismo, la posición de la empresa en las redes de conocimiento, condicionara su capacidad de identificar amenazas y oportunidades antes que otras empresas (Mc Evily *et al*, 1999), y su habilidad a la hora de desarrollar la capacidad innovadora de la empresa. En este sentido, las actividades de vigilancia permiten identificar y adquirir el conocimiento generado externamente, fundamental para el desarrollo de su capacidad innovadora.

En segundo lugar, los objetivos estratégicos de la organización, determinan el rumbo de las actividades de aprendizaje, así como de las necesidades de conocimiento de la organización, y por lo tanto, el conocimiento a desarrollar. En este contexto, el conocimiento a identificar, puede ser de naturaleza estratégica. El carácter tácito, complejo, específico y sistémico son características que definen al conocimiento estratégico (Segarra, 2006), de forma que cuánto más estratégico sea el conocimiento que utiliza o necesita la empresa para el desarrollo de innovaciones, mayor será el esfuerzo que debe realizar la organización para asegurar su absorción efectiva. De esta forma, la planificación estratégica de la organización define lo que una organización aspira a hacer en el futuro, contribuyendo a identificar el conocimiento más estratégico en la organización.

En tercer lugar, las organizaciones ante la necesidad de adecuar su actuación a los cambios del mercado, tienen que planificar, controlar y realizar un seguimiento y evaluación de sus estrategias. Luego, las organizaciones requieren de rutinas y sistemas de información que estén en relación con los objetivos de la organización, con su estructura y su misión; al tiempo que les permita incrementar su flexibilidad y habilidad para el cambio y coordinar las actividades de su organización.

En resumen, la existencia de instrumentos y procedimientos sistematizados y estructurados, orientados a la identificación de la información en la organización contribuye positivamente a incrementar la capacidad de absorción de la organización. En esta investigación, los sistemas

de vigilancia competitiva, la planificación estratégica y los sistemas de seguimiento y evaluación se consideran críticas para la identificación del conocimiento.

#### **4.1.1. Sistemas de Vigilancia Competitiva**

La vigilancia se define como el “esfuerzo sistemático y organizado por la empresa para la observación, captación, análisis, difusión precisa y recuperación de información sobre los hechos del entorno económico, social o comercial, relevantes para la misma por poder implicar una oportunidad o amenaza para ésta, con objeto de poder tomar decisiones con menor riesgo y poder anticiparse a los cambios” (González, 2002).

La función primordial de las actividades de vigilancia competitiva es la de alertar sobre toda información de carácter científico, técnico, económico o social susceptible de crear oportunidades o amenazas, y alimentar el conocimiento disponible en la organización.

El sistema de vigilancia permite: Identificar oportunidades de conocimiento e inversión, Identificar amenazas y riesgos, anticiparse y detectar nuevas soluciones e ideas, facilitar la incorporación de nuevos avances tecnológicos, ayudar a orientar la estrategia de especialización , progresar detectando desfases entre los productos y las necesidades de los clientes, cooperar, conociendo nuevos socios, expertos, otros centros.... Dado que pocas empresas poseen internamente todos los recursos necesarios para la innovación continuada es necesario que las empresas complementen su capacidad interna con el acceso a fuentes externas de conocimiento (Almeida *et al*, 2003).

La vigilancia competitiva se divide en cuatro dimensiones:

- (a) Vigilancia de la competencia: permite obtener información acerca de las empresas que actualmente son competidoras, así como de los competidores potenciales.
- (b) Vigilancia comercial: permite recabar datos referentes a clientes o proveedores (evolución de las necesidades de los clientes, solvencia de los clientes, nuevos productos ofrecidos por los proveedores, etc.)
- (c) Vigilancia tecnológica: permite captar información del exterior y de la propia organización sobre ciencia y tecnologías emergentes o disponibles en el mercado seleccionarla, analizarla, difundirla y comunicarla, para convertirla en conocimiento con el fin de tomar decisiones con menor riesgo y poder anticiparse a los cambios.
- (d) Vigilancia del entorno: permite detectar aquellos hechos o tendencias exteriores que pueden condicionar el futuro de las actividades principales de la organización, en áreas como la política, sociedad, el medio ambiente, la legislación, la fiscalidad, tendencias emergentes en otros sectores, etc.

En el caso particular de los Centros Tecnológicos, la vigilancia tiene un doble objetivo: Por un lado, se trata de identificar las necesidades y retos a los que se enfrentan las empresas de su territorio y/o de aquellas con las que colaboran, para conocer sus necesidades competenciales y tecnológicas, y por otra parte, identificar el desarrollo de sus áreas de conocimiento críticas, para posteriormente poder profundizar en las mismas o desarrollar redes de conocimiento.

Además de la vigilancia, la dimensión de identificación del conocimiento está asociado a la posición del centro en las redes de conocimiento, en cuánto que determina su capacidad de identificar amenazas y oportunidades antes que otras empresas (Mc Evily *et al*, 1999), y su habilidad a la hora de desarrollar las ventajas competitivas y la capacidad innovadora de la empresa. Así, podemos destacar las siguientes actividades en la identificación de nuevo conocimiento:

(a) Participar en conferencias y redes profesionales:

Los investigadores tienen la posibilidad de encontrarse con otros investigadores, especialistas, en su misma materia o relacionadas, que permiten desarrollar su punto de vista y/o ampliarlo. Además, conferencias y talleres también puede ser muy importante en la creación de redes sociales de las personas dentro de un determinado campo de la ciencia.

(b) Otros contactos informales / redes:

Las redes basadas en relaciones informales como las asociaciones de antiguos alumnos de Universidades, o reuniones de profesionales de sector son un ejemplo de la transferencia de conocimiento de manera informal a través de redes sociales.

Por último, la prospectiva está asumiendo relevancia en las organizaciones por su contribución a identificar información crítica para la organización. La prospectiva se centra en explorar las posibles y/o probables evoluciones futuras de empresas, sectores, áreas temáticas o problemáticas de toda índole (políticas, económicas, tecnológicas, sociológicas, etc.) a medio y largo plazo, mediante el análisis de las variables que más influirán en su evolución y teniendo en cuenta los comportamientos de los agentes implicados. En el contexto de esta investigación, la prospectiva se centra en 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 o sociales.

De la revisión de la literatura, concluimos que la “Vigilancia del entorno condiciona de forma positiva la capacidad de aprendizaje de la organización, influyendo tanto en la existencia de stocks de conocimiento como su evolución por medio de flujos de conocimiento” (Prieto, 2003), por lo tanto, consideramos relevante la relación entre los sistemas de vigilancia competitiva y la capacidad de absorción de una organización.

Para el desarrollo de los ítems que nos permitan analizar y describir el sistema de vigilancia competitiva de las organizaciones, nos basamos en los indicadores empleados en las investigaciones empíricas de Prieto (2003) donde analiza la capacidad de adquisición de

conocimiento a través de herramientas de gestión empresarial, las investigaciones de McEvily, B. y Zaheer, A. (1999), y Segarra, M (2006) donde analiza herramientas de gestión del conocimiento estratégico en las organizaciones.

**Tabla n°6: Indicadores Vigilancia Competitiva**

<b>Rutina crítica</b>	<b>Centrado en el entorno:</b>	<b>Intensidad de uso</b>	<b>Fuentes</b>
VC1. Vigilancia Comercial	Empresarial	0/bajo/medio/alto	Prieto, M. (2003) McEvily, B. y Zaheer, A. (1999) Segarra, M. (2006) Tena Millán y Comai (2006)
VC2. Vigilancia de la Competencia	Científico+ Empresarial	0/bajo/medio/alto	
VC3. Vigilancia Tecnológica	Científico	0/bajo/medio/alto	
VC4. Sistema de vigilancia competitiva	Científico+ Empresarial	0/bajo/medio/alto	
VC5. Análisis prospectivos	Científico+ Empresarial	0/bajo/medio/alto	
VC6. Desarrollo y/o pertenencia a Redes, así como la asistencia a ferias o congresos	Científico+ Empresarial	0/bajo/medio/alto	

#### **4.1.2. Planificación estratégica**

La planificación estratégica se define como “el proceso de identificar y establecer los objetivos y metas de una organización” (Johnson, 1994), y se refieren a ella como “la sistematización de procesos que posibilitan la consecución de metas y objetivos de una organización”. Así, la capacidad de identificación de conocimiento y de aprendizaje circunscrito a la planificación estratégica, no es la mera obtención de información; el aprendizaje es mejorar nuestra capacidad para iniciar acciones y lograr una mejora sostenida en el desempeño”. (Marín, 1999).

La organización estimula el deseo de aprender en cada una de las estructuras organizacionales que permita mantener un estado de consonancia, y lograr una actuación uniforme y coherente en función del objetivo organizacional común. Así, la planificación estratégica es vista como un proceso cooperativo, de decisión, creadora y de aprendizaje, a través de una activa participación de los miembros de la organización, que dota de una visión común a los individuos de la organización sobre la actividad y objetivos.

“La postura estratégica de la organización determina parcialmente su capacidad de aprendizaje, debido a que la estrategia determina las metas y objetivos y la variedad de acciones disponibles para desarrollarla” (Fyol y Lyles, 1985). De esta forma, la estrategia influye en el aprendizaje proporcionando unos límites para la toma de decisiones y un contexto para la interpretación del entorno. Así, cuanto más proactiva sea la orientación estratégica de una empresa, mayor será su capacidad de absorción de nuevos conocimientos (Liao, Welsch y Stoica, 2003).

Cohen y Levinthal (1990) y Van den Bosch, Volberda y de Boer (1999), van más allá al afirmar que la relación entre la orientación estratégica y la capacidad de absorción parece ser bidireccional; debido a que la capacidad de absorción influye de forma auto-reforzadora en los objetivos y aspiraciones de una organización. Los objetivos estratégicos de la organización, determinan el rumbo de las actividades de aprendizaje, así como de las necesidades de conocimiento, y por tanto, el conocimiento a desarrollar. Asimismo, señalan el recorrido de las actividades de gestión del conocimiento; es decir, determinan las capacidades críticas y por lo tanto, las capacidades en las que debe basarse la organización (Probst, *et al*, 2000). Luego, la relación entre la planificación estratégica y el aprendizaje es interactiva (Senge, 1990), debido a que cuando los miembros de una organización comparten una visión común de lo que quieren conseguir y la forma en que pueden conseguirlo, alimentan tanto los objetivos de la organización, como la reflexión sobre la estrategia de la misma.

A pesar de que los procesos de planificación y visión de la organización, pueden ser más o menos explícitos, consensuados, formalizados o participativos, sin que exista una forma perfecta de desplegar el mismo, es posible racionalizar y comunicar dichos procesos para aprovechar las ventajas que ofrecen tener una visión y planificación estratégica compartida. Por lo tanto, se considera que una visión y una planificación estratégica compartida por toda la organización contribuyen de forma positiva en la identificación de conocimiento crítico.

Para el desarrollo de los ítems descriptivos de la planificación estratégica, nos basamos en los indicadores empleados en las investigaciones de Prieto, M (2003) sobre la gestión de los elementos técnico estructurales y su influencia en la capacidad de absorción y el aprendizaje; así como Fyol y Lyles (1985), Senge (1990) y Ribbens (1997), que enfatizan la importancia de la planificación estratégica como herramienta para determinar los objetivos y límites de los procesos de aprendizaje de la organización.

**Tabla nº7: Indicadores Planificación estratégica**

<b>Rutina crítica</b>	<b>Centrado en el entorno...</b>	<b>Intensidad de uso</b>	<b>Fuentes</b>
PE1. Procesos regulares de reflexión estratégica para establecer objetivos	Científico+ Empresarial	0/bajo/medio/alto	<i>Prieto, M. (2003)</i> <i>Fyol y Lyles (1985)</i>
PE2. La planificación estratégica está por escrito y accesible para toda la organización.	Científico+ Empresarial	0/bajo/medio/alto	<i>Senge, (1990)</i> <i>Ribbens, (1997)</i>
PE3. Actividades orientadas a comunicar objetivos y líneas estratégicas a toda la organización	Científico+ Empresarial	0/bajo/medio/alto	

### 4.1.3. Sistemas de seguimiento y evaluación

A través de un sistema de seguimiento y evaluación de las actividades y resultados, la organización puede medir sus actuaciones y estar mejor preparados para tomar decisiones con rapidez y flexibilidad. Un sistema de seguimiento permite adecuarse a los cambios del entorno, proporcionar feed-back en las actuaciones, para evaluar el beneficio de los productos/servicios de la organización y guiar las decisiones de inversión de capital (Kaplan, 1996). Paralelamente, pueden disminuir conflictos internos y facilitar información a los grupos externos.

En el contexto de esta investigación, los sistemas de evaluación no son única y exclusivamente sistemas de control, sino que son sistemas que permiten valorar, contextualmente y de forma integrada, el proceso de identificación y adquisición del conocimiento en la organización. En este sentido, el ciclo de Deming (1982), propone utilizar toda la información adquirida durante el ciclo de vida de un producto/servicio, en su fase de planificación y (re) diseño con el fin de garantizar la calidad y una mejora continua del mismo. Deming propone realizar actividades asociados a la planificación, implementación, control y mejora continua, tanto en la realización del producto como en otros procesos del sistema de gestión de la calidad. La mejora continua del proceso puede lograrse aplicando el concepto de PHVA (Planificar/Plan-Hacer/Do-Verificar/Check-Actuar/Act) en todos los niveles dentro de la organización. Esto aplica por igual a los procesos estratégicos de alto nivel, tales como la planificación de los sistemas de gestión o la revisión de la planificación estratégica, como a las actividades llevadas a cabo en la organización.

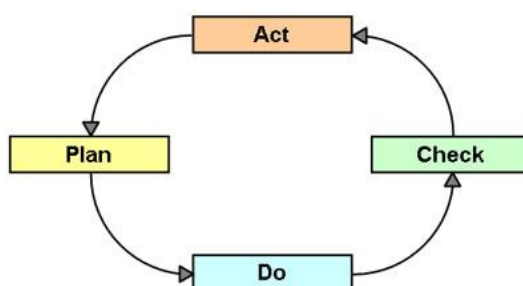


Figura nº 10: Ciclo de Deming (Deming, 1982)

En esta investigación consideramos que los sistemas de seguimiento y evaluación son parte de la capacidad de aprendizaje de una organización en cuanto que proporcionan información útil y una base que favorece el desarrollo de la evaluación del conocimiento existente en cómo se ajusta al conocimiento disponible en el entorno, así como a la identificación de nuevas necesidades de conocimiento.

Para el desarrollo de los ítems del sistema de seguimiento y evaluación, nos basamos en los indicadores empleados por Prieto, M (2003) y Deming (1982) que apuntaban ítems concretos

en la organización que contribuían a describir los sistemas de seguimiento y evaluación existentes en la organización.

**Tabla nº8: Indicadores de Sistemas de seguimiento y evaluación**

<b>Rutina crítica</b>	<b>Centrado en el entorno...</b>	<b>Intensidad de uso</b>	<b>Fuentes</b>
ED1. Evaluación del desempeño de los profesionales	Científico+ Empresarial	0/bajo/medio/alto	<i>Prieto, M. (2003)</i>
ED2. Evaluación y seguimiento en evaluación de proyectos	Científico+ Empresarial	0/bajo/medio/alto	<i>Deming (1982)</i>
ED3. Medición de la satisfacción de los clientes	Empresarial	0/bajo/medio/alto	
ED4. Empleo de indicadores en la evaluación de la calidad de los proyectos (patentes, publicaciones, spin-off)	Científico	0/bajo/medio/alto	

## 4.2. Asimilación

La asimilación de conocimiento hace referencia a aquellas rutinas y procesos que permiten a la empresa analizar, procesar, interpretar y entender la información obtenida de fuentes externas (Szulanski, 2000). La adecuada incorporación del conocimiento, va a condicionar el éxito de la transferencia de conocimiento, de forma que si la organización consigue asimilar e interiorizar el conocimiento crítico del exterior, será capaz de aplicarlo, perfeccionarlo y desarrollar innovaciones incrementales.

El proceso de aprendizaje está condicionado por la forma en que los individuos se relacionan con su trabajo y con los demás miembros de la organización, así como de los sistemas de información y las rutinas de la organización para ello. Cohen y Levinthal (1990) se centran en la estructura de comunicación entre el entorno y la organización, así como en los individuos de la organización, y en el carácter y la distribución del conocimiento dentro de la organización. De esta forma, proponen que la capacidad de absorción es función de: (1) la relación entre el exterior y el interior de la organización, (2) la relación entre las sub-unidades dentro de la organización y (3) la relación entre los individuos dentro de una sub-unidad.

En primer lugar, el stock de conocimiento previo incide además de en la capacidad global, en la dirección y la velocidad de la capacidad de absorción del conocimiento. De esta forma, cuanto mayor sea el stock sobre un conocimiento, con mayor rapidez y menor coste se podrá incrementar el conocimiento relacionado con él. Uno de los mayores problemas en el proceso de asimilación es conseguir resolver la posible inconsistencia entre el nuevo conocimiento y las bases de conocimiento existente. Superar la inconsistencia que se crea entre distintas bases de conocimiento y/o entre diferentes niveles de capacidades tecnológicas resulta esencial para

asegurar la transferencia efectiva de conocimiento, tanto para que los centros tecnológicos asuman y conozcan la realidad de las empresas del tejido empresarial, así como para que las empresas puedan asimilar y absorber el conocimiento proveniente del centro tecnológico.

Cierta similitud en las bases de conocimiento facilita la comunicación efectiva, mientras que la interacción entre individuos con estructuras de conocimiento diferentes, aumentará la capacidad para establecer nuevos enlaces y asociaciones, que derivarían en innovaciones (Cohen y Levinthal, 1990). Al respecto el grado de desarrollo de las políticas de recursos humanos, así como la composición del personal de los centros en términos de formación resultan esenciales.

En segundo lugar, la manera más efectiva de completar el conocimiento interno es a través de redes de conocimiento, que permiten desarrollar un aprendizaje interactivo; donde puede darse el aprendizaje a través de redes con agentes del entorno de explotación del conocimiento, como un aprendizaje con agentes del entorno de exploración del conocimiento.

En tercer lugar, para conseguir una efectiva asimilación del conocimiento, resulta esencial la transferencia de conocimiento a través de cada una de las sub-unidades de la organización. Para conseguir una transferencia de conocimiento a lo largo de la empresa es necesaria la existencia de una comunicación interna eficaz y una adecuada capacidad de asimilar y explotar la información transportada por parte de las sub-unidades (Van den Bosch, Volberda y de Boer, 1999). Esto nos lleva a una nueva actividad de la dimensión de asimilación del conocimiento: la coordinación entre las distintas unidades de una organización para integrar el conocimiento especializado de cada uno de sus miembros. Para Kogut y Zander (1992) las organizaciones pueden entenderse como sistemas de conocimiento distribuido, o comunidades especializadas en la creación y asimilación de conocimiento, por lo que las acciones de asimilación primero y coordinación en segundo lugar, son formas de conectar e interrelacionar el conocimiento de cada miembro de la organización.

La formación de los recursos humanos de la organización, junto a la interacción con agentes del sistema de innovación (Vinding, 2006), y las actividades específicas para explicitar y socializar el conocimiento en la organización (Vinding, 2006), se consideran críticas en la asimilación del conocimiento.

#### **4.2.1. Recursos Humanos**

La capacidad para reconocer y valorar conocimiento nuevo, requiere que el receptor posea conocimiento previo con respecto al nuevo, para que pueda identificar y reconocer su valor (Cohen y Levinthal, 1990; Dierickx y Cool, 1989). La base de conocimientos existente constituye una plataforma esencial en el proceso de aprendizaje, al influir el conocimiento actual en los procesos y la naturaleza del aprendizaje para generar un mayor conocimiento en

el futuro. De esta forma, el stock de conocimiento previo relacionado con el objeto de la transferencia determinara su capacidad de asimilar. Por un lado, cuanto mayor sea el stock sobre un conocimiento, con mayor rapidez y menor coste se podrá incrementar el conocimiento relacionado con él. Por otro lado, cuánto más diverso sea el conocimiento que posea la organización, mayor será la oportunidad de que el nuevo conocimiento esté relacionado con el existente (Cohen y Levinthal, 1990) conduciendo a nuevas asociaciones e innovaciones. La base de conocimientos existente constituye una plataforma esencial en el proceso de aprendizaje, al influir en el conocimiento actual en los procesos de aprendizaje para generar mayor conocimiento en el futuro, por ello, la composición de los recursos humanos de la organización, así como el desarrollo de políticas de financiación de recursos humanos son esenciales.

La capacidad para reconocer y valorar conocimiento nuevo, requiere que el receptor posea conocimiento previo con respecto al nuevo, para que pueda identificar y reconocer su valor (Cohen y Levinthal, 1990), así una mayor formación y especialización por parte de los investigadores de los centros tecnológicos aseguraría una mayor capacidad de asimilar el conocimiento científico-tecnológico critico para la organización. Concretamente, la formación de doctores capacita a la organización en la absorción del conocimiento más científico.

Por último, los círculos de calidad resultan una herramienta eficaz para aumentar la integración y comunicación de los recursos humanos de la empresa, así como realizar las modificaciones necesarias en el puesto de trabajo en aras de mejorar la eficiencia de los servicios prestados a sus clientes internos o externos. Si bien el indicador de desarrollo de Círculos de Calidad se emplea para analizar el modo de Interacción de las organizaciones en investigaciones de Asheim (2005), en esta investigación se incluye dentro de la rutina de Recursos humanos, Esto se debe a que, primero, se ha decidido crear un apartado específico para analizar los recursos humanos del centro, y segundo, por qué determina la autonomía y grado de desarrollo de los investigadores.

Basándonos en los trabajos realizados por Asheim (2005) sobre los modos de aprendizaje, consideramos relevante analizar los siguientes ítems:

**Tabla nº9: Indicadores en Recursos Humanos**

<b>Rutina crítica</b>	<b>Centrado en el entorno...</b>	<b>Intensidad de uso</b>	<b>Fuentes</b>
STI2. % de doctores en la organización	Científico	% de doctores en la organización	<i>Asheim (2005)</i>
STI3. Indicador de la composición de los recursos humanos	Científico+ Empresarial	% de personal con formación superior	
STI4. Desarrollo de los recursos humanos	Científico+ Empresarial	0/bajo/medio/alto	

#### 4.2.2. Modo de interacción

La capacidad de absorción de una organización depende de la transferencia de conocimiento entre ella y el entorno, y dentro de cada una de las subunidades de la organización (Cohen y Levinthal, 1990); de forma que el conjunto de relaciones que forman el proceso de aprendizaje representa la estructura de conocimiento de una organización. El desarrollo de redes de conocimiento es un fenómeno que implica la consolidación de un nuevo modo de creación de conocimiento, que supone la ruptura con la visión tradicional de la concepción de los procesos de innovación como lineales y autocontenidos, y la evolución hacia un proceso de creación de conocimiento abierto y en red. Por lo tanto, la asimilación de conocimiento está determinada por las interacciones que se establecen dentro del proceso de aprendizaje, y las redes que se desarrollan con agentes del sistema de innovación.

En la línea de los procesos de aprendizaje desarrollado por Asheim y Vang (2005), y que se ha desarrollado en el segundo capítulo de esta investigación sobre Teoría del conocimiento, la diferenciación entre el aprendizaje basado en la ciencia y el basado en la experiencia ofrece una perspectiva relevante sobre la importancia del vínculo entre la base científica y el know how, y la capacidad de combinar los dos modos de innovación en las organizaciones. Para analizar la interacción de los centros tecnológicos con el resto de agentes del sistema de innovación, nos basaremos en algunos de los indicadores desarrollados por Asheim (2005), Jensen, Johnson *et al.* (2007), y Lundvall y Lorenz (2007), que nos permiten asegurar la consistencia y pertinencia de los indicadores para medir el proceso de aprendizaje.

Tabla nº10: Indicadores en Modo de interacción

Rutina crítica	Centrado en el entorno...	Intensidad de uso	Fuentes
STI1. Cooperación con otros centros de investigación y Universidades.	Científico	0/bajo/medio/alto	<i>Asheim (2005)</i> <i>Jensen, Jonson et al, (2004)</i>
DUI2. Sistema para recoger ideas de stakeholders (clientes, proveedores, etc.)	Científico+ Empresarial	0/bajo/medio/alto	<i>Lundvall, et Lorenz (2007)</i>
DUI6. Proyectos llevados a cabo en colaboración con clientes (además del intercambio propio de la venta de servicio/producto).	Empresarial	0/bajo/medio/alto	
DUI3. Existencia de grupos interdisciplinares (combinar diferentes áreas de conocimiento)	Científico+ Empresarial	0/bajo/medio/alto	
DUI4. Actividades orientadas a la integración de funciones	Científico+ Empresarial	0/bajo/medio/alto	
DUI5. Grupos de profesionales (dentro del	Científico+	0/bajo/medio/alto	

### 4.2.3. Proceso de socialización y exteriorización del conocimiento

La capacidad de absorción de una organización depende de las capacidades de absorción de sus miembros, aunque no se puede simplificar afirmando que la suma de capacidades de absorción de los miembros es igual a la capacidad de absorción de la organización (Cohen y Levinthal, 1990). Sin embargo, las organizaciones pueden favorecer y desarrollar dinámicas que permitan agregar las diferentes capacidades de absorción de sus miembros.

El conocimiento no se puede gestionar en términos convencionales (Nonaka y Takeuchi, 1995), y se propone un proceso continuo de interacciones, dentro de una red o una interacción entre individuos u organizaciones, donde a través de diferentes etapas se da una espiral de creación y desarrollo de conocimiento. El conocimiento se define como una serie continua entre una forma totalmente explícita de conocimiento y una forma tácita de conocimiento, donde el conocimiento explícito requiere de conocimiento tácito para ser interpretado (Polanyi, 1966). Este ciclo consta de cuatro fases: socialización, exteriorización, combinación e interiorización, que de modo iterativo generan una espiral de creación de conocimiento. En la figura nº11, se muestra el proceso de conversión del conocimiento en la organización, analizado en el capítulo dos de esta investigación.

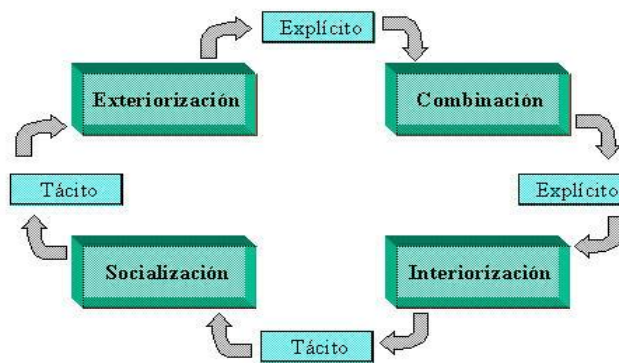


Figura: Procesos de conversión del conocimiento en la organización (Nonaka y Takeuchi, 1995)

Figura nº 11: Conversión del conocimiento (Nonaka y Takeuchi, 1995)

Las actividades de socialización y exteriorización del proceso de conversión del conocimiento (Nonaka y Takeuchi, 1995) contribuirían a la asimilación del conocimiento adquirido de fuentes externas; y por lo tanto, a la capacidad de absorción. Las actividades de socialización, consistentes en compartir el conocimiento tácito individual, y compartir experiencias e ideas, permitiendo que el conocimiento tácito individual se transforme en colectivo. Se trata de experiencias compartidas por medios de exposiciones orales, documentos, dialogo con otras personas, etc. La fase de exteriorización, recoge aquellas actividades que permiten convertir

el conocimiento tácito colectivo en conocimiento explícito. Se trata de expresar el conocimiento adquirido de forma tangible, por ejemplo, a través de espacios de interacción donde se produce el diálogo. Luego, la fase de exteriorización se concentra en convertir imágenes y/o palabras a través del diálogo, permitiendo la comunicación entre individuos, y favoreciendo la transferencia de conocimiento. En las organizaciones existen normas, prácticas y valores que determinan el desarrollo del aprendizaje en cada situación (De long y Fahey, 2000); de forma que para conseguir una efectiva asimilación, resulta esencial una comunicación interna eficaz entre las diferentes sub-unidades de la organización (Van den Bosch, Volberda y de Boer, 1999, Tsai, 2001).

De la revisión de la literatura, consideramos que las organizaciones que disponen de actividades específicas para gestionar el conocimiento y convertir el conocimiento tácito en explícito, contribuyen positivamente a la dimensión de asimilación de la capacidad de absorción de la organización. En la tabla nº11, se enumeran los indicadores que midan las actividades para la puesta en común del conocimiento tácito y actividades para la puesta en común de conocimiento explícito.

**Tabla nº11: Indicadores en Explicitar y exteriorizar el conocimiento**

<b>Rutina crítica</b>	<b>Centrado en el entorno...</b>	<b>Intensidad de uso</b>	<b>Fuentes</b>
CC1. Experiencia con los conocimientos / tecnologías similares al transferido	Científico/ Empresarial	0/bajo/medio/alto	<i>Nonaka y Takeuchi (2004)</i>
CC2. División de roles y responsabilidades para desarrollar el proyecto	Científico/ Empresarial	0/bajo/medio/alto	<i>Li-Hua, R. (2003)</i>
CC3. Adecuación del conocimiento a intereses y necesidades de la organización	Científico/ Empresarial	0/bajo/medio/alto	<i>Szulanski (2000)</i>
CC4. Actividades para explicitar conocimiento: Intercambio y/o movilidad de investigadores, compartir instalaciones, Cooperación en I+D, uso de patentes, publicaciones, etc.	Científico/ Empresarial	0/bajo/medio/alto	<i>Jensen et al., (2007), Orejuela eta l, (2008)</i>

### **4.3. Transformación**

La habilidad para integrar el conocimiento nuevo, o partes de ella, con el conocimiento disponible, es esencial para ejecutar un proceso de aprendizaje eficiente, y poder actualizar la base de conocimiento existente en la organización. La transformación del conocimiento se refiere al proceso orientado a desarrollar y perfeccionar las rutinas y actividades que facilitan la combinación de los conocimientos existentes con los nuevos conocimientos asimilados. El

proceso de transformación exige que el conocimiento nuevo haya sido asimilado, para que combinándolo con los conocimientos propios pueda ser interpretado de distinta forma, y añadiendo o eliminando conocimientos se pueda mejorar e incrementar el conocimiento nuevo.

De esta forma, si la dimensión de identificación y asimilación se refiere al input, y los resultados de innovación representan el output, la capacidad de transformación del individuo u organización es el proceso interno que interviene entre la capacidad de identificación y los resultados de innovación. Por lo tanto, la transformación implica la habilidad para entender dos conjuntos de información aparentemente diferente e incongruente y combinarlos para obtener un nuevo conocimiento.

La combinación de conocimiento no se gestiona fácilmente a través de sistemas de formación, sino que la transformación del conocimiento se produce a través de la interacción social entre los diferentes miembros de la organización y se basa en la cultura y estructura de la organización. Es decir, el conocimiento nuevo está en un estado específico y al mismo tiempo difuso, que requiere de interacción y coordinación con el resto de miembros que poseen conocimientos para conseguir combinarlo y transformarlo (Lam, 2002). Al respecto, Nonaka y Takeuchi (1995) proponen la espiral de conversión del conocimiento a través de las fases de interiorización, socialización, exteriorización y combinación, que se ha analizado en capítulos anteriores. Si en la fase de asimilación, la coordinación del conocimiento de los miembros de la organización comienza a ser relevante, para lograr la transformación, es decir, combinar el conocimiento existente con el conocimiento nuevo, la coordinación vuelve a ser una actividad esencial (Tsai, 2001).

Por lo tanto, si los mecanismos de coordinación, comunicación y aprendizaje forman parte de la estrategia de la organización, se facilitará la creación, asimilación y transformación del conocimiento en output aprovechable por la organización (Tsai, 2001).

#### **4.3.1. Desarrollo de espacios para combinar el conocimiento**

Combinando conocimiento, es posible generar conocimiento nuevo, luego, cuando se relaciona el conocimiento existente con conocimiento nuevo, es cuando se prevé generar conocimiento que pueda añadir valor a la organización. A mayor número de conocimiento nuevo adquirido y combinado con el conocimiento existente, mayor será el número de conocimiento disponible para su aprendizaje, e implementación.

En resumen, la transformación es la capacidad organizativa que permite refinar, completar y desarrollar las competencias existentes o crear nuevas competencias que incorporen los conocimientos adquiridos y transformarlos en acciones. Por lo tanto, las organizaciones que disponen de actividades específicas para combinar el conocimiento nuevo con el existente,

contribuyen positivamente a la transformación del conocimiento. Para determinar la capacidad de combinar el conocimiento adquirido con el existente en la organización, se propone medirlo a través de los siguientes ítems.

**Tabla nº12: Indicadores en Espacios para combinar el conocimiento**

<b>Rutina crítica</b>	<b>Centrado en el entorno...</b>	<b>Intensidad de uso</b>	<b>Fuentes</b>
TC1. Presentaciones y/o encuentros para el resto del Centro sobre el proyecto.	Científico+ Empresarial	0/bajo/medio/alto	<i>Nonaka y Takeuchi (2004)</i>
TC2.La empresa conocía o conoce a la(s) persona(s) que podían aplicar el conocimiento adquirido dentro de la empresa.	Científico+ Empresarial	0/bajo/medio/alto	<i>Li-Hua, R. (2003)</i>
TC3. La empresa considera que está capacitada para aplicar el nuevo conocimiento a procesos internos y/o fines comerciales.	Científico+ Empresarial	0/bajo/medio/alto	<i>Lane et al (2006)</i>
TC4. Disponibilidad de recursos necesarios en términos de tiempo, espacio físico, maquinaria... para la aplicación del conocimiento nuevo.	Científico+ Empresarial	0/bajo/medio/alto	

#### **4.4. Explotación**

La explotación del conocimiento adquirido es la cuarta dimensión de la capacidad de absorción, y la fase que diferenciaría la capacidad de absorción de la gestión del conocimiento. La explotación de conocimiento se centra en la forma en que el conocimiento asimilado, y transformado, es usado y aplicado; enfatizando la necesidad de aplicación de los conocimientos nuevos en resultados (Cohen y Levinthal, 1990).

El objetivo de esta fase son los intercambios y combinaciones de recursos de conocimiento relacionados con el aprovechamiento de nuevo conocimiento adquirido, para pasar a su implementación. El output que se espera en la dimensión explotación puede ser la aplicación comercial del conocimiento afectando a los resultados de la organización en términos de productos, servicios, patentes (Lane *et al*, 2006; Cohen y Levinthal, 1990); y también por la generación de conocimiento general, científico, y/o organizacional; que a su vez influirán en el futuro de la capacidad de absorción de la organización. En definitiva, el output de la capacidad de absorción no se materializa exclusivamente en indicadores financieros o económicos, sino que la generación de nuevo conocimiento en áreas de conocimiento existentes como en áreas de conocimiento nuevos también debe ser considerado para medir los resultados.

El modelo analiza el proceso de transferencia del conocimiento en cada una de las interacciones, y en cada una de las fases del proceso, y no se queda a nivel de análisis de input/output de los resultados de los Centros. Por ello, el proceso incluye el propio resultado del aprendizaje dentro del modelo.

#### **4.4.1. Resultados de la capacidad de absorción**

Existen diversos enfoques que se emplean para medir el éxito en la transferencia de conocimiento. En un nivel más sencillo, el éxito en la transferencia de conocimiento puede medirse en función del número de transferencias de conocimiento desarrolladas en un periodo de tiempo determinado, sin determinar las características del conocimiento transferido ni si la transferencia se ha realizado con éxito o no. En un nivel más avanzado, y desde un enfoque primordial de gestión de proyectos, se analiza la transferencia, tomando como indicadores el tiempo estimado y tiempo de ejecución, desviaciones habidas en el presupuesto, y la satisfacción del proyecto por parte de los agentes involucrados. A pesar de que estos indicadores son útiles para conocer las dificultades en la transferencia de conocimiento en las organizaciones (Szulanski, 2000); no recogen la esencia de la capacidad de absorción en cuánto que no analizan el conocimiento transferido.

Por otra parte, desde la teoría del conocimiento e innovación, se propone analizar el éxito de la transferencia, en función del grado en el que el conocimiento adquirido ha sido replicado por el receptor del conocimiento. La transferencia de conocimiento es tratada como un proceso de aprendizaje dinámico donde las empresas continuamente interactúan con clientes, proveedores y stakeholders, con el fin de incrementar sus conocimientos e innovar. El éxito de la transferencia de conocimiento se mide en función del grado en que el receptor obtiene satisfacción con el conocimiento transferido (Cummings y Teng, 2003), y se analiza si el conocimiento adquirido es aplicado dentro de la organización.

Para el desarrollo de indicadores nos hemos inspirado en los Indicadores Emaitek; “Indicadores del modelo de Centro Tecnológico orientado a Resultados”, desarrollado por el Gobierno Vasco (Ver Anexo N° 1: Emaitek, 2008), donde se otorgan ayudas mediante contratos programa cuya cuantía se estima anualmente para cada agente en función de la puntuación que este obtenga en materia de eficiencia y en la propia orientación a resultados de la entidad. Por una parte, los indicadores del modelo de Centros, se convierten en un referente claro sobre los objetivos genéricos a los que se dirigen los centros de la CAPV, independientemente de su área de especialización, y por otra parte, se ha considerado un criterio contrastado, y aceptado en el sector, para medir los resultados de los centros en general.

Así, la productividad se mide por número de patentes, el emprendizaje por la creación de NEBT, la competencia científico-tecnológica por número de publicaciones, el análisis del valor añadido, por el porcentaje de proyectos de I+D+i bajo contrato.

Asimismo, las investigaciones de Astrom *et al.* (2008), y Gijbers *et al.* (2005) emplean indicadores de patentes, publicaciones, generación de spin-off y proyectos desarrollados con empresas para medir la eficiencia en resultados de los centros tecnológicos.

**Tabla nº13: Indicadores de explotación del conocimiento**

<b>Rutina crítica</b>	<b>Fuentes</b>
Patentes activos (2008)	<i>Ematek (2009)</i>
Publicaciones en revistas indexadas (2008)	<i>Astrom et al. (2008)</i>
Número de Spin-off creadas (2008)	<i>Gijbers et al. (2005)</i>
% de la facturación bajo contrato con empresas (2008)	
Facturación por empleado (2008)	
Tasa de Crecimiento de la Facturación durante el periodo 2004-2008	

## **Capitulo 5: Diseño de la investigación cualitativa**

## 1. Introducción

El objetivo de este capítulo es exponer las cuestiones relativas al diseño de la investigación empírica que tiene como objetivo contrastar el modelo propuesto y analizar el proceso de aprendizaje de los Centros Tecnológicos, así como los mecanismos que se emplean para ello. El siguiente paso consistirá en el desarrollo de una metodología para la construcción de instrumentos de análisis de la capacidad de absorción.

De la revisión de las investigaciones empíricas más recientes sobre la capacidad de absorción en organizaciones intensivas en conocimiento concluimos que, el interés sobre los mecanismos de transferencia de conocimiento va en aumento, y que se trata de un ámbito de análisis donde aún no existen resultados concluyentes, ni escalas de medición ampliamente validadas y aceptadas por la literatura. En la tabla nº14, presentamos las principales investigaciones empíricas realizadas sobre la capacidad de absorción, que nos han servido de referencia a la hora del diseñar la investigación empírica.

Tabla nº 14: Investigaciones empíricas sobre capacidad de absorción

<b>Autor</b>	<b>Objeto de estudio</b>	<b>Resultados</b>	<b>Dimensiones analizadas</b>
Zahra y George (2002)	La relación entre la estructura de las organización en el proceso de socialización del conocimiento	Distingue entre capacidad de absorción potencial y realizada	Asimilar y Transformar
Griffith <i>et al.</i> (2003)	Comparación de casos en empresas para buscar evidencias sobre las estructuras de las organizaciones y la capacidad de absorción	La capacidad de absorción juega un papel importante facilitando la transferencia de tecnología en colaboraciones internacionales	Asimilar: Interacciones con agentes del sistema
Prieto (2003)	Analiza la capacidad de aprendizaje de las organizaciones	Relaciona positivamente actividades de gestión del conocimiento y la capacidad de absorción	Asimilar: actividades de socializar y exteriorizar
Rodríguez Castellano y Hagemeister (2007)	Un modelo de evaluación respecto de los factores relevantes para la capacidad de absorción de resultados de I+D en las empresas	Una integración sistemática con clientes, proveedores y centros tecnológicos, universidades, etc., asegurará una red relacional con conocimientos clave sobre los que desarrollar su capacidad de absorción	Asimilar y Transformar
Bolívar Cruz <i>et al.</i> (2007)	Analizan la influencia de la capacidad de absorción en la transferencia de conocimiento ínter organizativa	Determinan la importancia de la capacidad de absorción del receptor en el éxito de la transferencia	Asimilar
Rodríguez (2006)	Analizan la transferencia de conocimiento en relaciones inter-organizacionales	Ofrecen una escala de medición del uso de mecanismos para transferir conocimiento en relaciones inter-organizacionales	Asimilar
Castro Spila <i>et al.</i> (2008)	Analizan la transferencia de conocimiento en las empresas de la Comunidad Autónoma del País Vasco	Mostrar la relación positiva entre la capacidad de absorción de las empresas y la transferencia de conocimiento, incluyendo la variable	Identificar, asimilar

		territorio	
Expósito (2008)	Relaciona el concepto de capital social, perspectiva del territorio y la capacidad de absorción	El distrito industrial generan mecanismos de integración social que permiten reducir las barreras al conocimiento externo a la empresa, su adquisición y explotación, incrementando la capacidad de absorción de las empresas pertenecientes	Identificar, assimilar, transformar
Lichtenthaler, U. (2009)	Analiza las dimensiones de la capacidad de absorción y sus mecanismos de forma separada	Las actividades de coordinación y socialización contribuyen positivamente a la capacidad de absorción	Identificar, assimilar, transformar, explotar

Si bien las investigaciones analizadas nos han servido de guía, el modelo teórico desarrollado exigía diseñar nuestro propio cuestionario, que nos permitiera analizar el proceso de capacidad de absorción desglosado en cuatro dimensiones (identificación, asimilación, transformación, explotación). Por ello, se decidió diseñar un cuestionario que permitiese medir específicamente las variables que planteamos en nuestra investigación.

## 2. Metodología para la investigación empírica: Estudio de Casos

El estudio que se pretende llevar a cabo analiza el proceso, interacciones entre personas, y resultados en contextos singulares, por lo que las deducciones estadísticas no son válidas. Los Centros Tecnológicos por su historia, su misión y contexto no son equiparables, ni comparables en términos absolutos entre ellos. Los datos son tan diversos que la estandarización y codificación de los datos no recogería la riqueza de los casos analizados. Por ello, la tipología de investigación que se sigue es la **metodología del estudio de casos**.

La metodología del estudio de casos no es sinónimo de investigación cualitativa (Chiva Gómez, 2001), ya que los estudios de casos pueden basarse en cualquier combinación de evidencias cuantitativas y cualitativas. El estudio de casos es una metodología que utiliza técnicas tales como la observación, las entrevistas, los cuestionarios, el análisis de documentos, etc. (Eisenhardt, 1989), pudiendo ser los datos tanto cualitativos como cuantitativos. No obstante, sí es cierto que la complejidad de los fenómenos sociales requiere de diferentes planteamientos y métodos específicos para su estudio y es más frecuente que éstos se centren, preferentemente, en sus características cualitativas, sobre todo cuando el propósito es comprender e interpretar los sucesos en su globalidad (Stake, 1995), aunque nada impide que se apliquen técnicas estadísticas u otros métodos cuantitativos. En definitiva, el estudio de casos, al igual que otras metodologías, pueden servir para investigaciones exploratorias como descriptivas y explicativas (Yin, 1994), y, por otro lado, pueden contribuir muy positivamente a la construcción, mejora o desarrollo de perspectivas teóricas rigurosas en torno a las organizaciones (Bonache Pérez, 1999). En nuestra investigación, los objetivos que se persiguen con la aplicación del estudio de casos son los siguientes:

- Enriquecer la literatura sobre la capacidad de absorción y los procesos de innovación en las organizaciones intensivas en conocimiento como son los centros tecnológicos.
- Identificar y conocer en detalle, los elementos que participan y cómo determinan la capacidad de absorción, así como su influencia en los resultados de innovación.
- Validar el modelo conceptual sobre el proceso de identificación, asimilación, transformación y explotación del conocimiento.
- Y por último, dar respuesta a la pregunta de investigación: *¿Cuál es la influencia de la capacidad de absorción de los centros tecnológicos en los resultados en innovación?*

La principal fortaleza del estudio de casos frente a los análisis cuantitativos es que cuando las causas de los fenómenos a estudiar son complejas, permite profundizar en los procesos idiosincrásicos de los fenómenos analizados. El uso del estudio de caso es la estrategia adecuada cuando la cuestión a investigar es un “cómo” o un “por qué”, y cuando el interés de la investigación se centra en eventos que están ocurriendo en la actualidad dentro de un contexto de la vida real y por lo tanto, en evolución. En primer lugar, el estudio de casos permite comprobar el significado que tiene cada ítem en cada organización analizada, así como el resto de elementos identificados en el modelo conceptual. En segundo lugar, a través de la triangulación de la evidencia es posible investigar fenómenos cuyas causas son inciertas o ambiguas, así como descubrir donde la información relevante tiene carácter tácito y tiene un significado diferente para cada agente involucrado.

## **2.1. Tipología de estudio de casos**

Atendiendo al número de casos que conforman el estudio, se distinguen dos tipologías:

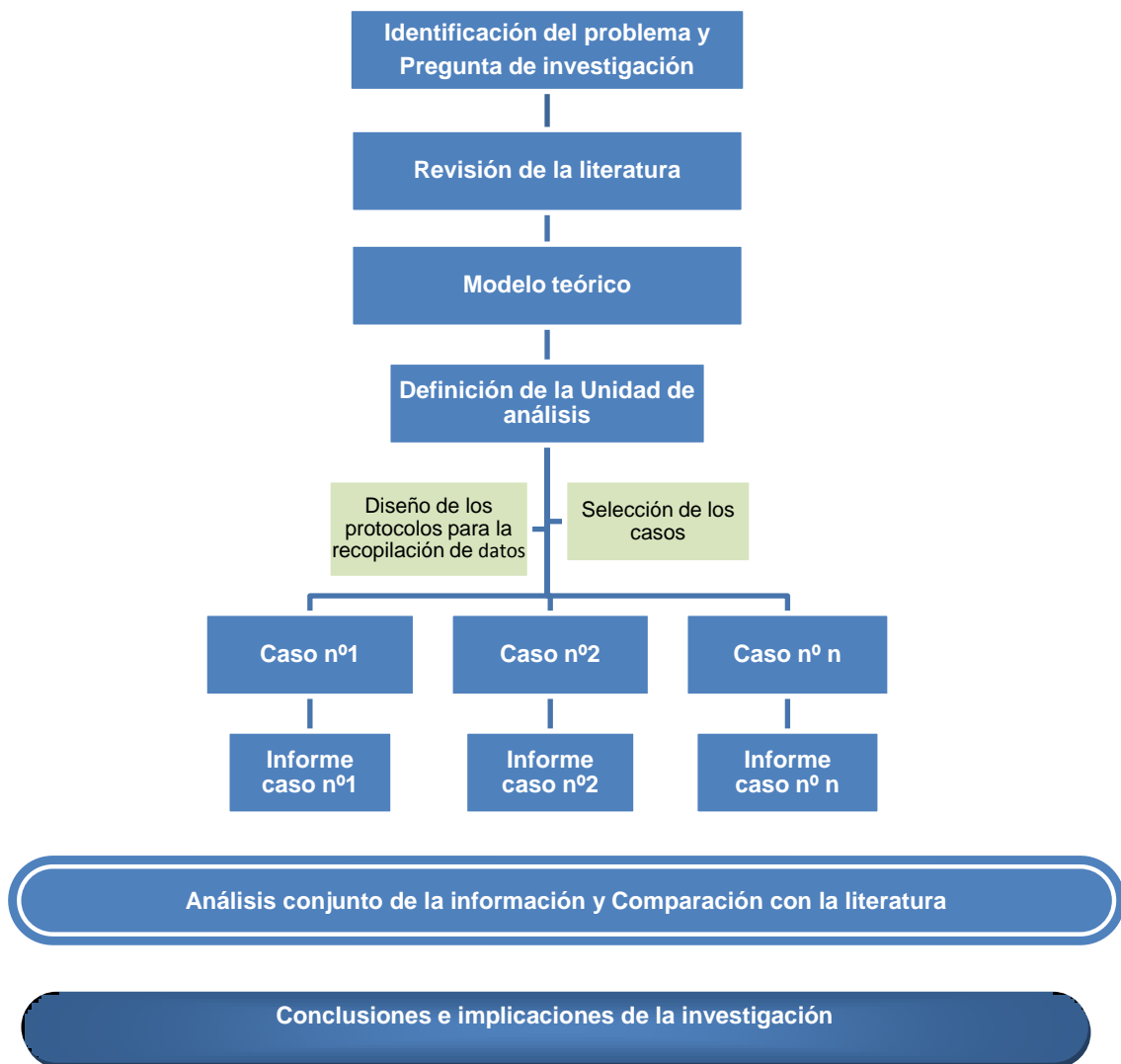
- (a) Un único caso. La metodología basada en un único caso es adecuada cuando dicho caso sea especial -posee todas las condiciones necesarias para confirmar, ampliar o rechazar una determinada teoría-, raro -muy distinto a los demás casos posibles-, o revelador -nos permite explorar un fenómeno determinado- (Chiva Gómez, 2001).
- (b) Múltiples o comparativos casos. En este tipo de estudio se realizan las mismas preguntas a los distintos casos, comparando las respuestas para llegar a conclusiones (Ghauri *et al.*, 1995). Así, las evidencias basadas en varios casos se pueden considerar más sólidas y convincentes, ya que la intención en el estudio de casos múltiples es que coincidan los resultados de los distintos casos, lo que permitiría añadir validez a la teoría propuesta. De hecho, cada caso debe ostentar un propósito determinado, por lo que la elección de los mismos no se realiza según los criterios muestrales estadísticos sino por razones teóricas, buscando un conjunto de casos que sea representativo del fenómeno a analizar. Es más, la lógica que subyace en la selección de casos es la lógica de la réplica (Yin, 1994), en la que se plantea que cada caso debe ser

seleccionado cuidadosamente de forma que cumpla dos requisitos: en primer lugar, que prediga resultados similares a otro caso (réplica literal), dadas unas condiciones similares; y en segundo lugar, que genere resultados opuestos a otros casos (réplica teórica), pero por razones predecibles. Aunque no existe un criterio definido para determinar el número de casos que deben conformar el estudio, Chiva Gómez (2001) establece que un estudio de casos requeriría un mínimo de cuatro unidades de análisis, aunque cuanto mayor sea este número, se puede alcanzar una mayor replicación y fiabilidad (Eisenhardt, 1989).

Asimismo, un diseño apropiado del estudio de caso debe ser lógico, sistemático y fácil de replicar, con el objetivo de (a) permitir la comparación entre fenómenos intra-organizativos, congelando el tiempo y analizando el fenómeno como un todo –análisis sincrónico-, (b) examinar el modelo de desarrollo contrastando períodos anteriores y posteriores al cambio – análisis diacrónico-, y (c) comparar entre organizaciones para generalizar las conclusiones sincrónicas y diacrónicas en escenarios similares - análisis paralelo-. En este sentido, el diseño del estudio de casos no puede descuidar las características distintivas de los propios estudios explicativos (Bonache Pérez, 1999), en contraste con los estudios de naturaleza más cuantitativa, y que podemos sintetizar en:

- II. No separan el fenómeno de su contexto, adoptando una visión holística en la que no se olvida que el contexto y el comportamiento son interdependientes.
- III. Parten de un modelo teórico, dejando abierta la posibilidad de modificar y/o ampliar la misma. Debido a que se trata de construir teorías a partir de las observaciones, siguiendo un procedimiento inductivo.
- IV. La elección de los casos tiene carácter teórico, no estadístico, siendo éstos elegidos por su capacidad explicativa e incluso por ser un caso atípico o excepcional.
- V. Tienden a utilizar más métodos o fuentes de datos, tales como la observación, las grabaciones, las transcripciones, los documentos, los cuestionarios, etc.
- VI. Otorgan flexibilidad al proceso de realización de la investigación, ya que en función de las respuestas a las preguntas, se puede expandir nuestro marco de investigación, incluyendo nuevas preguntas y refinando progresivamente el marco teórico inicial.
- VII. Se basan en la inducción analítica, no estadística, por lo que no generalizan a una población, sino que infieren hipótesis o generalizaciones teóricas a partir del análisis de campo

De esta forma, a lo largo de la investigación, se propone seguir los siguientes pasos:



**Fuente:** Elaboración propia, basada en Shaw (1999:65).

**Figura nº 12: Diseño investigación cualitativa**

Para el tratamiento de los resultados del estudio no existe un formato aceptado por unanimidad. El investigador, conociendo las características de la información obtenida, debe diseñar un esquema básico de lo que será el informe del estudio de caso. Adicionalmente, es útil y necesario realizar un caso piloto, el cual permite corregir el plan de obtención de evidencia, tanto respecto a su contenido, como a los procedimientos a ser seguidos. Se trata de una prueba del funcionamiento del protocolo desarrollado y no una fase previa a dicha prueba. Y permite hacer una revisión continua de la literatura relevante, lo cual facilita que la investigación se mantenga al día del desarrollo del campo en que se ubica.

### 3. Análisis de la capacidad de absorción de los centros tecnológicos

El primer paso en el diseño de la investigación, es la identificación de la unidad de análisis que es lo que constituye el caso a estudiar. En nuestra investigación, analizaremos el proceso de la

capacidad de absorción de un centro tecnológico. Por lo tanto, la unidad de análisis de nuestra investigación son los centros tecnológicos.

Esta investigación se basará en el estudio de múltiples casos explicativos, para lo que seleccionamos casos de centros tecnológicos con una trayectoria sólida, que desarrollen su actividad junto a empresas así como a centros de investigación y universidades, y su actividad sea representativa de las organizaciones intensivas en conocimiento. Se realizan las mismas preguntas a los distintos casos, comparando las respuestas para llegar a conclusiones (Ghauri *et al.*, 1995). Así, las evidencias basadas en varios casos se pueden considerar más sólidas y convincentes, ya que la intención en el estudio de casos múltiples es que coincidan los resultados de los distintos casos, lo que permitiría añadir validez a la teoría propuesta.

### **3.1. Triangulación de los datos**

La triangulación es un tecnicismo procedente de la navegación, y consiste en la utilización de al menos tres puntos de referencia para la localización de un objeto, por lo que en la investigación se asocia con el uso de múltiples e independientes medidas. Así, la triangulación de datos consiste en la utilización de varias y variadas fuentes de información sobre un mismo objeto de conocimiento, con el propósito de contrastar la información recabada. El uso de diferentes fuentes de evidencia y de su triangulación para corroborar la exactitud y veracidad de la información obtenida, permite al investigador entender los procesos que se estudian, a pesar de que la información obtenida, en cada fuente, no resulte coincidente y tenga cierta ambigüedad.

A partir de las cuestiones establecidas, la información se recogerá a través de la entrevista personal, semi-estructurada, que se desarrollará en diferentes niveles de la organización, para tener una herramienta que nos proporcione una información completa. Asimismo, se utilizarán las memorias que la propia entidad elabora anualmente, para dar cuenta de las actividades llevadas a cabo, y que pone a disposición de diversos colectivos. Entre otras fuentes, también se han consultado las memorias anuales de la entidad, se han utilizado los informes que otras instituciones han elaborado de la entidad, se ha recurrido a las noticias recogidas en la prensa, ya que las entidades han recibido atención por parte de los medios de comunicación, en relación con sus actividades cotidianas, o como consecuencia de algún evento que con carácter extraordinario se haya realizado.

- Entrevista

Mediante la entrevista, individuos identificados a priori como claves, pueden aportar datos sobre el objeto de estudio. Además de proveer aspectos relevantes, se tiene la oportunidad de añadir aspectos o fuentes de información adicionales que puedan corroborar la evidencia (Yin, 1994). No obstante, este método está sujeto a los problemas habituales de sesgos, mala

memoria o una articulación defectuosa o inexacta de las respuestas (Yin, 1994), por lo que se procederá a grabar todas las entrevistas. Al objeto de evitar esta clase de problemas, además de grabar las entrevistas, se procuró llevar a cabo un cuidadoso proceso de contraste de la información reflejada en las entrevistas con los datos de otros entrevistados del mismo centro tecnológico y la memoria anual del centro.

En el desarrollo de entrevistas en profundidad, prevemos encontrarnos con dos tipos de dificultades: por un lado, dificultades para acceder personalmente a una entrevista con los directivos de los centros tecnológicos, dados los problemas de agenda, y por otro lado, la dispersión geográfica de los casos seleccionados dificulta la concreción de entrevistas personales in situ, dada la limitación de recursos tanto económicos como temporales, de que disponemos para realizar la presente investigación. No obstante, se ha realizado un especial esfuerzo por visitar y realizar las entrevistas personalmente. Y siguiendo las recomendaciones de investigaciones anteriores, se han completado las entrevistas con la revisión de archivos, la observación a través de los investigadores y la revisión de documentos.

- Observación directa

Las observaciones pueden corresponder a actividades de recogida de datos formales o casuales (Yin, 1994). Son formales cuando se desarrollan con base a un protocolo establecido donde el investigador mide la incidencia de cierto tipo de conductas en ciertos periodos durante el trabajo de campo. Con menos formalidad las observaciones directas pueden conducirse a lo largo de las visitas al objeto de estudio, incluyendo observaciones obtenidas en el desarrollo de las entrevistas. El realizar una visita al lugar del caso de estudio en cuestión da oportunidad a la observación directa (Yin, 1994).

Para efectos de esta investigación se realizó la observación directa casual propuesta por Yin (1994), la cual se llevó a cabo sin formalidades y evitando que las personas se sintieran bajo estudio, con lo que podrían cambiar su conducta habitual. Asimismo, la experiencia de trabajo de la doctoranda en un centro tecnológico, aporta una visión complementaria a las herramientas disponibles para el análisis, una visión crítica sobre lo que se percibe en las entrevistas, así como de las visitas a los centros. La experiencia en este caso, nos aporta una visión y criterio adicional para identificar diferencias entre centros en cuanto al proceso de aprendizaje, sobre los mecanismos y herramientas que se emplean en el mismo, y concretamente sobre la forma en que se dan las interacciones con el resto de agentes que participan en el mismo.

- Documentos

Los documentos buscan corroborar y apoyar a través de una evidencia física o al menos, más objetiva que las entrevistas, la información obtenida de las anteriores fuentes. Para Yin (1994), los documentos permiten:

- Verificar la correcta escritura de nombres, títulos de instituciones y/o cifras que se mencionan en la entrevista
- Acceder a información adicional que se ha obviado en la entrevista
- Completar con información detallada sobre actividades, calendario o cifras que se han tratado en la entrevista.

La información recopilada a priori, contribuye a diseñar una metodología para la recolección de datos, ya que conociendo los objetivos del centro, los procesos y actividades principales, identificadas las áreas productivas y las personas a entrevistar, se facilita la labor de diseño de las entrevistas posteriores. En el caso del estudio de casos que se va a desarrollar, se prevé utilizar la memoria anual de la organización, información como publicaciones anuales y entrevistas obtenidas de su página web, información disponible en Internet tales como entrevistas a su personal, experiencias de proyectos destacados, participación en congresos, así como información adicional que nos pueda suministrar la organización entrevistada.

### **3.2. Fuente de los datos**

El análisis de casos se desarrollara a través de encuestas semi-estructuradas, desglosado en dos niveles organizativos. En un primer lugar, las entrevistas se dirigirán al Director científico o equivalente de cada Centro el cual nos permitirá recabar información sobre cómo se gestionan los procesos de aprendizaje a nivel organizacional; y una segunda tanda de entrevistas a directores de proyecto o equivalente que permitan analizar teniendo en cuenta las características particulares de cada tipo de conocimiento el proceso de gestión del aprendizaje. Asimismo, existe un tercer grupo de datos que los recopilaremos a través de las entrevistas, pero que estos datos serán remitidos a los centros con anterioridad a la entrevista para que puedan recabar la información necesaria para la entrevista. A lo largo de la entrevista, se insistirá en buscar “knowledge facts”; es decir, evidencias de lo que se afirma se realiza en la organización. Para ello, se han introducido varias preguntas adicionales, sobre todo en aquellas preguntas en las que el interlocutor puede tender a generalizar la respuesta.

Las entrevistas se han desarrollado a partir del modelo teórico y a partir de la categorización de las dimensiones de la capacidad de absorción. La categorización facilita la clasificación de los datos, nos van a permitir sintetizar y organizar la información obtenida de las entrevistas, para posteriormente poder analizar y compararla. Al respecto, Rodríguez *et. al.* (1996) apuntan que “la categorización puede hacerse antes de entrevistar o después de haber hecho las entrevistas. La categorización puede estar predefinida por el analista (lo que usualmente se hace en el método de entrevistas semi estructuradas), o por el contrario, puede surgir a medida que se analizan los datos ya recogidos”. En nuestro caso, las categorías se refieren a los ítems identificados como claves en la revisión de la literatura, no obstante, con el objetivo de respetar al máximo la información obtenida, se deja abierta la posibilidad de incluir nuevas categorías

que van surgiendo de las entrevistas. Por ello, las categorías irán aumentando, reduciendo o evolucionando de acuerdo a la información que vayamos extrayendo de las entrevistas.

En la actualidad, existen varios indicadores que miden la actividad de los Centros Tecnológicos en el ámbito de la CAPV, como son la Encuesta Anual que ha realizado hasta la fecha el Gobierno Vasco o los indicadores Emaitek. Por una parte, la Encuesta realizada por el Gobierno Vasco, ofrece información respecto a determinados ítems que no corresponden con los ítems analizados en nuestra investigación, de forma que no nos permiten llevar a cabo nuestra investigación. Por otra parte, la Encuesta de indicadores Emaitek, el cual ha comenzado a desarrollarse en el año 2008, y analizan de forma completa los resultados de los centros tecnológicos, nos hubiera contribuido a obtener el perfil innovador de los centros, sin embargo, hasta la fecha no disponemos de resultados completos que nos permitan realizar el análisis. Asimismo, la Encuesta Emaitek se refiere a los centros de la CAPV, y nuestra investigación tiene vocación de analizar también centros fuera de la CAPV. A tenor de las limitaciones de los cuestionarios disponibles bien porque, no nos permite comparar centros de la CAPV con otros centros nacionales o europeos puesto que no disponíamos de los mismos datos para estos centros; bien porque, tales encuestas miden el resultado de los centros tecnológicos, y no el proceso desarrollado para conseguir esos resultados; hemos decidido desarrollar una indicadores propios. No obstante, los hemos tenido en cuenta a lo largo del diseño de la investigación.

En las siguientes tablas, categorizamos la información que se desea obtener así como la fuente que se va a emplear, indicando la relevancia de la fuente en cada caso. La primera columna corresponde la dimensión, y a la rutina que corresponde el indicador. Se muestra la fuente para obtener la información, que puede venir de: **(E. C)**: Entrevista Director Científico; **(E. I)**: Entrevista Investigador; **(D)**: Documentación; **(O)**: Observación Directa.

Asimismo, se ha tratado de determinar la importancia de cada fuente de información antes de la realización de las entrevistas, indicando cual es nuestra fuente principal (++) de información, y cual sería una fuente secundaria de información (+). Este ejercicio nos permitirá organizar de forma eficiente el guion de las entrevistas, no caer en repeticiones, así como identificar de antemano la información que deberemos solicitar a cada centro durante el análisis de casos.

**Tabla nº15: Fuente indicadores para la dimensión de Identificación**

Rutinas críticas de la dimensión IDENTIFICAR	Código	Ítem / Indicador	Fuente			
			E. C	E. I	O	D
Vigilancia Competitiva	VC1	Vigilancia Competitiva de clientes	++			+
	VC 2	Vigilancia Competitiva de competidores	++			+
	VC3	Vigilancia de tecnologías	++			+
	VC4	Participación en Redes	++			++

	<b>VC5</b>	Disponibilidad de Sistema de vigilancia competitiva	<b>++</b>			<b>+</b>
	<b>VC6</b>	Disponibilidad de (personas formadas en) técnicas de prospectiva	<b>++</b>			
<b>Planificación estratégica</b>	<b>PE1</b>	Desarrollo de procesos regulares de reflexión estratégica para la definición de objetivos organizativos	<b>++</b>			
	<b>PE2</b>	La planificación estratégica de la organización esta de forma escrita y accesible	<b>++</b>			<b>+</b>
	<b>PE3</b>	Actividades orientadas a comunicar objetivos y líneas estratégicas a medio y largo plazo a empleados de la organización	<b>++</b>		<b>+</b>	
<b>Seguimiento y evaluación</b>	<b>ED1</b>	Evaluación del desempeño de investigadores	<b>++</b>			
	<b>ED2</b>	Sistemas de evaluación y seguimiento de proyectos	<b>++</b>			
	<b>ED3</b>	Medición de la satisfacción de los clientes	<b>++</b>			
	<b>ED4</b>	Medición de indicadores no financieros	<b>++</b>			

**Tabla nº16: Fuente indicadores para la dimensión de asimilación**

<b>Rutinas críticas de la dimensión ASIMILAR</b>	<b>Código</b>	<b>Ítem / Indicador</b>	<b>Fuente</b>			
			<b>E. C</b>	<b>E. I</b>	<b>O</b>	<b>D</b>
<b>Recursos Humanos</b>	<b>STI2</b>	% de doctores en la organización				<b>+</b>
	<b>STI3</b>	Indicador de la composición del grupo de empleados: Formación superior				<b>+</b>
	<b>STI4</b>	Desarrollo de políticas de Recursos Humanos	<b>++</b>	<b>++</b>	<b>+</b>	
	<b>DUI1</b>	Círculos de Calidad	<b>+</b>			
<b>Modo de interacción</b>	<b>STI1</b>	Cooperación con investigadores: Centros de investigación, Universidades.	<b>++</b>	<b>++</b>		
	<b>DUI2</b>	Existencia de un sistema para recoger ideas de stakeholders (clientes, proveedores, etc.)	<b>+</b>		<b>+</b>	
	<b>DUI3</b>	Existencia de grupos ínter disciplinares	<b>+</b>			
	<b>DUI4</b>	Actividades orientadas a la integración de funciones	<b>+</b>			
	<b>DUI5</b>	Grupos de profesionales	<b>+</b>			
	<b>DUI6</b>	Proyectos llevados a cabo en colaboración con clientes (además del intercambio propio de la venta de servicio/producto).	<b>+</b>			
<b>Socializar y exteriorizar</b>	<b>CC1</b>	Experiencia con los conocimientos / tecnologías similares al transferido		<b>++</b>		
	<b>CC2</b>	División de roles y responsabilidades para implementar conocimiento nuevo		<b>++</b>		
	<b>CC3</b>	Adecuación del conocimiento a intereses y necesidades de la organización		<b>++</b>		
	<b>CC4</b>	Rutinas que permiten la socialización, exteriorización e interiorización del conocimiento.	<b>++</b>	<b>++</b>	<b>+</b>	<b>+</b>

**Tabla nº17: Fuente indicadores para la dimensión de transformación**

Rutinas críticas de la dimensión TRANSFORMAR	Código	Ítem / Indicador	Fuente			
			E. C	E. I	O	D
Desarrollo de espacios para combinar el conocimiento	TC1	Presentaciones para el resto del Centro sobre el resultado proyecto		++		
	TC2	La empresa conocía o conoce a la(s) persona(s) que podían aplicar el conocimiento adquirido dentro de la empresa.		++		
	TC3	La empresa considera que está capacitada para aplicar el nuevo conocimiento a procesos internos y fines comerciales.		++		
	TC4	La empresa ha asignado o facilitado los recursos necesarios en términos de tiempo, espacio físico, maquinaria... para la aplicación del conocimiento nuevo.		++		

**Tabla nº 18: Fuente indicadores para la dimensión de Explotación**

Rutinas críticas de la dimensión EXPLOTAR	Código	Ítem / Indicador	Fuente			
			E. C	E. I	O	D
Resultados	EM1	Tasa de crecimiento de la facturación durante el periodo 2004-2008				++
	EM2	Facturación por empleado en el 2008				++
	EM3	% Facturación bajo contrato con empresas 2008				++
	EM4	Patentes activas (a fecha del 2008)				++
	EM5	NEBTs creadas (a fecha del 2008)				++
	EM6	Publicaciones científicas en revistas indexadas (a fecha de 2008)				++

## 4. Estudio de casos

### 4.1. Selección de los casos

La mayor parte de economías avanzadas cuentan con organizaciones que se dedican a proporcionar servicios de investigación y desarrollo tecnológico a las empresas, bajo la figura de Centros Tecnológicos. Se observa una enorme variedad en las características de tales entidades: propiedad, forma legal, fuentes de financiación, tipo de actividades, tamaño, y otras variables.

Sobre la selección de los casos de estudio, Eisenhardt (1989), y Rodríguez *et al*, (1996) apuntan que los casos deben cumplir con las siguientes condiciones: (1) alta probabilidad de que se dé una mezcla de procesos, programas, personas, interacciones y/o estructuras relacionadas con las cuestiones de la investigación; (2) fácil acceso; y que (3) se asegure la calidad y credibilidad del estudio.

En primer lugar, la selección de casos no es aleatoria, lo que se busca es observar variaciones en el comportamiento de un fenómeno debido a alguna situación específica; es decir, los casos seleccionados deben permitir conocer lo mejor posible el fenómeno de estudio. Esta investigación busca contrastar la hipótesis de que aquellos centros tecnológicos que logran combinar el aprendizaje del entorno científico y del entorno empresarial efectivamente, tienen mejores resultados en innovación. Además se busca contrastar la importancia de desarrollar todas y cada una de las dimensiones de la capacidad de absorción.

Respecto a esta primera condición, se seleccionaron centros tecnológicos, nacionales e internacionales, que de acuerdo a la misión declarada que realizaban en sus memorias anuales, resultaban representativas de las diferentes formas de aprendizaje de los dos entornos de conocimiento del sistema de innovación que hemos estructurado para esta investigación. De esta forma, y siempre de acuerdo a la misión declarada de los centros tecnológicos, se seleccionaron centros que predominantemente se relacionaban con empresas, centros que destacan por su intensa relación contractual y de personal con universidades, y centros que buscaban tender puentes entre ambos entornos de conocimiento. Es decir, variedad de centros que permitían contrastar las hipótesis planteadas en la investigación.

Asimismo, los centros tecnológicos son organismos sin ánimo de lucro, en su mayoría, muy ligados a la historia del lugar desde el momento de su creación así como en su evolución, lo cual dificulta tener una muestra homogénea de datos que permita realizar comparaciones así como deducciones estadísticas. Teniendo en cuenta esta realidad del objeto de estudio, era interesante que los casos analizados fueran diferentes entre sí en términos de tamaño o sistema de innovación al que pertenecieran, de forma que se pudieran extraer conclusiones que pudieran generalizarse, y que los casos seleccionados permitieran la replicación teórica en el marco del estudio.

En segundo lugar, resultaba necesario que el centro considerara interesante participar en la investigación permitiendo a la doctoranda visitar el centro, realizar entrevistas a investigadores del centro, disponer de material sobre el centro, etc. Por ello, y dado que la doctoranda trabaja como investigadora en un centro tecnológico, se decidió utilizar los contactos que le ofrecían distintos investigadores del centro, y se desarrolló una ronda de contactos en diferentes centros, donde se presentaban los objetivos de la investigación. De esta forma, el acceso a cada uno de los Centros Tecnológicos en el estudio fue a través de personas intermediarias, es decir, personas conocidas por la investigadora que trabajan o tienen algún contacto en las organizaciones seleccionadas. Esto resulta importante en cuanto que facilita el acceso a las organizaciones y el desarrollo de las entrevistas.

En tercer lugar, la calidad de la información recogida, se aseguro a través de la triangulación de los datos, de forma que la información obtenida de las entrevistas, se iba contrastando con documentos y sistemas de gestión que nos iban mostrando las personas entrevistadas. Así, las visitas a los centros contribuían a asegurar la calidad y credibilidad de la información recibida.

Finalmente de los doce centros tecnológicos, nacionales e internacionales, seleccionados y contactados, fueron siete centros los que decidieron participar en la investigación. Cabe mencionar, que el objetivo de la doctoranda era desarrollar una investigación más amplia, donde hubiesen participado mayor número de centros, pero dada la limitación de recursos, y considerando que los centros seleccionados permitían contrastar las hipótesis planteadas, se decidió poner en marcha la investigación.

#### **4.2. Prueba Piloto**

El caso piloto se utiliza para comprobar el método de recogida de datos y los procedimientos a seguir, determinando así la adecuación del proceso de investigación.

##### **Centro Tecnológico ALPHA**

El primer caso que se ha analizado ha sido el Centro Tecnológico ALPHA, que nos ha permitido realizar la prueba piloto. Se ha decidido realizar la prueba piloto en este centro; primero, por qué se trata de un Centro Tecnológico con una larga trayectoria en su actividad, representativo de los centros de la CAPV y segundo, por los contactos de la doctoranda, anticipaba facilidad de acceso y un grado de colaboración que podía ser mayor que en cualquiera de las otras alternativas. Así, nos ha permitido asegurar la adecuación de la metodología para el análisis de la capacidad de absorción en los centros tecnológicos.

La prueba piloto ha sido valiosa en cuanto que se ha podido recibir un importante feed-back del planteamiento de la investigación, así como del propio guión de la entrevista:

- Las preguntas sobre el proceso de conversión del conocimiento, concretamente sobre cómo se gestiona el conocimiento, resultaban demasiado amplias o genéricas, y las respuestas resultaban vagas y poco precisas. Estos resultados nos han conducido a volver a revisar la literatura, y explicitar las rutinas de conversión del conocimiento que se dan o se pueden dar en las relaciones de transferencia de conocimiento. Por ello, con las rutinas identificadas se ha incluido una tabla donde los directores de proyecto pueden señalar rutinas empleadas en el proyecto, además de tener la oportunidad de ampliar las mismas identificando otras rutinas, describiendo como es el proceso de uso de las mismas, y matizando aquello que consideren oportuno.

- Descubrimos que las preguntas sobre los grupos interdisciplinares, círculos de calidad, grupos profesionales, y actividades orientadas a la integración de funciones preguntaban por términos que no les eran conocidos, o que los conocían por otros nombres. Con lo cual se decidió incorporar definiciones y tener preparados ejemplos de estos términos para poder desarrollar correctamente la entrevista.
- La prueba piloto con el Director Científico nos mostró que la mejor forma de obtener información es que fuera una entrevista abierta. Por las características de los temas que se preguntaba no aplicaba una entrevista cerrada puesto que coartaba su descripción, y les obligaba a desviar su hilo argumental. La experiencia nos mostró que una entrevista abierta donde el investigador va introduciendo diferentes ítems de discusión resultaba más interesante. No obstante, con el objetivo de estructurar la información obtenida, se han incluido preguntas sobre la especialización y la estrategia del centro a través de una tabla que sirve de guión en la entrevista semi-estructurada.

## **Capitulo 6: Análisis de casos**

## Introducción

El estudio de casos se compone de siete centros tecnológicos, nacionales e internacionales, de los que se ha decidido ocultar el nombre, bien porque así lo han solicitado algunos centros analizados, bien porque facilitaba una mirada más objetiva a la hora de interpretar y analizar los resultados para las conclusiones.

En primer lugar, se ha realizado un análisis de casos individual de cada centro tecnológico, donde además de estudiar toda la información disponible sobre el centro, se han mantenido entrevistas personales tanto con el director científico como con varios investigadores del centro. Los **anexos nº2 y nº3** que se adjuntan al final de la tesis, recogen los guiones de las entrevistas empleados en las visitas a los centros.

El análisis de casos individual está estructurado en tres partes:

- I. Descripción del centro: Se realiza una presentación de las principales características del centro tecnológico. Incluye aspectos como gobernanza, estrategias y políticas de investigación, gestión de la financiación, recursos humanos y colaboración y redes.
- II. Análisis de la Capacidad de absorción: Presenta los resultados de las entrevistas realizadas al Director Científico e investigadores del centro, agrupados en los cuatro apartados que corresponden a las dimensiones de la capacidad de absorción: identificación, asimilación, transformación y explotar (resultados). Se incluye un diagrama con la intensidad de desarrollo de la capacidad de absorción del centro.
- III. Conclusiones del análisis de casos individual.

## Tratamiento de los datos cualitativos

Una vez realizadas las entrevistas, el primer paso ha sido la transcripción de las mismas, de acuerdo al modelo teórico, y según las categorías desarrolladas. Esto nos ha permitido tener un formato fácilmente analizable y que nos permite realizar una comparación entre los centros analizados.

El segundo paso, ha sido categorizar las respuestas obtenidas en las entrevistas, de acuerdo a la "Intensidad de uso" en cada caso, lo cual podría ser: nulo, bajo, medio y/o alto; lo que nos permite convertir las respuestas de las entrevistas en una variable cualitativa nominal. La elección de la escala de medición a utilizar depende, del tipo de variable en estudio, y, del manejo estadístico a la que se someterá la información. Las respuestas se han categorizado, y

se les ha ofrecido un valor secuencial en función del grado de contribución a la rutina que se está analizando.

Para cada centro tecnológico analizado se ha entrevistado al Director/a Científico/a y a varios investigadores del centro, por ello, si bien la escala de respuestas para cada pregunta está codificada, si las respuestas de las personas entrevistadas eran dispares, la doctoranda era la que determinaba la intensidad de uso de la rutina en cada caso, tomando como base las respuestas de los entrevistados, así como la documentación que aportaban.

**Tabla nº 19: Escala de medición del uso de las rutinas**

<b>Intensidad de uso de la rutina</b>	<b>Valor</b>
Intensidad de uso Nulo	0
Intensidad de uso Bajo	1
Intensidad de uso Medio	2
Intensidad de uso Alto	3

Con las respuestas categorizadas para cada caso, al final de cada informe de caso individual, se ha incorporado un gráfico donde se visualiza la intensidad de desarrollo de cada dimensión en el centro tecnológico analizado. Por último, sobre estos datos, podremos obtener un valor de la capacidad de absorción del centro, que posteriormente, podremos comparar tanto con otros centros; así como contrastarlo con los resultados obtenidos en los términos que se ha fijado en esta investigación.

## Caso N°1: Centro Tecnológico ALPHA

### 1. Descripción del centro

ALPHA es un centro tecnológico, constituido como Fundación privada sin ánimo de lucro, en 1981, con una fuerte vocación industrial, y con participación empresarial en sus máximos órganos de gobierno. En cuanto a su tamaño y capacidad cuantitativa, Alpha tenía, a 31 de diciembre de 2008, 230 personas en plantilla, y la cifra total de actividad fue de 20 millones de euros.

- Gobernanza del centro

ALPHA es una Fundación sin ánimo de lucro en cuyo patronazgo y junta están siete instituciones y doce empresas; y entre sus funciones esta el nombrar al Director General, vigilar la marcha general del centro y tomar las principales decisiones como aprobar el plan de gestión anual en términos de recursos humanos, inversiones y el plan de actividad anual. El Director General ostenta la representación del centro así como la responsabilidad de su gestión ante la Junta de Patronato. La misión declarada del Alpha es “la de contribuir a incrementar la capacidad de innovación del tejido industrial, para mejorar su competitividad a través de la generación y aplicación de la tecnología y el conocimiento”.

- Estrategias y políticas de investigación

De acuerdo al proceso de reflexión estratégica llevada a cabo por Alpha, los principales retos del Plan estratégico 2009-2012 son: (a) La especialización científico-tecnológica: Desarrollando una perspectiva de proceso completo desde la investigación hacia el desarrollo de la aplicación en el mercado; (b) Impulsar el compromiso de las personas con el centro y fomentar el desarrollo y excelencia de las personas.

Uno de los principales retos del centro es la transformación de sus conocimientos científico-tecnológicos en valor para sus clientes, lo que conlleva a la especialización como medio para alcanzar la excelencia. Alpha define la excelencia como el grado de adaptación a las necesidades actuales y futuras de sus clientes que demandan de forma creciente unos conocimientos científico-tecnológicos que proporcionen un mayor valor añadido a sus productos, procesos o servicios. Los sectores industriales de preferente atención para ALPHA son todos aquellos enmarcados en el amplio concepto de la producción manufacturera: Máquina-herramienta y sus accesorios, Automoción, Energía, Aeroespacial, Biomedicina, Electrónica y Tics, Química. Su actividad investigadora se sitúa en dos contextos diferentes: en las denominadas *líneas estratégicas o de especialización*, agrupa áreas de conocimiento emergentes, y que constituyen una apuesta de futuro para el centro y en las *líneas de transferencia*, que agrupa áreas de conocimiento donde predomina la investigación bajo contrato.

- Gestión de la financiación

La relación entre el centro tecnológico, la administración, así como la empresa en los proyectos de I+D+i es fundamental, siendo el objetivo conseguir una financiación equilibrada, al tiempo que definen ambiciosos objetivos para el I+D bajo contrato. A fecha de diciembre del 2008, el centro tecnológico ha alcanzado la cuota del 50% de proyectos de I+D+i bajo contrato con la industria.

- Recursos humanos

El personal de plantilla, con una media de edad entre los contratados de 35,7 años, por nivel Científico se organiza según los siguientes datos; un 8,7% de doctores (20); un 47,7% de licenciados e ingenieros superiores (110); un 14,8% titulados medios (34), un 27% de formación profesional (62) y otros con un 1,7% (4). En respuesta al compromiso de formación de talento para actividades de I+D+i, esta aumentado el número de personas realizando la tesis doctoral.

- Colaboración y redes

El centro Alpha forma parte de una alianza con otros centros de su territorio, donde cada centro mantiene su autonomía como organizaciones independientes, a la vez que se beneficia de la convergencia en un proyecto común. El objetivo de crear la alianza consiste en “concentrar el conocimiento y experiencia de sus miembros para alcanzar masas críticas, capaces de desencadenar procesos innovadores de hondo calado socioeconómico, y sumar las fortalezas y competencias contrastadas de equipos de investigación, en áreas de especialización coincidentes o complementarias, que generen efectos sinérgicos y permitan atender los proyectos más ambiciosos de las empresas más punteras.” (Alpha, 2007). A través de la alianza consiguen llegar a una masa investigadora de 1.300 personas con 12,5% doctores y 35,0% titulados superiores técnicos y científicos; con una facturación en el año 2006 de 80 M€. Actualmente, Alpha como el resto de organizaciones que componen la alianza, buscan incrementar su participación en la creación, lanzamiento y consolidación de la alianza tecnológica. El centro es miembro de numerosas asociaciones sectoriales, así como asociaciones de I+D.

Tabla nº 20: Fuentes de información del Centro Alpha

Método de recogida de datos ALPHA	
Documentación	Memoria Anual Entrevistas extraídas de la web Informes sectoriales
Observación	Visita guiada a la organización La investigadora conoce el centro por su actividad diaria en el mismo
Entrevista D. Científico	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Director científico de Alpha. Día 18/09/09. Duración: 2 h 30 min</li> </ul>

---

Entrevista Investigador	<ul style="list-style-type: none"><li>○ Director de proyecto. Día 15/09/09. Duración: 1 h 30 min.</li><li>○ Director de proyecto. Día 22/09/09. Duración: 1 hora.</li><li>○ Responsable de Formación. Día 22/09/09. Duración: 40 min.</li></ul>
-------------------------	---

---

El acercamiento inicial con la empresa se hizo mediante una entrevista donde, se explicaron los objetivos del estudio y se pidió consentimiento para tener acceso a las instalaciones y facilidades para recolectar la información, así como colaboración a la hora de concertar citas para las entrevistas.

Primero se ha realizado una breve presentación de la investigación que se está desarrollando, que sirve para recibir una primera impresión de las personas entrevistadas sobre la estructura y objetivo de la tesis, y en segundo lugar, poner en contexto las preguntas que se van a desarrollar en la entrevista, de forma que el entrevistado pueda ofrecer información más detallada al respecto. Se ha entrevistado al Director científico de Alpha, en una entrevista que nos llevo 2 horas y media, desarrollado el día 18 de Septiembre del 2009. Esta entrevista se completo con las entrevistas de los directores de proyecto e investigadores. Por último, y aunque no estaba previsto, la Responsable de Formación del centro participo una entrevista del día 22/09/09, completando algunas preguntas que en un principio iban dirigidas al Director científico.

## 2. Análisis de la Capacidad de Absorción

### 2.1. Dimensión Identificar

#### Vigilancia competitiva

Las áreas de conocimiento de Alpha están organizadas en ocho líneas tecnológicas (áreas de conocimiento en torno a una tecnología que viene a agrupar los proyectos sobre esta tecnología); y la vigilancia competitiva mas sistematizada de la organización, se realiza organizado por estas líneas tecnológicas, donde el análisis y el seguimiento se centra sobre todo en una vigilancia tecnológica, donde se define: el Qué (áreas de conocimiento /tecnologías críticas para el centro), el Cómo y el Para qué (aplicabilidad, mercados potenciales).

Si bien para el conocimiento de las líneas estratégicas del centro (agrupa áreas de conocimiento emergentes, que constituyen una apuesta de futuro para el centro) se realiza una vigilancia sistematizada, para el resto de áreas de conocimiento o líneas de transferencia como se denominan en el centro, se realiza una vigilancia puntual, atendiendo a los proyectos que estén desarrollando en ese momento. El propio desarrollo de los proyectos obliga a realizar el estado de arte de tecnologías y/o sectores que suelen nutrir el conocimiento disponible sobre la materia. No obstante este tipo de vigilancia dependerá de las exigencias de cada proyecto así como de la perspectiva que decidan dar los responsables e investigadores del proyecto. Los resultados de la vigilancia no se encuentran formalizados y accesibles para el resto del personal.

Paralelamente, se considera importante la participación activa en congresos y ferias para nutrir de información el proceso de innovación del centro, aunque no esté sistematizado el uso de documentos públicos donde se recoja el aprendizaje realizado. En definitiva, Alpha dispone de personas formadas en vigilancia, así como un sistema de vigilancia competitiva, del que se hace uso sobre todo a nivel corporativo, y de forma puntuales en proyectos.

Tabla nº21: Valores de Alpha en Vigilancia competitiva

Rutina crítica	Mecanismos	Intensidad de uso
<b>Vigilancia Competitiva</b>	Vigilancia de clientes	<b>Bajo</b>
	Vigilancia de competidores	<b>Bajo</b>
	Vigilancia sobre tecnologías	<b>Alto</b>
	Disponibilidad de un Sistema de vigilancia	<b>Medio</b>
	Actividades de prospectiva	<b>No se realiza</b>
	Asistencia a eventos del sector, como ferias o congresos	<b>Medio</b>

## Planificación estratégica

Alpha desarrolló durante el 2008 un proceso de reflexión estratégica para definir el posicionamiento de la organización a largo plazo (visión 2020) y desarrollar diversas medidas estratégicas a corto y medio plazo que dirigiesen el centro hacia esa visión. Paralelamente, se establecieron periodos de evaluación de la visión en función de las evoluciones del entorno.

El Plan Estratégico de Alpha, recoge un proceso de especialización tecnológica que busca la sistematización de procesos que posibilitan la consecución de las metas y objetivos de una organización. Por ello, además del Consejo de Dirección ha participado aproximadamente el 33% de la plantilla, sobre la idoneidad del Plan y sobre el proceso de como implantarlo. En aras de asegurar la comunicación del plan estratégico, los objetivos más generales del centro así como una descripción de las líneas estratégicas y de transferencia del centro, se encuentran disponibles por escrito para toda la organización. Asimismo, se realiza una presentación anual de los objetivos generales para toda la organización.

La planificación estratégica por departamentos no está sistematizada, debido a que el esfuerzo de planificación e identificación de objetivos se centra en las líneas estratégicas; y los departamentos pueden abarcar alguna o varias de las líneas. De esta forma, la planificación de las líneas estratégicas es fruto de procesos regulares de reflexión, debido a que determina el rumbo de las actividades de aprendizaje y necesidades de conocimiento de la organización. No obstante, en las Líneas de transferencia (aquellas líneas centradas en desarrollar servicios generalmente para empresas) los objetivos resultan generalistas, en cuanto que el conocimiento que se considera necesario para desarrollarlos no se considera tan crítico.

Tabla nº22: Valores de Alpha en Planificación estratégica

Rutina crítica	Mecanismos	Intensidad de uso
<b>Planificación estratégica</b>	Procesos regulares de reflexión estratégica para establecer objetivos organizativos	<b>Alto</b>
	La planificación estratégica esta por escrito y accesible para todos los miembros de la organización.	<b>Medio</b>
	Actividades orientadas a comunicar objetivos y líneas estratégicas a medio y largo plazo a empleados de la organización	<b>Medio</b>

## Seguimiento y evaluación

Un sistema de seguimiento y evaluación de las actividades y resultados, permite a la organización medir sus actuaciones y estar mejor preparados para tomar decisiones con rapidez y flexibilidad. Los sistemas de seguimiento y evaluación abarcan numerosas perspectivas, y Alpha, consciente de ello, está desarrollando un sistema propio que le permita aunar las diferentes perspectivas como el seguimiento de los proyectos, un sistema de evaluación de los investigadores y el análisis de satisfacción de los clientes actuales.

Alpha realiza una evaluación periódica del desempeño del investigador por parte de su responsable directo. Se trata de una evaluación a criterio del responsable directo, sin parámetros dados por la organización. No obstante, se está desarrollando un nuevo sistema de evaluación y de carrera profesional de los investigadores. El objetivo principal de este sistema consiste en la definición, desarrollo e implantación de un sistema de desarrollo profesional que fomentará el valor de las personas dentro de la organización y asegurará su desarrollo profesional. A fecha de realizar las entrevistas, este nuevo sistema de carrera profesional y evaluación de los investigadores no estaba desarrollado ni implantado.

Respecto al desarrollo de sistemas de evaluación y seguimiento de proyectos, de acuerdo a las entrevistas y documentos acreditativos que nos mostraron durante la visita al centro, se realiza una reunión de apertura y una reunión de cierre con el Director Científico del centro; con un doble objetivo. Estas reuniones, permiten identificar el grado de cumplimiento de los objetivos indicados en términos de presupuesto y recursos utilizados, tiempo empleado, así como el grado de contribución del proyecto a los objetivos científico-tecnológicos del centro, en términos de publicaciones en revistas indexadas, potencialidad de desarrollar patentes en el proyecto, potenciales spin-offs, etc.

Respecto a la medición de la satisfacción de los clientes, esta decisión recae sobre todo en el criterio de los directores de departamento o de proyecto. A pesar de que las personas entrevistadas dicen estar comprometidas con la satisfacción de los clientes, no se observan mecanismos de análisis para conocer y medir la satisfacción de los clientes. Únicamente, departamentos del centro focalizados en ofrecer servicios concretos a empresas, han desarrollado un cuestionario de medición (encuesta de satisfacción anual) de la satisfacción de los clientes.

**Tabla nº23: Valores de Alpha en Seguimiento y evaluación**

Rutina crítica	Mecanismos	Intensidad de uso
<b>Seguimiento y evaluación</b>	Evaluación del desempeño de los investigadores	<b>Bajo</b>
	Evaluación y seguimiento de proyectos	<b>Medio</b>
	Medición de la satisfacción de los clientes	<b>Bajo</b>
	Medición de indicadores no financieros	<b>Medio</b>

## 2.2. Asimilar

### Recursos humanos

El primer dato que consideramos es el indicador de la composición del grupo de empleados (porcentaje de licenciados e ingenieros respecto al total de la plantilla), que viene a determinar, entre otras variables, la capacidad de absorción de conocimiento del centro. Un alto porcentaje de personas con formación en ciencia y tecnología influiría en una alta capacidad de absorción

de conocimiento. En el caso de Alpha, este dato es el 56,5%. Por otra parte, a fecha de realizar las entrevistas, el centro Alpha contaba con 20 doctores en su plantilla, es decir, un 8,7 %.

Respecto al desarrollo de las competencias de los recursos humanos, Alpha está apostando por impulsar el compromiso de las personas con el centro, al tiempo que fomenta el desarrollo y excelencia de las personas. De acuerdo a la entrevista con el Director científico, y la responsable de Formación, la gestión integral de las Personas sustenta su principal pilar en la identificación y desarrollo de una serie de habilidades y competencias básicas que han de ser el motor de la organización. El desarrollo continuo de los profesionales de la organización, donde *“el 10% son doctores y más del 60% licenciados superiores, es vital en una organización de nuestras características, pero resulta muy complejo planificarla por las características del propio conocimiento.”*

De acuerdo a los entrevistados, *“existe un conocimiento transversal como: gestión de proyectos, comerciales, etc. que se realizan a través de una planificación anual. El conocimiento más técnico está en manos de los Directores de las Líneas Tecnológicas que son los que tienen un conocimiento detallado de las necesidades. No obstante, no existe un documento como tal con esta planificación, si no que según se identifican las necesidades se realiza la acción formativa”*.

Uno de los principales inconvenientes, suele ser encontrar formadores en temas tan particulares, y quien tiene el conocimiento no siempre está dispuesto a formar a otros. Por eso, se recurre a contratar doctores especialistas u ofrecer becas de doctorado para que se puedan formar en lo que les interesa.

**Tabla nº24: Valores de Alpha en Recursos humanos**

Rutina crítica	Mecanismos	Intensidad de uso
<b>Recursos Humanos</b>	Indicador de la composición del grupo de empleados	<b>56,5 %</b>
	% Doctores en la organización	<b>8,7 %</b>
	Desarrollo de los recursos humanos	<b>Medio</b>
	Círculos de calidad	<b>No se realiza</b>

### **Interacción con agentes del sistema**

Respecto a la cooperación con Centros de investigación y Universidades, Alpha colabora en primer lugar con los miembros de la alianza de centros a la que pertenece; y paralelamente con una serie de centros nacionales e internacionales con los que aunque no existen acuerdos de colaboración formales, se viene colaborando desde hace tiempo. De acuerdo a las entrevistas, *“se trata de una serie de centros con los que se tienen contactos estables y relaciones duraderas, pero no formalizadas”*, con los que se quiere seguir colaborando en proyectos.

Para la gestión del conocimiento, se han realizado experiencias piloto de grupos ínter disciplinares para compartir conocimiento, que han tenido resultado desigual. El centro

considera importante compartir y desarrollar el conocimiento existente en los investigadores de la plantilla, y se muestra dispuesta a seguir probando nuevas metodologías y experiencias en este sentido, en cuánto que son conscientes de la importancia potencial del mismo, y del camino que les queda por recorrer en este sentido.

La interacción con empresas se desarrolla bajo la fórmula de los proyectos, y no se aprecia proyectos llevados a cabo con clientes, además del desarrollo habitual del trabajo, a no ser que sean actuaciones puntuales como la participación en actividades del entorno geográfico o relaciones con empresas asociadas al centro. No obstante, el centro tiene interés en cerrar acuerdos con empresas tractoras y es una línea sobre la que se está trabajando durante los últimos años.

**Tabla nº25: Valores de Alpha en Modo de interacción**

Rutina crítica	Mecanismos	Intensidad de uso
<b>Modo de interacción</b>	Cooperación con centros de investigación, Universidades.	<b>Alto</b>
	Sistema para recoger ideas de stakeholders	<b>Bajo</b>
	Existencia de grupos íter disciplinares	<b>Bajo</b>
	Actividades orientadas a la integración de funciones	<b>No se realiza</b>
	Grupos de profesionales	<b>No se realiza</b>
	Proyectos llevados a cabo en colaboración con clientes	<b>Bajo</b>

### **Socializar y explicitar el conocimiento**

La creación de conocimiento es un proceso continuo de interacciones entre el conocimiento tácito y el explícito, dentro de una red o una interacción entre individuos u organizaciones. De ahí la importancia de los proyectos desarrollados con empresas así como con Universidades y otros centros de investigación.

#### Proyectos desarrollados con empresas

El centro muestra un compromiso claro con las empresas de la CAPV, y por ello, tiene especial interés en que la cartera de servicios se adapte a sus intereses y objetivos. La prestación de una amplia gama de servicios es importante, en cuánto que posibilita que empresas que no tienen una visión estratégica de la innovación a largo plazo se impliquen en un proceso que les lleva a la contratación y la realización de proyectos de I+D. En muchas ocasiones, los proyectos desarrollados con empresas parten de productos o servicios estandarizados que ya dispone el centro tecnológico, que permiten que ambas organizaciones se conozcan. A medida que se genera confianza, es más sencillo llegar a la prestación de servicios más avanzados, con un componente de investigación mayor.

Alpha ha desarrollado una política de acercamiento focalizado a empresas estratégicas con el objetivo de consolidar la relación. Así tiene identificados a determinadas empresas como especialmente importantes para el centro, en cuánto que son empresas tractoras. Se trata de

empresas capaces de tener una visión a largo plazo de sus capacidades tecnológicas, con una estrategia tecnológica, y que Alpha busca conocer y participar.

Para ello; primero, las empresas deben tener una estrategia (si es tecnológica mejor); segundo, las empresas deben confiar en el centro para compartir información relevante y considerar al centro como su aliado en el desarrollo de sus actividades de I+D+i; y por último, la empresa debe desear compartir esa información y elegir a Alpha.

Una vez esto sucede, Alpha tiene la responsabilidad de responder a las necesidades e inquietudes de esa empresa; y para ello, existe la figura del agente emulsionante. Se trata de una persona del centro que actúa como interface con la empresa para poder detectar sus necesidades, mantenerles informados sobre la potencialidad de trabajar con Alpha, identificar nuevas áreas de conocimiento, y buscar espacios para el desarrollo de ideas y proyectos en común. La empresa, ve la cooperación como una herramienta útil como apoyo en su proceso de innovación, y lograr innovaciones tecnológicas.

Respecto a la articulación del conocimiento, en la mayoría de los casos, el centro es el que propone el proyecto a la empresa, por lo que los investigadores tienen experiencia previa en los conocimientos trabajados (en el 90% de los casos). No obstante, según los investigadores entrevistados, *“Como proponemos nosotros, si conocemos la materia... aunque terminas haciendo cosas nuevas, lo adaptas a la empresa, y siempre aprendes cosas nuevas.”* Los proyectos en empresas te permiten profundizar en áreas de conocimiento conocidas, así como desarrollar aplicaciones y diseñar nuevos servicios. En los proyectos desarrollados con empresas es necesario que el centro marque el ritmo de ejecución del proyecto, y puntualizan, *“Las empresas suelen tener una agenda con actividades normalmente a corto plazo, por lo que tienden a aplazar el desarrollo de proyectos al ritmo que marque el centro. A pesar de que hay casos, en que la empresa tiene un interés fuerte en el proyecto y es muy estricto en el cumplimiento de hitos del proyecto, no suele ocurrir en la mayoría de las ocasiones.”*

Sobre la comunicación; suele haber una comunicación continua entre el centro y la empresa. No obstante, y de acuerdo a la experiencia de los investigadores, además del intercambio típico de actas, es interesante realizar reuniones periódicas con la empresa, donde se explican y puntualizan los avances realizados y se mantiene la involucración necesaria de la empresa. Puntualmente se ha realizado algún intercambio de personal del centro a la empresa, o viceversa, aunque no es algo habitual.

#### En los proyectos desarrollados con otros centros de investigación,

Los proyectos desarrollado con Universidades o centros de investigación, normalmente se encuadran dentro de alguna Línea Estratégica del centro, y suelen contar con mayor carga horaria y de personal que otro tipo de proyectos. La última decisión de aceptar/rechazar un

proyecto es del Director Línea, que decidirá en qué grado contribuye ese proyecto a la consecución de los objetivos de la línea estratégica.

Los proyectos de investigación ofrecen mayor potencial de aprendizaje en cuanto que además de profundizar en áreas de conocimiento ya conocidas en el centro, “*posibilita introducimos en nuevas áreas de conocimientos*”. Se trata de proyectos con objetivos un tanto generalistas en comparación con los proyectos desarrollados con empresas, que permiten mayor libertad a la hora de organizar la actividad del proyecto, y ofrecen autonomía a los investigadores involucrados en los mismos. La comunicación en los proyectos de investigación, permite visitar centros y/o universidades con los que colabora. Estas visitas son un espacio interesante donde compartir información sobre el área de conocimiento, conocer las herramientas necesarias y conocer el funcionamiento de otros centros de investigación o universidades. Por último, se está comenzando a impulsar la movilidad de investigadores, de forma puntual, a centros de referencia.

**Tabla nº26: Valores de Alpha en Socializar y explicitar**

Rutina crítica	Mecanismos	Intensidad de uso	
		Entorno Científico	Empresas
<b>Socializar y exteriorizar el conocimiento</b>	Experiencia con los conocimientos / tecnologías similares al transferido	<b>Medio</b>	<b>Medio</b>
	División de roles y responsabilidades para implementar conocimiento nuevo	<b>Medio</b>	<b>Medio</b>
	Adecuación del conocimiento a intereses y necesidades de la organización	<b>Alto</b>	<b>Medio</b>
	Rutinas que permiten la socialización, exteriorización e interiorización del conocimiento.	<b>Medio</b>	<b>Medio</b>

### 2.3. Transformar

#### Desarrollo de espacios para combinar el conocimiento

Alpha organiza eventos públicos con el objetivo de presentar los resultados de los proyectos estratégicos, abierto a todas las personas interesadas. Sobre los mecanismos que se emplean en la explicitación del conocimiento a nivel interno, se realizan comunicaciones monográficas y presentaciones para el resto del Centro cuando son proyectos estratégicos. En el resto de los casos, los resultados del proyecto quedan entre los miembros del proyecto.

Por el tipo de proyecto que se desarrolla con las empresas, normalmente la organización está capacitada para aplicar el nuevo conocimiento a procesos internos y fines comerciales. No obstante, los investigadores entrevistados puntualizan que muchas veces no se conoce a las personas que les puede interesar o pueden aplicar el conocimiento adquirido dentro de la organización. No hay canales habilitados para intercambiar este tipo de conocimiento, y en el

caso de conocer a alguien interesado, es por relaciones informales o circunstanciales. No obstante, se tiende a relacionar cada investigador con diferentes áreas de conocimiento, y por ello, el conocimiento más Científico o la especialidad de cada uno de los investigadores si es conocido, no es igual en el caso del conocimiento adquirido a través de la experiencia con empresas.

Respecto a la capacidad de combinar, existe conocimiento en diferentes unidades que es combinable, así como mucho potencial de aprendizaje en el centro. Conscientes de que cuando se relaciona el conocimiento disponible con conocimiento nuevo, es cuando se prevé generar conocimiento que pueda añadir valor a la organización, identifican un área con potencial, pero sin desarrollar.

El tipo de proyecto que se desarrolla con otros centros de investigación, se trata de una investigación más básica por lo que es posible que los investigadores todavía estén desarrollando el conocimiento, y de momento, no estén capacitados para aplicarlo. En cambio, en la mayoría de los proyectos, se busca que el resultado sea un producto o servicio que se pueda ofrecer a las empresas, tratando de que el resultado será tangible.

**Tabla nº27: Valores de Alpha en Espacios para combinar el conocimiento**

Rutina crítica	Mecanismos	Intensidad de uso
<b>Desarrollo de espacios para combinar el conocimiento</b>	Presentaciones de proyectos para el resto del Centro	<b>Bajo</b>
	Se conoce a la(s) persona(s) que podían aplicar el conocimiento adquirido dentro de la empresa	<b>Bajo</b>
	La empresa considera que está capacitada para aplicar el nuevo conocimiento a procesos internos y fines comerciales	<b>Medio</b>
	Se ha asignado o facilitado los recursos necesarios para la aplicación del conocimiento nuevo.	<b>Bajo</b>

El siguiente gráfico recoge la intensidad de uso de las rutinas críticas para cada una de las dimensiones de la capacidad de absorción del centro Alpha.

**Tabla nº28: Valores de Alpha**

	Empresarial	Científico
<b>Vigilancia competitiva</b>	1,2	1,6
<b>Planificación estratégica</b>	2,33	2,33
<b>Seguimiento y evaluación</b>	1,33	1,66
<b>Recursos Humanos</b>	1	1,33
<b>Modo de interacción</b>	0,6	1
<b>Socializar y exteriorizar</b>	2	2,25
<b>Combinar el conocimiento</b>	1,25	1,25
<b>Resultados</b>	2,66	1,33

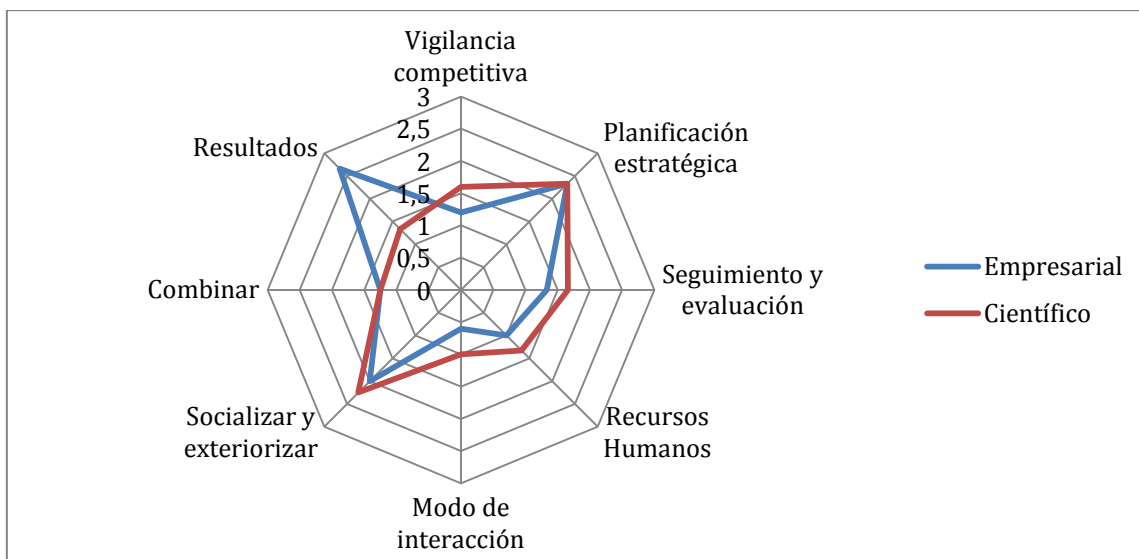


Figura nº 13: Capacidad de absorción de Alpha

## 2.4. Explotar

Sobre los resultados del centro Alpha, las publicaciones científicas en revistas con índice de impacto, muestran el grado de excelencia científica de la investigación que se lleva a cabo en un centro tecnológico. Durante el año 2008, Alpha realizó 19 publicaciones indexadas, así como 101 publicaciones y comunicaciones a congresos.

La creación de spin-off demuestra la valorización de la investigación realizada en los centros tecnológicos, de forma que en el 2008 se ha creado una nueva spin-off, sumándose a las 6 spin-offs que tenía hasta el momento. La orientación del centro a resultados, en relación a patentes y nuevas empresas, ha experimentado mejoras en los últimos años, de forma que a 31 de Diciembre del 2008, Alpha tenía doce patentes activos y tres patentes solicitadas.

### Principales cifras del Centro Tecnológico ALPHA

Para completar la descripción del centro tecnológico ALPHA, en el siguiente cuadro indicamos las principales cifras del mismo.

Tabla nº 29: Resultados Alpha

Nº Empleados (Datos del 2008)	Facturación	Nº Patentes último año /Solicitadas	Nº Patentes activos	Nº Artículos en Publicaciones Indexadas 2008	Nº Spin-off último año
<b>230</b>	<b>20 millones</b>	<b>3</b>	<b>12</b>	<b>19</b>	<b>1</b>

### **3. Conclusiones**

El centro Alpha centra sus actividades de vigilancia, seguimiento y evaluación, modo de interacción y actividades de socializar y exteriorizar en el entorno científico frente al entorno empresarial. Destacan los buenos resultados empresariales, así como los resultados positivos en indicadores correspondientes al entorno científico.

La misión declarada del centro es contribuir a incrementar la capacidad de innovación del tejido industrial, y el desarrollo de proyectos con empresas así lo demuestra, no obstante, las actividades de vigilancia centradas en el entorno científico, puede dar lugar a que la oferta del centro no se ajuste a las necesidades de las empresas. Al respecto, las líneas estratégicas del centro, que buscan la excelencia de conocimiento de los investigadores, resultan estar más sistematizadas, al considerarlas estratégicas, mientras que las líneas de transferencia, donde predominan los proyectos bajo contrato, no están sistematizadas.

El perfil de las empresas vascas, de tamaño pequeño, y la diversidad en sus capacidades tecnológicas, hace necesario adaptar las estrategias de centro para cada uno de ellos (Zubiaurre, 2002), para poder obtener un mayor aprendizaje de su know-how, y mejores resultados en el proceso de innovación.

Asimismo, las medidas relativas a la reducción de la distancia cognitiva y a las innovaciones organizativas deberían focalizarse especialmente en las pymes, para incorporar el stock de conocimiento de estas últimas en el proceso de innovación del centro. Respecto a actividades de transformación, las actividades de gestión del conocimiento entre investigadores del propio centro, abre una importante área de mejora, así como la generación de conocimiento en la frontera de las líneas estratégicas desarrolladas.

## **Caso Nº2: Centro Tecnológico BETA**

### **1. Descripción del centro**

El Centro Beta, es una entidad privada sin ánimo de lucro y con vocación de servicio público, creada el año 1974 a iniciativa de un grupo de empresas. En cuanto a su tamaño y capacidad cuantitativa, BETA tenía, a 31 de diciembre de 2008, 203 personas en plantilla y 43 becarios; por otro lado, los ingresos alcanzados en 2008 han sido de 19,6 millones de euros, lo que supone un incremento del 2,6% con respecto al año anterior.

- **Gobernanza del centro**

El centro tecnológico Beta, se define como un centro de investigaciones tecnológicas, centrado en la colaboración con la industria en la mejora de su competitividad mediante la aplicación de conocimientos tecnológicos en el desarrollo de productos innovadores, y de metodologías y herramientas para la mejora de procesos de innovación, diseño y producción. Una de las características distintas de Beta es su condición de sociedad cooperativa, donde los trabajadores a través de un sistema de asambleas tienen determinado poder de decisión sobre las directrices y líneas estratégicas que se definen en el mismo.

- **Estrategias y políticas de investigación**

El Plan Estratégico de Beta nace con la vocación de “incrementar el valor aportado a empresas tractoras, pymes y nuevos sectores de base tecnológica”. El plan incluye tres retos de mercado, uno para cada tipo de empresa mencionada. Y se complementa con dos retos internos, uno dedicado al aprendizaje permanente de los investigadores y compromiso con los valores de la creatividad, servicio y asunción de compromisos y riesgos en un entorno de trabajo colaborativo en red, y un segundo reto interno centrado en la mejora continua de la eficiencia como centro.

Las Líneas de Investigación de Beta tienen como objetivo concentrar el desarrollo de Conocimiento Tecnológico en una serie de Tecnologías Base, que constituyen los pilares de la especialización del Centro. El I+D bajo contrato con empresas se agrupa en tres unidades: Unidad de desarrollo de producto, unidad de Procesos de Diseño y Producción, y Unidad de Energía. Asimismo, el centro Beta despliega un conjunto de acciones para potenciar la internacionalización del centro y su participación en redes globales de conocimiento, con el objetivo de impulsar la generación de propiedad intelectual en las empresas, el desarrollo de proyectos de innovación radical para pymes, o la colaboración con agentes empresariales en el desarrollo de nuevos sectores de base tecnológica, entre otros.

- Gestión de la financiación

Los ingresos alcanzados en 2008 han sido de 19,6 millones de euros, lo que supone un incremento del 2,6% con respecto al año anterior. De estos, 58,2 % (11,4 millones) correspondieron a proyectos de I+D bajo contrato con empresas y 31,6 % (6,9 millones) a proyectos de investigación propia, que han contado con el apoyo del instituciones públicas como Gobierno Vasco, la Administración del Estado, la Diputación Foral y la Unión Europea.

- Recursos humanos

La estructura de recursos humanos está compuesta por 203 profesionales en plantilla, donde más del 70% son doctores o titulados superiores, y un 15% titulados medios. Durante el último año, se han leído dos tesis doctorales y se han iniciado otras diez.

- Colaboración y redes

El centro tecnológico forma parte de diversas asociaciones, donde la principal sería la alianza de centros que forma junto a otros seis centros del territorio. En esta alianza, cada centro mantiene su autonomía como organizaciones independientes, a la vez que se beneficia de la convergencia en un proyecto común. El objetivo de crear la alianza consiste en “concentrar el conocimiento y experiencia de sus miembros para alcanzar masas críticas, capaces de desencadenar procesos innovadores de calado socioeconómico, y sumar competencias de equipos de investigación, en áreas de especialización coincidentes o complementarias, que generen efectos sinérgicos y permitan atender los proyectos más ambiciosos de las empresas más punteras.” (Beta, 2007).

Beta tiene una actitud de colaboración tanto con miembros de la alianza como con el resto de organizaciones proveedoras de conocimiento, manteniendo una relación de socio colaborador con la Universidad de Mondragón. Asimismo, se han estrechado las colaboraciones con universidades de referencia para realizar tesis doctorales, a través de estancias de sus investigadores: TU Viena, IMEC de Lovaina, IIIA-CSIC de Barcelona, MIC de Dinamarca, Universidad de Varsovia y EPFL de Suiza, Universidad de Julich y Forschungszentrum Karlsruhe de Alemania, Ecole Nationale Supérieure de Chimie y Univ. Franche-Comté en Francia, Universidad de Ottawa y SOFCpower de Italia. Por otra parte, se ha recibido personal investigador proveniente de los centros Konarka de Austria, FhG IIS de Alemania y ENSEEIHT Toulouse, y las Universidades de Chipre, Glasgow, Vigo, Franche-Comté... Del mismo modo, BETA se ha incorporado a foros Internacionales como el Steering board de la JTI Europea ARTEMISIA sobre sistemas Embebidos o el comité técnico de EUROGIA.

Tabla nº30: Fuente de información del centro Beta

Método de recogida de datos BETA	
Documentación	Memoria Anual Entrevistas extraídas de la web Informes sectoriales
Observación	Visita guiada a la organización
Entrevista D. Científico	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Directora de conocimiento y Ciencia. Día 19/10/09. Duración: 1 h 30 min</li> </ul>
Entrevista Investigador	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Investigador y Director de proyecto. Día 18/11/09. Duración: 1 h 30 min.</li> </ul>

El acercamiento inicial con la empresa se hizo mediante una entrevista no estructurada con la persona de contacto en cada caso. En ella se le explicaron los objetivos del estudio y se le pidió consentimiento para tener acceso a las instalaciones y facilidades para recolectar la información, así como colaboración a la hora de concertar citas para las entrevistas.

Primero se ha realizado una breve presentación de la investigación que se está desarrollando, que sirve primero para recibir una primera impresión de las personas entrevistadas sobre la estructura y objetivo de la tesis, y en segundo lugar, poner en contexto las preguntas que se van a desarrollar en la entrevista, de forma que el entrevistado pueda ofrecer información más detallada al respecto.

## 2. Análisis de la capacidad de absorción

### 2.1. Identificar

#### Vigilancia Competitiva

El proceso de identificar el conocimiento depende de la existencia de rutinas para la adquisición de conocimiento, y en el caso de Beta, la actividad de vigilancia competitiva así como la actividad de prospectiva del centro, no está centralizada y se nutre de diferentes fuentes.

- (d) Departamento de marketing: El departamento de marketing realiza actividades de marketing estratégico y de prospectiva. Su actividad se centra en analizar con una visión a largo plazo que sectores estarían buscando tecnologías más rupturistas o de barrera. Dentro del departamento de marketing, existen personas formadas en prospectiva, y se trata de la vía más formal de realizar vigilancia y prospectiva a nivel de centro.
- (e) Líneas de investigación: Beta está organizado por líneas de investigación y estas líneas realizan una constante actividad de vigilancia que se nutre de dos fuentes principales de información. Por una parte, se recogen aquellos productos/servicios que los clientes (actuales) les piden en este momento y por otra parte, se recoge información sobre lo que se prevé que les van a pedir los clientes en un futuro, porque conocen sus necesidades a futuro. Esta información suele estar muy ligada a tecnologías o áreas de conocimiento que se desarrollan en las líneas de investigación.
- (f) Día a día: En tercer lugar, están los proyectos de investigación o proyectos de transferencia con empresas. De acuerdo a las entrevistas mantenidas: *“los investigadores/técnicos van recibiendo información sobre que valoran de nosotros, y que echan de menos de nuestra oferta, y que necesitamos reforzar o complementar.”* La vía de los proyectos de transferencia y sobre todo los proyectos desarrollados con empresas son muy importantes para Beta, en cuánto que se le da muchísima importancia a la labor de cada investigador en la actividad de vigía. No hay un sistema de vigilancia organizado como tal para este nivel de actividad.
- (g) Además de asistir a ferias, y congresos, Beta participa en plataformas sectoriales o tecnológicas. Dicha participación se planifica en relación a un plan de investigación anual, a que congresos se quiere asistir, si se va a presentar un artículo, etc.

Las actividades de vigilancia se centran en las tecnologías y en su evolución. Las actividades de vigía a clientes o de sectores clave, se realiza puntualmente, de forma que la valiosa información que se recibe de los proyectos de investigación o proyectos de transferencia con empresas no queda formalizada.

Las actividades de vigilancia en torno a tecnologías se formalizan en documentos accesibles; sobre todo las actividades de vigilancia desarrollados por el departamento de marketing; se

trata de Informes de marketing estratégico con las tecnologías disruptivas identificadas. Asimismo, en las líneas de investigación, se producen varios documentos: (1) Plan de especialización cada 4 años: Cruce entre las necesidades del mercado a futuro y lo que nosotros sabemos o deberíamos saber. Esto marca el salto tecnológico; (2) Plan de Gestión. Planes de investigación anuales concretos que derivan del plan de especialización, y (3) el conocimiento menos explicitado, es la información que se recibe de las empresas.

**Tabla nº31: Valores de Beta en Vigilancia competitiva**

Rutina crítica	Mecanismos	Intensidad de uso
<b>Vigilancia Competitiva</b>	Vigilancia de clientes	<b>Bajo</b>
	Vigilancia de competidores	<b>Bajo</b>
	Vigilancia sobre tecnologías	<b>Alto</b>
	Sistema de vigilancia competitiva	<b>Alto</b>
	Actividades de prospectiva	<b>Medio</b>
	Asistencia a eventos del sector, como ferias o congresos	<b>Medio</b>

### **Planificación estratégica**

La planificación estratégica de Beta se organiza, en un primer nivel, a través de una reflexión estratégica cada cuatro años, que marca los grandes retos del centro. En el caso de Beta, que es una cooperativa, la participación de los trabajadores que son socios de la empresa en los procesos de reflexión estratégica es muy importante. El consejo de dirección desarrolla las propuestas de las líneas estratégicas, para posteriormente realizar un refrendo de los socios a través de reuniones participativas. Finalmente, quien valida la reflexión estratégica y los retos estratégicos es el consejo rector de Beta. Existe una participación importante de los trabajadores en la reflexión estratégica y esto hace que el resultado final lo consideren suyo.

En un segundo nivel, desde el consejo de Dirección, se plantea el Plan de especialización, para los siguientes cuatro años. Hay unos grupos de reflexión donde se mezclan gente de dirección con investigadores de diferentes áreas de conocimiento, que son los que hacen el planteamiento de qué temas investigar y porque investigar esos temas; comparando mercado y evolución tecnológica. Estas propuestas se validan con todos los socios de la empresa, se recogen sus aportaciones, complementando así el trabajo de los grupos de trabajo. Finalmente, el resultado lo refrenda el consejo rector que es el órgano de decisión máxima.

En un tercer nivel, consecuencia de los planes de especialización están las líneas de investigación. La línea de investigación define como quieres evolucionar en esas tecnologías de aquí a cuatro años; que hitos te vas a marcar, que masa crítica vas a necesitar, que colaboraciones vas a desarrollar para alcanzar esos hitos, y que indicadores quieres alcanzar.

Finalmente, en un cuarto nivel, las líneas de investigación, se concretan en proyectos de investigación anuales; con tareas e indicadores como: ponencias en congresos, publicaciones

en revistas indexadas, alianzas con otros centros/universidades, etc. Con lo cual, más que una evaluación del desempeño por investigador se realiza un análisis del proyecto (aunque esto luego este ligado a unos investigadores concretos). Por lo tanto, los indicadores están ligados a un grupo de personas, y no a investigadores individuales. Se evalúa si este proyecto contribuye a la consecución de los objetivos de la línea de investigación.

Podemos concluir que la participación de los trabajadores en los distintos momentos del proceso de reflexión estratégica, permite generar un lenguaje común que comparten todos los miembros de la organización. Las personas entrevistadas, consideran un éxito el que los objetivos de la organización hayan calado hondo en los miembros de la organización y hayan conseguido una visión compartida de los objetivos más generales de la organización.

**Tabla nº32: Valores de Beta en Planificación estratégica**

Rutina crítica	Mecanismos	Intensidad de uso
<b>Planificación estratégica</b>	Procesos regulares de reflexión estratégica para establecer objetivos organizativos	<b>Medio</b>
	La planificación estratégica esta por escrito y accesible para todos los miembros de la organización.	<b>Alto</b>
	Actividades orientadas a comunicar objetivos y líneas estratégicas a medio y largo plazo a empleados de la organización	<b>Alto</b>

### **Seguimiento y evaluación**

La evaluación del desempeño de los investigadores, se realiza cada dos años ligado al manual de valoración que se basa en la gestión por competencias. Existe un manual de evaluación donde a cada persona se le establecen unos objetivos a cumplir que refuerce una competencia en los siguientes dos años. Ejemplo: nº de proyectos de investigación que ha preparado, número de ponencias, publicaciones realizadas... Paralelamente, existen los indicadores por proyectos que están ligados a un grupo de personas, y no a investigadores individuales; a través de estos indicadores, se evalúa si este proyecto contribuye a la consecución de los objetivos de la línea de investigación.

Respecto a la valoración de los resultados de los proyectos desarrollados, se realiza una auditoria semestral y anual de los proyectos de investigación, y se analiza el grado de consecución de los objetivos. Se valora tanto el grado de incremento del conocimiento como datos más cuantitativos: ponencias, presupuesto, plazos de ejecución. Principalmente, se miden los objetivos ligados a la generación de conocimiento.

Para decidir en qué proyectos hay que participar se realiza una validación interna, donde participan el investigador que propone el proyecto, el responsable del área de conocimiento, y la Directora de investigación. Primero, el trabajo de Beta en este proyecto se alinea con el trabajo que se quiere hacer en las líneas de investigación, segundo, es interesante el socio,

etc. y se trata de una decisión que se toma conjuntamente entre la Directora de Investigación y Conocimiento y los investigadores participantes en el proyecto.

**Tabla nº33: Valores de Beta en Seguimiento y evaluación**

Rutina crítica	Mecanismos	Intensidad de uso
<b>Seguimiento y evaluación</b>	Evaluación del desempeño de los investigadores	<b>Alto</b>
	Sistemas de evaluación y seguimiento de proyectos	<b>Medio</b>
	Medición de la satisfacción de los clientes	<b>Bajo</b>
	Medición de indicadores no financieros	<b>Medio</b>

## 2.2. Asimilar

### Recursos Humanos

El indicador de la composición del grupo de empleados (porcentaje de licenciados e ingenieros respecto al total de la plantilla), viene a determinar, entre otras variables, la capacidad de absorción de conocimiento del centro. Un alto porcentaje de personas con formación en ciencia y tecnología influiría en una alta capacidad de absorción de conocimiento; en el caso de Beta, este dato es del 70%. El número de doctores a fecha de realizar las entrevistas era de 16, es decir, el 6,5 % de la plantilla.

Respeto a la importancia del desarrollo de las competencias de los profesionales, existen dos herramientas fundamentales: el manual de valoración y la formación orientado a cada línea de conocimiento con hitos a medio y largo plazo. Asimismo, durante los últimos ejercicios se ha reforzado el modelo de captación de personal para incidir en la búsqueda de talentos y para establecer un compromiso mutuo que garantice el desarrollo personal y profesional. La presencia de Beta en el ámbito estatal e internacional se ha visto reforzada por las estancias de forma recíproca de personal investigador así como a codirecciones de tesis doctorales, que viene a asegurar la formación de los investigadores. Asimismo, se está ampliando la colaboración con centros internacionales de referencia, a través de estancias de investigadores de Beta en dichos Centros.

**Tabla nº34: Valores de Beta en Recursos humanos**

Rutina crítica	Mecanismos	Intensidad de uso
<b>Recursos Humanos</b>	Indicador de la composición del grupo de empleados:	<b>70 %</b>
	% Doctores en la organización	<b>6,5 %</b>
	Desarrollo de los recursos humanos	<b>Alto</b>
	Círculos de calidad	<b>No se realiza</b>

### Modo de interacción

Respecto a la cooperación con Centros y Universidades, Beta dentro de su plan estratégico, tiene definido cómo quiere crecer, incrementar su conocimiento y su masa crítica, en aquello que es importante dentro del plan estratégico, y para el resto de conocimiento complementario, trata de establecer alianzas de colaboración. Estas alianzas se definen por líneas de

investigación: *“es un punto clave, ya que nuestra estrategia no es crecer en todo a través de personal propio, sino crecer en aquello que hemos decidido, y para el resto de conocimiento basarnos en alianzas. Se está tratando de establecer acuerdos marcos, convenios de doctorado, de colaboración, de subcontratación, etc.”* No obstante, materializar las alianzas de colaboración resulta complejo; diseñar las rutinas necesarias para llevarlo a la práctica. En este sentido, el centro ha desarrollado una metodología y herramientas propias para el despliegue de las redes de innovación.

Sobre la existencia de foros de intercambio de información con empresas así como con otros agentes fuera del Centro tecnológico, Beta tiene un compromiso con las empresas para ofrecerles un servicio, y orientarle en la búsqueda de soluciones. De acuerdo a las personas entrevistadas, *“normalmente, no faltan proyectos por lo que este tipo de iniciativas para dar a conocer la actividad del centro, organizar foros, etc. no está desarrollada.”*

Los espacios informales suelen funcionar muy bien para compartir información. Se trata de espacios que permiten compartir información entre departamentos o áreas, mientras los espacios más formales normalmente son por áreas. En estas áreas es donde realmente se consigue compartir conocimiento y realizar el proceso de aprendizaje, de forma que *“hasta que estos espacios no se conviertan parte formal de la organización, no se consigue compartir información con otros investigadores de la organización a nivel global.”* En general, las organizaciones están conectados por las personas, estos vínculos son importantes, en cuánto que te permite tener un canal abierto entre departamentos, áreas, e incluso entre organizaciones. Por eso resultan tan interesantes los espacios que permiten generar vínculos entre personas a través de espacios en los que se desarrollan vínculos.

Beta es una institución dedicada al desarrollo de proyectos de investigación tecnológicos dentro de un grupo industrial de gran peso en la CAPV, de forma que era inevitable tratar la influencia del grupo sobre el centro. De acuerdo a las entrevistas mantenidas, Beta teniendo relación con empresas del grupo, está abierto al resto de empresas.

- (a) Dentro del grupo, no existen foros específicos de interacción con empresas, sino que existe un Plan de Ciencia y Tecnología del grupo. Este plan busca hacer un cruce entre las necesidades de las empresas y lo que Beta puede ofrecerles desde sus áreas de conocimiento.
- (b) Beta tiene determinados Clientes fidelizados y clave con los cuales si se hacen jornadas de intercambio de Roadmap de innovación. Se trata de empresas con las que se viene colaborando desde hace tiempo, se ha formalizado la colaboración, y éstas no son del grupo al que pertenecen.
- (c) Las hojas de ruta (roadmap) y los procesos (roadmapping) que permiten su construcción y revisión son las herramientas más avanzadas para lograr este objetivo.
- (d) Las jornadas, y los workshops se realizan periódicamente.

Por otra parte, existen foros traccionados por empresas donde se colabora con universidades y otras empresas, aquí cada foro tiene una personalidad y funcionamiento propios. No existe un sistema formalizado para la recogida de información/sugerencias de las empresas; y cada proyecto requiere diseñar su propia forma de desarrollo.

**Tabla nº35: Valores de Beta en Modo de interacción**

Rutina crítica	Mecanismos	Intensidad de uso
<b>Modo de Interacción</b>	Cooperación con centros de investigación, Universidades.	<b>Alto</b>
	Existencia de un sistema para recoger ideas de stakeholders	<b>Medio</b>
	Existencia de grupos íter disciplinares	<b>No se realiza</b>
	Actividades orientadas a la integración de funciones	<b>No se realiza</b>
	Grupos de profesionales	<b>Medio</b>
	Proyectos llevados a cabo en colaboración con clientes	<b>Alto</b>

### **Socializar y exteriorizar el conocimiento**

#### Proyectos desarrollados con empresas

Cuando se trata de empresas tractoras, existen foros formalizados; donde se da a conocer la estrategia de Beta y las empresas tienen posibilidad de ofrecer su feedback, llegando a tener capacidad de moldear esta estrategia. Paralelamente, Beta conoce parcialmente la estrategia de estas empresas tractoras, y parcialmente puede influir en él. Se trata de empresas tractoras en su sector, y en cada caso con mayor o menor grado de formalización, hay acuerdos de colaboración.

En los acuerdos de colaboración, para la definición y puesta en marcha de Planes Estratégicos de Innovación, los profesionales de ambas entidades colaboran de forma conjunta en la definición de la Estrategia de Innovación y en la Hoja de Ruta. Este compromiso a medio plazo marca el mapa de ruta de los desarrollos a abordar, y la aportación tecnológica sobre la que deben pivotar las innovaciones a incorporar.

El desarrollo de proyectos con pymes es un reto para Beta. Si bien la mayor necesidad de proyectos de innovación ocurre con pymes, cuyas limitaciones en recursos dificultan emprender proyectos de cierto alcance; hasta el momento, los servicios de Beta encajan mejor con los intereses y objetivos de empresas de mayor tamaño, y no tanto con pymes, aunque también se trabaja con ellas. Con las empresas de mayor tamaño se comparte un lenguaje común, así como que el producto de los centros se adapta mejor a organizaciones de mayor tamaño.

Respecto a la articulación del conocimiento, normalmente la empresa viene con una necesidad, sin formalizarla; el centro ayuda a formalizar esa necesidad y según se formaliza esa idea, le ayuda a dirigirlo a una solución. Según la experiencia de los investigadores, numerosas

innovaciones no requieren la creación de conocimientos científicos y tecnológicos novedosos, sino la habilidad para identificar y asimilar el conocimiento científico y tecnológico ya existente que resulta de utilidad y recombinarlo y adaptarlo a los fines específicos que se persiguen. En el caso de empresas tractoras, normalmente se conoce el área de proyecto. Cuando la empresa no tiene claro que es lo que quiere, exige buscar una solución, y puede implicar que los investigadores del centro, deban estudiar un conocimiento nuevo, adaptarlo, etc. La empresa tiene la necesidad, y “crear” el conocimiento para solucionar esa necesidad es la labor del investigador.

El grado de adecuación del proyecto a los intereses y necesidades de Beta es alto, y cada día son más rigurosos a la hora de elegir los proyectos en los que participan. De acuerdo a las personas entrevistadas, se considera que hay un equilibrio bueno entre lo que la empresa necesita, el conocimiento que se desarrolla en el centro, y el nuevo conocimiento que se va desarrollando. Sobre los resultados del proyecto, el principal resultado del proyecto suele implicar poder profundizar en un área de conocimiento ya existente en la organización.

En los proyectos desarrollados con otros centros de investigación

La iniciativa del proyecto puede venir tanto por parte de Beta como de otros Centros o Universidades. Sobre la experiencia con los conocimientos / tecnologías similares al transferido normalmente se trata de áreas de conocimiento que se conocen y se desea desarrollar y/o profundizar, por el potencial o el interés que se considera tienen. Los proyectos de investigación ofrecen mayor libertad de actuación, y mayor potencial de aprendizaje en áreas estratégicas para el centro. Por ello, Beta cuida mucho los proyectos de investigación que se desarrollan, que suelen estar alineados con el plan estratégico del centro, debido a que centralizan importantes recursos en términos de personal.

Sobre la adecuación del conocimiento a intereses y necesidades de la organización, la última decisión de aceptar/rechazar un proyecto es del Director Científico, que decidirá en qué grado contribuye ese proyecto a la consecución de los objetivos de las Unidades de Investigación.

**Tabla nº36: Valores de Beta en Socializar y exteriorizar**

Rutina crítica	Mecanismos	Intensidad de uso	
		Entorno Científico	Empresas
<b>Socializar y exteriorizar el conocimiento</b>	Experiencia con los conocimientos / tecnologías similares al transferido	<b>Medio</b>	<b>Medio</b>
	División de roles y responsabilidades para implementar conocimiento nuevo	<b>Medio</b>	<b>Alto</b>
	Adecuación del conocimiento a intereses y necesidades de la organización	<b>Medio</b>	<b>Medio</b>
	Rutinas que permiten la socialización, exteriorización e interiorización del conocimiento.	<b>Medio</b>	<b>Medio</b>

## 2.3. Transformar

### Desarrollo de espacios para combinar el conocimiento

Sobre los mecanismos que se emplean en la explicitación del conocimiento, se realizan presentaciones de forma puntual, y los investigadores entrevistados, identifican como un área de mejora la comunicación de los resultados del proyecto. Dentro de las líneas de investigación sí que hay espacios de intercambio, pero no entre líneas, y entre áreas. Se conoce a las personas interesadas en el conocimiento desarrollado, por vías informales, y de acuerdo a las entrevistas “no aprovechamos todo el conocimiento que existe en el centro”, sino que empleamos solo la parte más visible.

Los resultados de proyectos tienden a ser satisfactorios en términos de aprendizaje realizado, y el desarrollo de servicios o conocimiento que es de interés para el centro.

Tabla nº37: Valores de Beta en Espacios para combinar el conocimiento

Rutina crítica	Mecanismos	Intensidad de uso
<b>Desarrollo de espacios para combinar el conocimiento</b>	Presentaciones para el resto del Centro Tecnológico sobre el proyecto.	<b>Bajo</b>
	La empresa conocía o conoce a la(s) persona(s) que podían aplicar el conocimiento adquirido dentro de la empresa	<b>Bajo</b>
	La empresa considera que está capacitada para aplicar el nuevo conocimiento a procesos internos y fines comerciales	<b>Medio</b>
	La empresa ha asignado o facilitado los recursos necesarios para la aplicación del conocimiento nuevo.	<b>Bajo</b>

El siguiente gráfico recoge la intensidad de uso de las rutinas críticas para cada uno de las dimensiones de la capacidad de absorción del centro tecnológico.

Tabla nº38: Valores de Beta

	empresarial	científico
<b>Vigilancia competitiva</b>	1,8	2,2
<b>Planificación estratégica</b>	2,66	2,66
<b>Seguimiento y evaluación</b>	2	2,33
<b>Recursos Humanos</b>	2	2
<b>Modo de interacción</b>	1,4	1,4
<b>Socializar y exteriorizar</b>	2,25	2
<b>Combinar el conocimiento</b>	1,25	1,25
<b>Resultados</b>	2	0,34

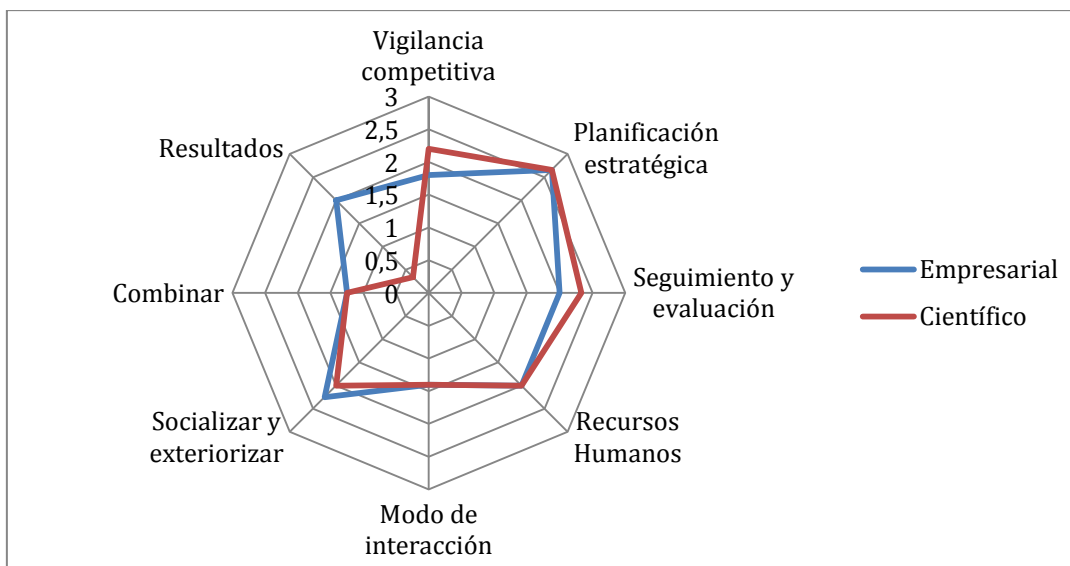


Figura nº 14: Capacidad de absorción de Beta

## 2.4. Resultados

La productividad científica y tecnológica nos da una idea aproximada de la eficacia de la transferencia tecnológica entre agentes científico tecnológicos y el mundo empresarial. En los proyectos con universidades, se promueve el desarrollo de un área de conocimiento nuevo; y facilita la generación de publicaciones, asistencia congresos con el resultado de los proyectos, además de contactos internacionales. Las publicaciones científicas en revistas con índice de impacto, muestran el grado de excelencia científica de la investigación que se lleva a cabo en un centro tecnológico, durante el año 2008, Beta realizó 9 publicaciones en revistas indexadas, así como 75 publicaciones y comunicaciones a congresos. La creación de spin-off demuestra la valorización de la investigación realizada en los centros tecnológicos, de forma que en el 2008 se ha creado una nueva spin-off.

La orientación del centro a resultados, en relación a patentes, ha experimentado mejoras en los últimos años, de forma que a 31 de Diciembre del 2008, Beta tenía 22 patentes activos y tres patentes solicitadas, y participó como inventor en 4 patentes con clientes.

### Cifras principales del Centro Tecnológico BETA

Para completar la descripción del centro tecnológico BETA, en el siguiente cuadro indicamos las principales cifras del mismo.

**Tabla nº39: Resultados de Beta**

Nº Empleados (Datos del 2008)	Facturación	Nº Patentes último año /Solicitadas	Nº Patentes activos	Nº Artículos Publicaciones Indexadas 2008	Nº Spin-off último año
<b>246</b>	19,6 millones	3	22	9	2

### **3. Conclusiones**

El centro Beta focaliza sus actividades de identificación tanto en el ámbito científico como en el empresarial, de forma sistematizada y fomentando que el conocimiento identificado se incorpore al proceso de planificación del centro.

Se trata de un caso particular en tanto que los trabajadores participan en el proceso de planificación del centro, consiguiendo una visión común de los profesionales que la componen, y por otra parte, la relación tanto con la Universidad así como con empresas del grupo, les confiere un conocimiento clave de las fortalezas y debilidades del territorio. Así, se trata de un centro que consigue interactuar con los agentes del sistema regional de innovación, apoyarse en su conocimiento, y establece redes con agentes de referencia.

Sobre los modos de aprendizaje, el centro muestra un valor equilibrado en el modo de aprendizaje STI y el modo de aprendizaje DUI. Un alto porcentaje de personas con formación en ciencia y tecnología y relaciones estables con universidades y centros de formación, caracterizan a un centro con modo de aprendizaje predominante STI, que lo combina con una fuerte presencia de la empresa privada.

No obstante, para posibilitar una transformación del conocimiento y finalizar el proceso de aprendizaje, se observa ausencia de una apuesta clara por el intercambio y combinación de conocimiento.

## Caso Nº3: Centro tecnológico GAMMA

### 1. Descripción del centro

El centro GAMMA es una Asociación de Investigación creada a partir de la Escuela Superior de Ingenieros en 1982, como un centro de investigación sin ánimo de lucro cuya ocupación principal consistía en llevar a cabo trabajos de investigación aplicada con empresas y de desarrollo industrial. En cuanto a su tamaño y capacidad, el centro tenía, a 31 de diciembre de 2008, 267 personas en plantilla, entre ellos 105 becarios realizando su tesis doctoral.

- Gobernanza del centro

La misión de GAMMA es la “provisión de servicios a la industria en aras de mejorar su competitividad en el ámbito industrial, por medio del desarrollo de proyectos de investigación y de formación de estudiantes de doctorado”. De esta forma, el objeto social de Gamma se centra en dos vertientes; por un lado, proyectos de investigación al servicio de la industria, y por otro lado, la formación de jóvenes doctores. La misión marca el rumbo del centro, y Gamma quiere ser un centro de referencia europeo en la investigación, en estrecha relación con la universidad y sobresaliendo en la generación de propiedad industrial, intelectual y su comercialización.

- Estrategias y políticas de investigación

La estrategia de GAMMA, se basa en tres elementos; la educación, la investigación y la protección de la propiedad intelectual. Estos elementos, junto al fomento del espíritu emprendedor, forman el núcleo básico de la estrategia de Gamma. La actividad investigadora del centro se da en estrecha colaboración con la universidad de Ingenieros, con la que comparte personal, laboratorios y biblioteca. La producción científica, necesaria en una institución universitaria, es completada con el interés práctico propio de un centro como Gamma, con un marcado carácter de servicio a la industria, al tiempo que el centro realiza una importante actividad educativa, centrada en la supervisión de Tesis Doctorales y proyectos de fin de carrera de estudiantes de ingeniería. En la actualidad, el Centro consta de tres departamentos -Materiales, Mecánica Aplicada y Electrónica y Comunicaciones- y dos Unidades de I+D; la Unidad de Microelectrónica, y la Unidad de Ingeniería Medioambiental.

- Gestión de la financiación

En relación con los resultados económicos, Gamma ha ingresado durante el año 2008 la cantidad de 13,1 millones de euros, cabe destacar que el 42% de los ingresos de explotación proviene de contratos con la industria, y que un 11% proviene de la Unión Europea.

- Recursos humanos

Uno de los rasgos básicos de Gamma es su compromiso con la excelencia científica y técnica, que favorece la formación de los postgraduados que realizan su tesis doctoral en el marco de los proyectos de I+D en curso. Por lo que respecta a la capacidad investigadora y a la composición de la plantilla, a finales de 2008 el centro contaba con 267 personas entre contratados y becarios, de entre los cuales 91 son doctores y 105 son titulados superiores que se encuentran realizando su tesis doctoral.

- Colaboración y redes

El centro junto a otros centros del territorio, forma parte de la Alianza de centros, donde manteniendo su autonomía como organizaciones independientes, se beneficia de la convergencia en un proyecto común. Esta Alianza se plantea, profundizar en un proceso estratégico de especialización que ponga a disposición de las empresas industriales y de servicios y la sociedad en general, una infraestructura tecnológica potente. Por otra parte, el centro se caracteriza por numerosos acuerdos de colaboración e intercambio de profesionales, con universidades y centros de investigación de referencia.

Fuentes de información empleadas en el Centro Tecnológico GAMMA

**Tabla nº40: Resultados del centro Gamma**

Método de recogida de datos	GAMMA
Documentación	Memoria Anual Entrevistas extraídas de la web Informes sectoriales
Observación	Visita guiada a la organización
Entrevista D. Científico	Subdirector General del GAMMA y Director científico de GAMMA. Día 30/10/09. Duración: 2 horas
Entrevista Investigador	

El acercamiento inicial con la empresa se hizo mediante una entrevista no estructurada con la persona de contacto en cada caso, donde se explicaron los objetivos del estudio y se le pidió consentimiento para tener acceso a las instalaciones y facilidades para recolectar la información, así como colaboración a la hora de concertar citas para las entrevistas.

En el centro tecnológico GAMMA se ha entrevistado al Director científico de GAMMA, en una entrevista que nos llevo 2 horas, desarrollado el día 30 de Octubre del 2009.

## 2. Análisis de la Capacidad de Absorción

### 2.1. Identificar

#### Vigilancia competitiva

Gamma está organizada en diez áreas de conocimiento; cada una con sus propios objetivos científicos y económicos, que trabajan con autonomía tal y como si se trataran de diez empresas particulares, aunque se encuentran bajo un mismo paraguas que sería la planificación general del centro. Cada área tiene autonomía y responsabilidad para identificar líneas de investigación emergentes, así como de identificar qué líneas están maduras. No existe un departamento de vigilancia formalizado que de un servicio a las distintas áreas del centro; de acuerdo a las personas entrevistadas, tanto los doctorandos como los doctores están cerca del conocimiento a través de proyectos y la asistencia asidua a congresos internacionales que permiten obtener conocimiento de forma natural dentro de la actividad diaria. Lo describen de la siguiente forma: *“Tenemos investigadores de primer nivel internacional, así como investigadores que estarán en el décimo puesto, pero son gente que están en los congresos mas punteros y más reconocidos; están en la sala donde se está creando criterio y se determina nuevos intereses. Por lo tanto, la actividades de vigilancia se realizan en esos momentos y lugares.”* La capacidad para reconocer y valorar conocimiento nuevo, requiere que el receptor posea conocimiento previo con respecto al nuevo, por eso las actividades de vigilancia las realizan los investigadores en el desarrollo de su actividad diaria.

Para Gamma, el reto es asistir y publicar en los congresos más punteros, y focalizar en esos nichos su capacidad de aprendizaje. No obstante, la función primordial de las actividades de vigilancia competitiva es la de alertar sobre toda información de carácter científico, técnico, económico o social susceptible de crear oportunidades o amenazas,; para posteriormente poder actuar en consecuencia; y en el caso de gamma, se observa que las actividades de vigilancia se focalizan en tecnologías, dejando sin atender a factores determinantes como clientes, competidores. Actualmente, no se consideran las actividades de prospectiva.

Tabla n°41: Valores de Gamma en Vigilancia competitiva

Rutina crítica	Mecanismos	Intensidad de uso
<b>Vigilancia Competitiva</b>	Vigilancia Competitiva de clientes	<b>No se realiza</b>
	Vigilancia Competitiva de competidores	<b>Bajo</b>
	Vigilancia sobre tecnologías	<b>Alto</b>
	Sistema de vigilancia competitiva	<b>Bajo</b>
	Actividades de prospectiva	<b>Bajo</b>
	Asistencia a eventos del sector, como ferias o congresos	<b>Medio</b>

## Planificación estratégica

La reflexión estratégica que se realiza cada cuatro años, define las directrices generales del centro, comunes a las diez áreas de conocimiento. La reflexión estratégica la realiza la dirección, el resultado se presenta a las áreas, donde se recibe su feedback, y con la que se enriquece la planificación estratégica. La planificación trata de dotar de una visión común a los individuos de la organización sobre la actividad y objetivos de la misma, decidiendo sobre: (a) El modelo de financiación: proporción de ingreso industrial con ingreso no competitivo, (b) Reto de mantener una organización descentralizada, (c) Buscar un equilibrio económico- científico-formativo, (d) Fomentar la multi-disciplinaridad, (e) Crear una cultura de protección - explotación de resultados, (f) Impulsar la formación de alto nivel,(g) Reforzar la imagen de marca.

Partiendo de la reflexión estratégica, las áreas deciden la orientación de cada línea de investigación, respetando las directrices generales de la dirección. Gamma promueve el intercambio y estimula el deseo de aprender en cada una de las áreas que permita mantener un estado de consonancia, y lograr una actuación uniforme y coherente en función del objetivo organizacional común. De esta forma, la dirección de cada área, realiza la reflexión correspondiente a cada línea de investigación, decidiendo en términos de rentabilidad y excelencia.

Tabla nº42: Valores de Gamma en Planificación estratégica

Rutina crítica	Mecanismos	Intensidad de uso
<b>Planificación estratégica</b>	Desarrolla de procesos regulares de reflexión estratégica para establecer objetivos organizativos	<b>Medio</b>
	La planificación estratégica esta por escrito y accesible para todos los miembros de la organización.	<b>Medio</b>
	Actividades orientadas a comunicar objetivos y líneas estratégicas a medio y largo plazo a empleados de la organización	<b>Medio</b>

## Seguimiento y evaluación

Gamma realiza una evaluación periódica del desempeño del investigador por parte de su responsable a través de una evaluación informal. De cara a la carrera profesional o valoración salarial, el responsable del área realizara la valoración pertinente. Aun existiendo un departamento de recursos humanos, las actividades de evaluación del desempeño de los investigadores, al igual que otras actividades, están descentralizados, y son las áreas las que desarrollan estas actividades. Se trata de una organización descentralizada, con capilaridad; y por lo tanto, el seguimiento y evaluación de los proyectos, también se realiza por áreas. De acuerdo a las personas entrevistadas; *“el director de área tiene el pulso de lo que ocurre en los proyectos que le corresponden, así como el desempeño de los investigadores”*, de forma que la evaluación de los proyectos como del desempeño del investigador se da sobre todo a nivel de

área. Las actividades de seguimiento y evaluación miden el conocimiento generado, los resultados en generación de publicaciones, potencialidad de generar patentes, por lo tanto, son los responsables de área los que tienen el criterio y la capacidad para medirlo.

No obstante, a través de un sistema de seguimiento y evaluación de las actividades y resultados, la organización puede medir sus actuaciones y estar mejor preparados para tomar decisiones con rapidez y flexibilidad. Por ello, las personas entrevistadas mencionan la necesidad de formalizar la evaluación y sistematizar el seguimiento.

**Tabla nº43: Valores de Gamma en Seguimiento y evaluación**

Rutina crítica	Mecanismos	Intensidad de uso
<b>Seguimiento y evaluación</b>	Evaluación del desempeño de los investigadores	<b>Bajo</b>
	Seguimiento y evaluación de proyectos	<b>Medio</b>
	Medición de la satisfacción de los clientes	<b>Bajo</b>
	Medición de indicadores no financieros	<b>Medio</b>

## 2.2. Asimilar

### Recursos Humanos

Uno de los rasgos básicos de Gamma es su compromiso con la excelencia científica y técnica, sustentado en un esquema de cooperación internacional con universidades, centros de investigación y empresas de vanguardia, que no sólo facilita el fortalecimiento de su know-how sino que favorece la formación doctores en el marco de proyectos de I+D en curso. El indicador de la composición del grupo de empleados (porcentaje de licenciados e ingenieros respecto al total de la plantilla), viene a determinar, entre otras variables, la capacidad de absorción de conocimiento del centro. Un alto porcentaje de personas con formación en ciencia y tecnología influiría en una alta capacidad de absorción de conocimiento; en el caso de Gamma, este dato es el 73,78%. Asimismo, destaca el número de doctores (56%) del que dispone el centro tecnológico, que muestra la apuesta por el desarrollo de las competencias científico-tecnológicas de los investigadores del centro.

La principal herramienta de desarrollo de las competencias de los profesionales del centro es la tesis doctoral. Los recién doctorados, tienen un stock de conocimiento específico y muy importante para Gamma, por lo que una vez doctorados, se les requiere el compromiso de trabajar durante uno o dos años en el centro, al tiempo que suponen una segunda línea de investigadores que van tomando el relevo de los de primera línea. Las estancias en universidades de referencia y la asistencia a congresos seleccionados, presentaciones en congresos y las publicaciones en revistas indexadas son las formulas de desarrollo profesional. Los investigadores del centro, suelen completar su formación con estancias de entre 6 meses y 2 años en Universidades de referencia, en EEUU, seguidos de Inglaterra, Australia o Alemania.

La gran mayoría de los profesionales del centro son doctores con reconocimiento internacional; tal y como argumentaban en la entrevista: *“Las estancias en el extranjero resultan vitales para nosotros, aunque económicamente supongan una inversión muy fuerte, en cuánto que estas pagando el sueldo a una persona formada, y que está muy preparada, para estar dos años sin producir, y que esta fuera de tu organización”*.

**Tabla nº44: Valores de Gamma en Recursos humanos**

Rutina crítica	Mecanismos	Intensidad de uso
<b>Recursos Humanos</b>	Indicador de la composición del grupo de empleados	<b>73,78 %</b>
	% Doctores en la organización	<b>56 %</b>
	Desarrollo de los recursos humanos	<b>Alto</b>
	Círculos de calidad	<b>No se realiza</b>

### **Modo de interacción**

La apuesta por la internacionalización de los investigadores es clave en la estrategia del centro, por ello, es necesario mantener una colaboración de intercambio de personal con universidades internacionales; y nacionales, donde se trata de ir enriqueciendo todas las líneas de trabajo procurando que la Universidad se enriquezca de la actividad investigadora del centro y viceversa. De esta forma, aún siendo organizaciones independientes, hay muchos investigadores de Gamma que son docentes en la Universidad. No obstante, no hay ningún acuerdo de colaboración con la universidad, y se trata de una relación no formalizada.

Por otra parte, Gamma es miembro fundador de una Alianza entre centros tecnológicos, creada en 2004 con el objetivo de aunar esfuerzos para llevar a cabo investigación colaborativa de excelencia. La alianza cuenta con una estructura organizativa propia, que se responsabiliza de coordinar las relaciones científicas y tecnológicas, de llevar a cabo las acciones definidas en el plan estratégico y de actuar como interlocutor común ante las Administraciones Públicas. Asimismo, La European Bioengineering Alliance (EBA) es una alianza promovida por GAMMA en 2006 con la finalidad de impulsar la cooperación europea en el ámbito de la Bioingeniería. EBA promueve activamente la búsqueda de socios y creación de consorcios de investigación en el Programa Marco de la Unión Europea.

Las personas entrevistadas consideran relevante la forma en que los individuos se relacionan con su trabajo y con los demás miembros de la organización, y la influencia que tiene el mismo en el potencial de aprendizaje. En cuanto a las dinámicas que permitan crear conocimiento en la organización se han realizado experiencias de grupos íter disciplinares con resultado positivo. Al respecto afirman: *“hemos visto que los productos inter áreas que han salido han sido realmente interesantes, tanto para ofrecer un plus a los clientes, y conseguir publicaciones. Desde el punto de vista económico no nos supone un gran coste, y podemos conseguir resultados interesantes.”* Se trata de experiencias que dado el resultado positivo de

las mismas, y el potencial de aprendizaje identificado, es un área que se considera relevante para un futuro inmediato.

Sobre la sistemática para recoger ideas de stakeholders, destacan las relaciones de carácter estable que se vienen desarrollando con tanto con los clientes como con centros colaboradores. Se tienen reuniones periódicas tanto para analizar el avance de los proyectos como para trasladar las distintas estrategias que vienen desarrollando los mismos. Además del desarrollo habitual de los proyectos, se realiza un esfuerzo extra por asistir a presentaciones, y jornadas de stakeholders en aras de mantener la comunicación, conocer sus estrategias y seguir desarrollando proyectos conjuntos. De acuerdo al centro Gamma, la movilidad de los investigadores resulta de vital importancia, de forma que el intercambio de personal que se da con motivo de la formación de los investigadores en empresas y universidades, asegura el intercambio de conocimiento necesario.

**Tabla nº45: Valores de Gamma en Modo de interacción**

Rutina crítica	Mecanismos	Intensidad de uso
<b>Modo de Interacción</b>	Cooperación con centros de investigación, Universidades.	<b>Alto</b>
	Sistema para recoger ideas de stakeholders	<b>Alto</b>
	Existencia grupos ínter disciplinares	<b>Bajo</b>
	Actividades orientadas a la integración de funciones	<b>No se realiza</b>
	Grupos de profesionales	<b>No se realiza</b>
	Proyectos llevados a cabo en colaboración con clientes	<b>Medio</b>

## **Socializar y explicitar el conocimiento**

### Proyectos desarrollados con empresas

La duración media de los proyectos de Gamma es de 20-24 meses, nunca son de menos de un año, con una dotación de presupuesto importante. Son proyectos a medio y largo plazo, y complejos en cuanto que encaja el perfil de investigador-doctor; donde Gamma cree que puede aportar un valor diferencial a la empresa. La premisa de Gamma es que un proyecto de investigación no lo puede vender un comercial, sino que los venden los investigadores, por la especificidad y complejidad del conocimiento que se trabaja. La relación directa del investigador con la empresa es insustituible, y de acuerdo, a las personas entrevistadas, las empresas demandan esto mismo cuando van a colaborar con un centro tecnológico de sus características. Por lo tanto, la actividad propiamente comercial de Gamma es prácticamente inexistente, sino que se trata de personas que se acercan a nuestro centro, con problemas concretos en áreas donde gamma tiene un conocimiento muy alto y donde los investigadores desarrollan soluciones bajo la forma de proyectos. En general, como resultados de este tipo de proyectos, las empresas suelen quedarse satisfechas con los resultados, aunque no se tienen

indicadores para medir esto, se tiene un porcentaje altísimo de empresas que siguen contando con el centro en el futuro.

En los proyectos desarrollados con otros centros de investigación,

Los proyectos desarrollados con Universidades u otros centros de investigación, normalmente se encuadran dentro de alguna área de conocimiento que se desea fortalecer y para ello, se potencia la movilidad de los investigadores y el desarrollo de proyectos europeos. Los congresos internacionales son el espacio de intercambio habitual donde surgen ideas de proyecto, que luego deberán encajar en convocatorias nacionales o internacionales. Asimismo, investigadores de Gamma, suelen completar su formación como investigadores con una estancia en Universidades o Centros de primer nivel. Las actividades destinadas a compartir experiencias e ideas, permiten que el conocimiento tácito individual se transforme en colectivo; debido a que se trata de experiencias compartidas por medio de exposiciones orales, documentos, dialogo con otras personas, con otras culturas, etc. De esta forma, de acuerdo a las entrevistas desarrolladas, la movilidad de los investigadores se identifica como una interesante herramienta de aprendizaje.

**Tabla nº46: Valores de Gamma en Socializar y exteriorizar**

Rutina crítica	Mecanismos	Intensidad de uso	
		Entorno científico	Empresas
<b>Socializar y exteriorizar del conocimiento</b>	Experiencia con los conocimientos / tecnologías similares al transferido	<b>Alto</b>	<b>Alto</b>
	División de roles y responsabilidades para implementar conocimiento nuevo	<b>Medio</b>	<b>Medio</b>
	Adecuación del conocimiento a intereses y necesidades de la organización	<b>Alto</b>	<b>Alto</b>
	Rutinas que permiten la socialización, exteriorización e interiorización del conocimiento.	<b>Alto</b>	<b>Bajo</b>

### 2.3. Transformar

#### Desarrollo de espacios para combinar el conocimiento

Gamma ha crecido bajo la consolidación de una sólida plataforma científica, construida mediante investigaciones básicas y enfoque interdisciplinar, que resulta un elemento clave para generar el conocimiento que demanda el entorno industrial. El proceso de transformación exige que el conocimiento nuevo haya sido asimilado, para que combinándolo con los conocimientos propios pueda ser interpretado de distinta forma, y añadiendo o eliminando conocimientos se pueda mejorar e incrementar el conocimiento nuevo. Para ello, se realizan presentaciones internas sobre los proyectos que se están desarrollando en el centro, así como de los resultados finales de los proyectos. Sobre las herramientas disponibles, Gamma considera que

los investigadores en general si conocen a las personas o diferentes áreas que podían aplicar el conocimiento adquirido dentro de la organización, aunque este proceso este parcialmente formalizado.

Sobre los recursos necesarios en términos de tiempo, espacio físico, maquinaria... para la aplicación del conocimiento nuevo; se considera que todavía existe un potencial para combinar y transformar conocimiento muy amplio.

**Tabla nº47: Valores de Gamma en Espacios para combinar el conocimiento**

Rutina crítica	Mecanismos	Intensidad de uso
<b>Desarrollo de espacios para combinar el conocimiento</b>	Presentaciones para el resto del Centro Tecnológico sobre el proyecto.	<b>Medio</b>
	La empresa conocía o conoce a la(s) persona(s) que podían aplicar el conocimiento adquirido dentro de la empresa	<b>Medio</b>
	La empresa considera que está capacitada para aplicar el nuevo conocimiento a procesos internos y fines comerciales	<b>Medio</b>
	La empresa ha asignado o facilitado los recursos necesarios para la aplicación del conocimiento nuevo.	<b>Bajo</b>

El siguiente gráfico recoge la intensidad de uso de las rutinas críticas para cada una de las dimensiones de la capacidad de absorción del centro tecnológico.

**Tabla nº48: Valores de Gamma**

	empresarial	científico
<b>Vigilancia competitiva</b>	1	1,6
<b>Planificación estratégica</b>	2	2
<b>Seguimiento y evaluación</b>	1,33	1,66
<b>Recursos Humanos</b>	2	3
<b>Modo de interacción</b>	1,2	1,4
<b>Socializar y exteriorizar</b>	2,25	2,75
<b>Combinar el conocimiento</b>	1,75	1,75
<b>Resultados</b>	1,33	2,66

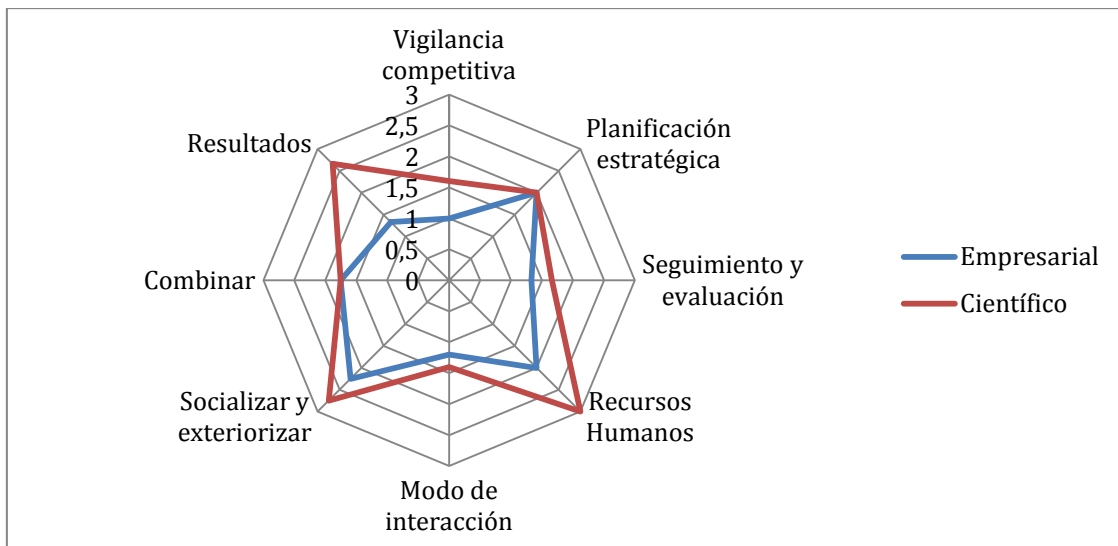


Figura nº 15: Capacidad de absorción de Gamma

## 2.4. Explotar

El objetivo de esta fase son los intercambios de conocimiento relacionados con el aprovechamiento del nuevo conocimiento adquirido, para pasar a su implementación. Gamma tiende a inclinarse hacia un enfoque académico, por lo que trata de reaccionar y está resuelto a actuar como un motor activo de la Innovación. Para ello está volcado en dos cuestiones de capital importancia como son la propiedad intelectual y el espíritu emprendedor. Así, el centro mantiene una política agresiva en el registro de aquellas ideas, resultado de sus investigaciones cuando encierran un alto grado de innovación. En 2008 concretamente se solicitaron 12 nuevas patentes, cuando en la actualidad ya tienen 18 patentes activos.

El espíritu emprendedor basado en la adopción de nuevas ideas, como claves para la innovación, es prioritario en el mundo actual. La mayor parte del dinamismo de la economía proviene de ese espíritu. En este contexto, la creación de nuevas empresas tecnológicas, que aportan novedades al mercado, es sin duda, un aspecto importante para Gamma. En 2008 arrancaron dos empresas que junto a las constituidas en años anteriores suman ya un total de doce. Dan empleo a 250 jóvenes tecnólogos, muchos de ellos doctores, formados en el Gamma.

## Principales cifras del centro tecnológico GAMMA

**Tabla n°49: Resultados de Gamma**

Nº Empleados (Datos del 2008)	Facturación	Nº Patentes último año /Solicitadas	Nº Patentes activos	Nº Artículos en Publicaciones Indexadas 2008	Nº Spin-off último año
<b>162 (105 becarios)</b>	<b>13,1 millones</b>	<b>12</b>	<b>18</b>	<b>74 papers +113 comunicaciones en congresos</b>	<b>12</b>

### 3. Conclusiones

El centro tecnológico Gamma es una organización caracterizado porque su estrategia de centro está fuertemente vinculada a la Universidad, así como que sus actividades de identificación están centradas sobre todo en el ámbito académico.

El centro Gamma, muestra un predominio del modo de aprendizaje del entorno científico, basado en colaboraciones con universidades y centros de investigación de referencia, con intercambio de investigadores, para asegurar la excelencia de los conocimientos desarrollados en la organización; si bien la interacción con el entorno empresarial quedaría relegado a un plano secundario, los proyectos a medio y largo plazo con empresas de tamaño medio y/o grande que tienden a competir en mercados internacionales, permiten relaciones que desarrollan el proceso de aprender haciendo, usando e interactuando.

El centro apuesta por la excelencia y especialización de sus investigadores, a través de relaciones de colaboración con universidades de primer nivel. Los contratos de colaboración con empresas líderes en sus sectores son primordiales, no obstante, y de acuerdo al centro, se trata de una consecuencia de los servicios que ofrecen.

## Caso Nº4: Centro Tecnológico DELTA

### 1. Descripción del centro

Delta es un centro tecnológico, constituido jurídicamente como Fundación privada sin ánimo de lucro, en 1986, con la vocación de coordinar y planificar la política tecnológica de las empresas líderes en Máquina-Herramienta. En 2004, Delta se transforma en Sociedad Cooperativa de segundo grado, integrando bajo el mismo proyecto empresarial a socios usuarios/empresas, socios colaboradores/entidades y socios de trabajo (trabajadores). Y no es hasta el 2006, cuando el Gobierno Vasco otorga el reconocimiento de Centro Tecnológico a Delta por su labor de Investigación en el campo de la Máquina Herramienta y las Tecnologías de Fabricación. En cuanto a su tamaño y capacidad cuantitativa, Delta tenía, a 31 de diciembre de 2007, 95 personas en plantilla; por otro lado, en lo que toca a lo económico, en 2007, la cifra total de actividad de Delta fue de 5,5 millones de €.

- Gobernanza del centro

El máximo órgano rector de Delta es su Consejo Rector, en el que tienen cabida los diferentes tipos de socios, desde los socios usuarios, empresas con el máximo grado de compromiso con el Centro que tienen una participación mayoritaria, los socios colaboradores, que colaboran con el centro en diversos ámbitos y los socios de trabajo del centro. La interacción de todos los grupos de interés en el seno del Consejo Rector de Delta, aglutina diferentes tipos de visión, desde la empresarial, pasando por la tecnológica y se consigue una elevada alineación de las actuaciones del centro con las necesidades del tejido empresarial. La misión de Delta es la de “contribuir al desarrollo sostenible de un entorno empresarial innovador y competitivo y para ello ayudar a sus clientes a que se desarrollen competitivamente mediante la incorporación de nuevas tecnologías desarrolladas en Delta.”. Sus clientes estratégicos son empresas con vocación innovadora, con capacidad de I+D+i y que quieren trabajar con el centro de forma continuada con planes de I+D+i a medio/largo plazo.

- Estrategias y políticas de investigación

De acuerdo al Plan Estratégico y su nuevo Plan de Investigación, Delta apuesta por mantener un alto nivel de sintonía con las estrategias y desarrollos tecnológicos de sus empresas clientes, además de apostar por: (a) Promover la generación del conocimiento y del desarrollo de las personas, (b) ser una organización socialmente responsable y (c) desplegar una red consolidada con otros agentes tecnológicos

La principal apuesta del centro es favorecer el incremento progresivo de la capacitación de los profesionales del centro, en cada una de las ocho líneas de investigación en los que se estructuran las áreas de conocimiento dominadas por el centro: (1) Procesos de transformación de materiales, (2) Software inteligente: Soluciones de automatización y software

avanzado, (3) Micro tecnología y ultra precisión, (4) Gestión de la producción, (5) Modelos de innovación estratégica, (6) Diseño mecánico, (7) Dinámica y control, (8) Inspección y medida.

- Recursos humanos

La plantilla total de DELTA asciende a 95 personas. En cuanto a la cualificación de la plantilla, el 62% de las personas de la organización, tienen una titulación superior. Por nivel académico se organiza según los siguientes datos; un 9,4% de doctores (9); un 46,31% de licenciados e ingenieros superiores (44); un 23,15% titulados medios (22), y otros con un 10,52% (10). Asimismo, en respuesta al compromiso de formación de talento para actividades de I+D+i, esta aumentado el número de personas realizando la tesis doctoral.

- Colaboración y redes

En el 2007, Delta se incorpora a la alianza que integra a varios Centros Tecnológicos del País Vasco, y que pretende concentrar el conocimiento y experiencia de sus miembros para alcanzar masas críticas, que pongan a disposición de la industria, los servicios y la sociedad en general una infraestructura tecnológica potente, a la altura de los nuevos desafíos. Actualmente, Delta como el resto de organizaciones que componen la alianza, buscan incrementar su participación en la creación, lanzamiento y consolidación de la alianza tecnológica.

### Fuentes de información empleadas en el Centro Tecnológico DELTA

Tabla nº50: Fuente de información del centro Delta

Método de recogida de datos	DELTA
Documentación	Memoria Anual Entrevistas extraídas de la web Informes sectoriales
Observación	Visita guiada a la organización
Entrevista D. Científico	Director de Investigación y Desarrollo Tecnológico. Día 29/01/2010 Duración: 1 hora y 30 minutos
Entrevista Investigador	Responsable de Planificación y Equipamiento. Día 29/01/2010 Duración: 1 hora. Directora de innovación y explotación. Día 29/01/2010 Duración: 1 hora.

El acercamiento inicial con la empresa se hizo mediante una entrevista no estructurada con la persona de contacto en cada caso. Primero se ha realizado una breve presentación de la investigación que se está desarrollando, que sirve primero para recibir una primera impresión de las personas entrevistadas sobre la estructura y objetivo de la tesis, y en segundo lugar, poner en contexto las preguntas que se van a desarrollar en la entrevista, de forma que el entrevistado pueda ofrecer información más detallada al respecto.

## 2. Análisis de la Capacidad de Absorción

### 2.1. Identificar

#### Vigilancia competitiva

Delta dispone de una unidad dedicada a la Inteligencia competitiva donde su objetivo es gestionar la información y conocimiento estratégico para la mejora de la toma de decisiones empresariales, especialmente de desarrollo de nuevo producto y nuevos negocios. Dentro de esta línea se investigan y analizan herramientas y tecnologías de la información que facilitan la adquisición, análisis y distribución de la información, así como herramientas que facilitan el análisis y síntesis para la toma de decisiones. De este modo la Inteligencia Competitiva y Prospectiva se ha consolidado para Delta como una de las principales herramientas para recibir inputs de las necesidades de sus clientes así como un foco de información para la definición de los planes de especialización e investigación de Delta como complemento a la propia Inteligencia Competitiva del Centro.

En primer lugar, a través de los Sistemas de Inteligencia Competitiva Personalizada para sus clientes obtienen información de primera mano sobre sus clientes, la mayoría perteneciente al sector de la Máquina Herramienta. Proporciona a las empresas clientes información estratégica sobre los competidores, el mercado y las tecnologías, basándose en la estrategia de la propia empresa. El caso del centro Delta puede resultar particular por la gran relación que muestra con sus clientes; aún cuando esta relación es beneficiosa por la confianza que existe entre los agentes, facilitando la transmisión de conocimiento, la excesiva dependencia de este sector puede sesgar la información que entra en el centro.

En segundo lugar, la inteligencia competitiva se focaliza en vigilancia corporativa. La vigilancia de las líneas de investigación, está estructurado, de forma que se centra en las tecnologías clave, así como en la vigilancia de posibles alianzas, asistencia a congresos, seminarios, foros, y estados de arte desarrollados. La información que se obtiene de estas líneas se organiza en repositorios que están accesibles para los investigadores, al tiempo que se revisa y debate en los comités de investigación de cada línea. Por lo tanto, la vigilancia del centro se organiza por aquellos sectores y tecnologías que se han identificado como críticos para el centro dentro de su plan estratégico.

Tabla nº51: Valores de Delta en Vigilancia competitiva

Rutina crítica	Mecanismos	Intensidad de uso
<b>Vigilancia Competitiva</b>	Vigilancia Competitiva de clientes	<b>Alto</b>
	Vigilancia Competitiva de competidores	<b>Bajo</b>
	Vigilancias sobre tecnologías	<b>Alto</b>
	Sistema de vigilancia competitiva	<b>Alto</b>
	Actividades de prospectiva	<b>Medio</b>
	Asistencia a eventos del sector: ferias o congresos	<b>Medio</b>

## Planificación estratégica

La planificación estratégica de Delta se desarrolla a nivel de equipo directivo y a nivel de Consejo Social (debido a su carácter de cooperativa de segundo grado); y se define como un proceso participativo donde la tendencia es que se vayan incorporando más profesionales del centro tecnológico así como empresas estratégicas para el centro. En la actualidad, hay diez empresas participando en el Consejo, a los que se les presenta las líneas de investigación para recibir su feed-back, al tiempo que se les invita a participar en diferentes hitos del proceso de planificación estratégica: contrastando líneas de investigación, objetivos, de forma que finalmente la revisión del plan estratégico lo aprueba el consejo rector. Se realizan presentaciones del plan estratégico y del plan de acción por parte de Dirección; así como presentaciones a nivel de líneas de investigación por parte de los responsables de línea, a todos los profesionales que componen el centro tecnológico.

La planificación de las líneas de investigación, manteniendo la coherencia con las directrices del plan estratégico, desarrolla un proceso interno donde participa el gestor de línea, así como investigadores, llegando a detallar sus propios objetivos, indicadores en términos de publicaciones, proyectos, alianzas establecidas, alianzas objetivo, así como las personas y los perfiles que participan en la línea. Esta planificación está disponible para todo el centro, y se realiza un seguimiento mensual del desarrollo del mismo.

Tabla nº52: Valores de Delta en Planificación estratégica

Rutina crítica	Mecanismos	Intensidad de uso
<b>Planificación estratégica</b>	Procesos regulares de reflexión estratégica	<b>Medio</b>
	La planificación estratégica esta por escrito y accesible para todos los miembros de la organización.	<b>Alto</b>
	Actividades orientadas a comunicar objetivos y líneas estratégicas a medio y largo plazo a empleados de la organización	<b>Alto</b>

## Seguimiento y evaluación

Los sistemas de seguimiento y evaluación abarcan numerosas perspectivas, el centro tecnológico Delta, está desarrollando un sistema propio que le permita evaluar y analizar la adecuación del perfil personal al puesto, teniendo en cuenta tanto las capacidades técnicas como las capacidades de gestión. En función de este análisis irán trazando el recorrido de los profesionales, estableciendo un plan de carrera, y/o los objetivos para el año que viene. Se realiza una evaluación a través de un plan de desarrollo personalizado para cada investigador, donde se determina el plan de formación así como el índice de cada investigador.

La evaluación de los proyectos se materializa sobre todo a través del seguimiento de indicadores cuantitativos como plazo de ejecución, presupuesto, y consecución de los

objetivos; paralelamente, se está trabajando para realizar un seguimiento de indicadores de carácter cualitativo como potencialidad de patentes, y publicaciones. El seguimiento y evaluación de proyectos está organizado a través de indicadores visibles para todos los participantes del proyecto.

Sobre la importancia en la organización de la medición de la satisfacción de los clientes, el centro considera estar informado sobre su opinión a través del contacto directo con ellos en los proyectos desarrollados, así como a través de la encuesta de satisfacción que desarrollan anualmente. El centro mantiene una estrecha relación con sus empresas asociadas participando en sus planes tecnológicos anuales, de forma que el seguimiento y evaluación respecto a su grado de satisfacción e interés en el desarrollo de las líneas de investigación es alta.

**Tabla nº53: Valores de Delta en Seguimiento y evaluación**

Rutina crítica	Mecanismos	Intensidad de uso
<b>Seguimiento y evaluación</b>	Evaluación del desempeño de los investigadores	<b>Medio</b>
	Sistemas de evaluación y seguimiento de proyectos	<b>Medio</b>
	Medición de la satisfacción de los clientes	<b>Alto</b>
	Medición de indicadores no financieros	<b>Medio</b>

## 2.2. Asimilar

### Recursos Humanos

El reto de las organizaciones intensivas en conocimiento es desarrollar la capacidad para generar nuevo conocimiento. Para realizar una descripción del modo de aprendizaje de Delta, el primer dato que consideramos es el indicador de la composición del grupo de empleados (porcentaje de licenciados e ingenieros respecto al total de la plantilla), que viene a determinar, entre otras variables, la capacidad de absorción de conocimiento del centro. Un alto porcentaje de personas con formación en ciencia y tecnología influiría en una alta capacidad de absorción de conocimiento; en el caso de Delta, este dato es el 55,78%.

Respecto al desarrollo de las competencias de los profesionales, hay un plan de formación asociado a un plan de desarrollo; y en el que en la medida en que se visualiza el desarrollo de una persona, se plantea que es lo que deseamos que se convierta en un horizonte dado. Sobre el plan de formación, una vez que el personal ha llegado a un nivel determinado, la formación estándar no es aplicable, luego se busca una formación a través de estancias en organizaciones de referencia y/o proyectos con universidades o centros de referencia. A través de la estancia de investigadores en universidades con los que se han establecido acuerdos de colaboración en el marco de proyectos, se trata de asegurar el desarrollo de las competencias de los profesionales del centro. Se trata de una práctica con la que se ha iniciado hace poco tiempo, y la experiencia está resultando positiva.

**Tabla nº54: Valores de Delta en Recursos humanos**

Rutina crítica	Mecanismos	Intensidad de uso
<b>Recursos Humanos</b>	Indicador de la composición del grupo de empleados: Formación superior	<b>55,78 %</b>
	% Doctores en la organización	<b>8,4 %</b>
	Desarrollo de los recursos humanos	<b>Medio</b>
	Círculos de calidad	<b>No se realiza</b>

### **Modo de Interacción**

La colaboración con otros centros de investigación y universidades es un área sin desarrollar en el centro en el pasado, y por ello, actualmente, se está diseñando una política de alianzas como un elemento a potenciar dentro del plan estratégico. Cada línea de investigación identifica a los referentes nacionales o internacionales, con los que interesa colaborar, de forma puntual o a través de una colaboración estable a medio plazo. A día de hoy la política de alianzas está desarrollada de manera parcial.

Respecto a los espacios de intercambio de información con empresas, Delta se caracteriza por la estrecha relación que mantiene con sus empresas asociadas. Delta desarrolla una relación directa y sistematizada con los clientes estratégicos, convirtiéndose en su agente prioritario para la I+D, y eso les permite tener acceso a intereses y necesidades de las empresas, así como un conocimiento de primera mano de la evolución de los sectores a los que pertenecen tales empresas. A través de servicios de vigilancia, así como la participación de Delta en sus comités de producto o de innovación, el centro busca generar espacios de generación de confianza y de intercambio, con el que llevan trabajando desde la creación del centro tecnológico. Además de la colaboración estrecha con las empresas asociadas, Delta forma parte de espacios como clústeres y plataformas tecnológicas, que son foros de uso público.

Sobre la existencia de espacios donde los investigadores intercambian información, existen mecanismos formales como repositorios de información donde se vuelcan las fichas resumen de los proyectos finalizados, se realiza un análisis de parte de la gestión (plazos, hitos), análisis científico-tecnológico (que se ha aprendido, que nos ha aportado el proyecto), de forma que el objetivo de estas fichas es que cualquiera del centro pueda informarse. Paralelamente, está el repositorio global de cada línea donde además del plan de cada línea, documentos asociados al plan de acción, estados de arte, artículos, están las noticias, donde te puedes dar de alta, y te llegan actualizaciones de proyectos. En este caso, los investigadores de la misma área de conocimiento desarrollan un espacio donde compartir información, y aquellos investigadores de otras áreas de conocimiento, encuentran una forma de mantenerse informados.

Por último, se desarrollan acciones de difusión sistemáticas y particulares como acciones de difusión de cada línea, acciones particulares como formación sobre proyectos, tecnologías, etc.

**Tabla nº55: Valores de Delta en Modo de interacción**

Rutina crítica	Mecanismos	Intensidad de uso
<b>Modo de Interacción</b>	Cooperación con centros de investigación, Universidades.	<b>Bajo</b>
	Existencia de un sistema para recoger ideas de stakeholders	<b>Bajo</b>
	Existencia de grupos íter disciplinares	<b>Medio</b>
	Actividades orientadas a la integración de funciones	<b>No se realiza</b>
	Grupos de profesionales	<b>Bajo</b>
	Proyectos llevados a cabo en colaboración con clientes	<b>Alto</b>

### **Socializar y exteriorizar el conocimiento**

La creación de conocimiento es un proceso continuo de interacciones entre el conocimiento tácito y el explícito, dentro de una red o una interacción entre individuos u organizaciones, de ahí la importancia de los proyectos desarrollados con empresas así como con Universidades y otros centros de investigación.

#### Proyectos desarrollados con empresas

Sobre los proyectos desarrollados con empresas, cuando es la empresa la que inicia el proyecto, normalmente tendera a tener objetivos muy concretos, desarrollos tecnológicos, con una visión a corto plazo. Por otro lado, los proyectos que propone el centro suelen ser proyectos a medio plazo, con un componente de investigación mayor, siempre teniendo en cuenta las necesidades e intereses de las empresas, que gracias a la vigilancia competitiva se han detectado. Al respecto, la búsqueda de la explotación de los resultados de investigación, ha llevado a Delta, a desarrollar e implantar modelos de colaboración integral en I+D+i, con un horizonte a medio-largo plazo con empresas estratégicas. Esto ha permitido desarrollar proyectos de innovación conjunto con las empresas, con el fin de aportar, desde la innovación tecnológica, un valor añadido mayor a las empresas. En general, el centro suele tener muy desarrollado el conocimiento, debido a que la rapidez en la respuesta es esencial cuando se trabaja con la empresa; por ello, cuando se realiza la planificación de la investigación, complementariamente se realiza prospectiva para anticiparnos a sus necesidades.

Por último, de acuerdo a las personas entrevistadas, se ha detectado que es aconsejable que las empresas visiten el centro, por un doble motivo: sacarles del día a día y que sin distracciones se centren en los proyectos a desarrollar, y por otro lado, para que conozcan las instalaciones y herramientas de que dispone el centro. La adecuación y el interés del centro en participar en proyectos con empresas es alto, en cuanto que les permite desarrollar un aprendizaje en relación a la implantación de tecnologías que de otra forma no sería posible.

#### En los proyectos desarrollados con otros centros de investigación,

Los proyectos desarrollados con Universidades u otros centros de investigación, normalmente éstos se encuadran dentro de alguna Línea de investigación; y la iniciativa del proyecto puede venir tanto por parte de Delta como de otros Centros y/o Universidades. Los proyectos con la

universidad puede dar el inicio de una línea de investigación, donde se van encadenando un proyecto tras otro. Si en este tipo de líneas de investigación, se consigue incorporar una o varias empresas, el proyecto o la línea puede ser realmente muy fructífera. De acuerdo a las personas entrevistadas, un equipo de trabajo estable de centros de investigación y/o universidades combinado con empresas es lo ideal, para el adecuado desarrollo de un área de conocimiento.

**Tabla nº56: Valores de Delta en Socializar y exteriorizar**

Rutina crítica	Mecanismos	Intensidad de uso	
		Entorno científico	Empresas
<b>Socializar y exteriorizar el conocimiento</b>	Experiencia con los conocimientos / tecnologías similares al transferido	<b>Medio</b>	<b>Alto</b>
	División de roles y responsabilidades para implementar conocimiento nuevo	<b>Medio</b>	<b>Medio</b>
	Adecuación del conocimiento a intereses y necesidades de la organización	<b>Alto</b>	<b>Alto</b>
	Rutinas que permiten la socialización, exteriorización e interiorización del conocimiento.	<b>Medio</b>	<b>Alto</b>

### 2.3. Transformar

#### Desarrollo de espacios para combinar el conocimiento

Delta muestra una experiencia dilatada en realizar presentaciones en el centro para dar a conocer los proyectos desarrollados, presentar quien ha desarrollado que proyecto, y con qué resultados. De acuerdo a su experiencia difundir un conocimiento especializado, por definición, es difícil, pero se trata de conocer qué investigadores desarrollan qué proyectos, de forma que permita realizar consultas por tecnologías o conocimientos. Estas presentaciones se enmarcan dentro del *comité de difusión*, y es el gestor de línea el que decide que proyectos presentar o el espacio que tendrá el proyectos en las jornadas de presentación.

Sobre los recursos necesarios para materializar el conocimiento nuevo, los investigadores coinciden en afirmar que se requiere sobre todo tiempo para ello, y normalmente, no se dispone de todo lo que se necesitaría.

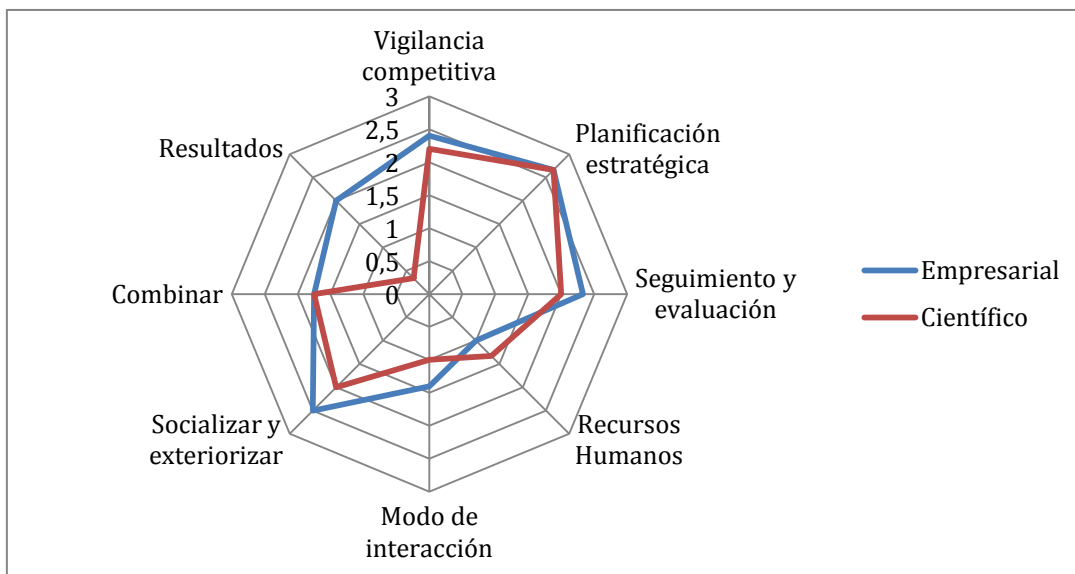
**Tabla nº57: Valores de Delta en Espacios para combinar el conocimiento**

Rutina crítica	Mecanismos	Intensidad de uso
<b>Desarrollo de espacios para combinar el conocimiento</b>	Presentaciones sobre el proyecto.	<b>Alto</b>
	La empresa conocía o conoce a la(s) persona(s) que podían aplicar el conocimiento adquirido dentro de la empresa	<b>Medio</b>
	La empresa considera que está capacitada para aplicar el nuevo conocimiento a procesos internos y fines comerciales	<b>Bajo</b>
	La empresa ha asignado o facilitado los recursos necesarios para la aplicación del conocimiento nuevo.	<b>Bajo</b>

El siguiente gráfico recoge la intensidad de uso de las rutinas críticas para cada una de las dimensiones de la capacidad de absorción del centro tecnológico.

**Tabla nº58: Valores de Delta**

	<b>Empresarial</b>	<b>Científico</b>
<b>Vigilancia competitiva</b>	2,4	2,2
<b>Planificación estratégica</b>	2,66	2,66
<b>Seguimiento y evaluación</b>	2,33	2
<b>Recursos Humanos</b>	1	1,33
<b>Modo de interacción</b>	1,4	1
<b>Socializar y exteriorizar</b>	2,5	2
<b>Combinar el conocimiento</b>	1,75	1,75
<b>Resultados</b>	2	0,34



**Figura nº 16: Capacidad de absorción de Delta**

## 2.4. Explotar

Los proyectos desarrollados con empresas tienen a ser concretos y bien delimitados, y son éstas mismas características los que, según Delta, permiten obtener resultados positivos tanto para el centro como para la empresa. Los resultados tienden a ser innovaciones incrementales, donde la empresa adquiere un gran aprendizaje sobre un problema/tema que le interesa y el centro por otra parte, consigue la aplicación de sus conocimientos.

De acuerdo al centro Delta, las empresas suelen ser reacias a desarrollar patentes, en cuánto que quieren proteger sus conocimientos; por ello, la labor de formación y comunicación del centro es grande. No obstante, el centro Delta si tiene interés en desarrollar patentes, por ello, trata de ser coautor de la patente, y aunque luego, sea la empresa la que se encargue de explotar los resultados. Respecto al desarrollo de publicaciones, no se trata de un objetivo en si mismo para el centro Delta. Si el curso normal del proyecto, por ser un proyecto en colaboración con una universidad o un proyecto europeo, así lo requiere participan en ellos.

### Cifras principales del Centro Tecnológico DELTA

Tabla nº59: Resultados del centro Delta

Nº Empleados (Datos del 2008)	Facturación	Nº Patentes último año /Solicitadas	Nº Patentes activos	Nº Artículos en Publicaciones Indexadas 2008	Nº Spin-off último año
112	7,040 millones	2	12	1	0

### 3. Conclusiones

Delta centra sus actividades de identificación sobre todo en el ámbito empresarial. Las empresas cliente de los centros toman parte en los procesos de planificación del centro, de forma que tienen poder de decisión en la planificación de las actividades de vigilancia competitiva y líneas de investigación del centro.

El caso de Delta puede resultar particular por la gran relación que muestra con sus clientes; aún cuando esta relación es beneficiosa por la confianza que existe entre los agentes, facilitando el flujo de conocimiento, la excesiva dependencia de este sector puede sesgar la información que entra en el centro, así como condicionar el grado de innovación tecnológica de los proyectos desarrollados.

Si bien, Delta se caracteriza por ser un centro que se nutre de la relación con empresas, con un importante desarrollo del modo de aprendizaje tipo DUI, con notables resultados en términos de generación de conocimiento aplicado, considerando a Delta como un agente del sistema vasco de innovación, destaca la escasa interacción con actores del ámbito más científico como son las universidades y centros de investigación, y el desarrollo de un modo de conocimiento tipo STI. El carácter complejo de los procesos de innovación hace necesario combinar diferentes modos de innovación y bases de conocimiento, de forma que la colaboración con universidades y centros de investigación, se convertiría en una fuente de conocimiento y aprendizaje.

## **Caso Nº5: Centro Tecnológico EPSILON**

### **1. Descripción del centro**

El Centro Tecnológico Epsilon se constituyó en Vigo en 1967, con el fin de prestar servicios de Investigación y Desarrollo Tecnológico (I+DT) a la Industria Gallega. El centro se dedica a actividades industriales o mercantiles en los campos de la metal-mecánica, automoción, construcción naval, metalurgia, construcción civil, fundición, química, cerámica, alimentación, cemento, madera, plásticos e ingeniería. En cuanto a su tamaño y capacidad cuantitativa, Epsilon tenía, a 31 de diciembre de 2008, 235 personas en plantilla; por otro lado, en lo que toca a lo económico, en 2008, la cifra total de actividad de Epsilon fue de 10,8 millones de euros.

- Gobernanza del centro

La estructura organizativa del centro se basa en una asamblea general, y en un consejo directivo que contribuye a definir las políticas y líneas estratégicas del centro. Epsilon tiene en la actualidad 105 empresas asociadas, con derecho a formar parte de la Asamblea General y órganos de Gobierno del centro según se recoge en los Estatutos, así como al uso de sus instalaciones para la realización de conferencias, actos o curso específicos. De acuerdo a su estructura, Epsilon se muestra como un centro abierto y comprometido con el resto de agentes del sistema de innovación, en cuanto que su consejo directivo está formado por directivos de empresas localizadas en Galicia.

El objetivo del centro EPSILON es convertirse en socio tecnológico y estratégico para cada uno de sus asociados, contribuyendo a la mejora de sus capacidades tecnológicas incrementando así sus niveles de competitividad. Describe de la siguiente manera la misión de su organización: “Con el objetivo final de mejorar el nivel tecnológico de los clientes, Epsilon centra su labor en vigilar la evolución tecnológica de los mercados, en captar y desarrollar las tecnologías emergentes, en fomentar la incorporación de dichas tecnologías y en propiciar la innovación tecnológica de las empresas.” Para ello, los valores que se desarrollan son el conocimiento profundo de los materiales, sus propiedades y sus procesos de transformación, equipamiento técnico de gran capacidad tecnológica, y profesionales altamente cualificados, siendo miembro asociado del TWI.

- Estrategias y políticas de investigación

Para cumplir con su misión, Epsilon ha identificado varias líneas de actuación como son la atención a las necesidades tecnológicas de las entidades y empresas que lo requieran, el

fomento de la investigación, perfeccionamiento y desarrollo de los materiales y de sus tecnologías de unión, la prestación de asistencia y servicios tecnológicos, la colaboración, entre los centros de investigación y las empresas, en la transferencia de resultados de investigación, el fomento y desarrollo de investigación entre empresas, y por último, la prestación de asistencia, formación y perfeccionamiento del personal técnico, investigadores y operadores.

- Gestión de la financiación

Los ingresos alcanzados en 2008 han sido de 11,1 millones de euros, lo que supone un incremento del 2,7% con respecto al año anterior. De estos, 6,1 millones correspondieron a proyectos de I+D bajo contrato con empresas y 5 millones a proyectos de investigación propia. Luego, el 30% corresponde a los servicios tecnológicos, el 20% al I+D+i con empresas, y un 19% al I+D+i propio.

- Recursos humanos

La plantilla de Epsilon está creciendo a un ritmo vertiginoso durante los últimos años, muestra de ello, es que a lo largo de 2008, la plantilla de EPSILON creció en un 27%. La evolución de la plantilla en el último cuatrienio refleja la intensificación de la actividad de la entidad; donde de los 99 profesionales que eran en el 2002, han pasado a ser 228 a finales del 2008.

Epsilon ha buscado adaptar su equipo humano a los intereses de las empresas; hoy, el personal de plantilla, en total 228 profesionales, por nivel académico se organiza según los siguientes datos; un 4,8% de doctores (11); un 40,8% de licenciados e ingenieros superiores (93); un 14% titulados medios (232), y un 40% de formación profesional (84).m

- Colaboración y redes

Para convertirse en socio tecnológico y estratégico para cada uno de sus asociados, y contribuir a la mejora de sus capacidades tecnológicas incrementando así sus niveles de competitividad, resulta necesario apoyarse en otros agentes del sistema. Siendo consciente de la imposibilidad de abarcar todas las áreas de conocimiento, el centro mantiene una relación activa y dinámica con las universidades e instituciones de su entorno. Así, ha establecido acuerdos de colaboración con organizaciones como el centro tecnológico TWI (Cambridge, UK), Red de Centros Tecnológicos de Galicia (*RETGALIA*), Universidad de Vigo, Universidad da Coruña, Universidad de Santiago de Compostela, American Welding Society, Aclunaga (asociación cluster del naval gallego), Asociación española de ensayos no destructivos, Asime (La Asociación de Industriales Metalúrgicos de Galicia), Sociedad Española de materiales, Caixanova, Asociación Española para la Calidad.etc.

## Fuentes de información empleadas en el Centro Tecnológico EPSILON

Tabla nº60: Fuente de información del centro Epsilon

Método de recogida de datos EPSILON	
Documentación	Memoria Anual Entrevistas extraídas de la web Informes sectoriales
Observación	Visita guiada en la organización: conociendo laboratorios, espacios de reuniones abiertos, aulas para la formación, oficina OTRI, etc.
Entrevista D. Científico	<ul style="list-style-type: none"><li>○ Director científico de EPSILON. Día 03/11/09. Duración: 1 h</li></ul>
Entrevista Investigador	<ul style="list-style-type: none"><li>○ Director de proyecto. Día 03/11/09. Duración: 1 h.</li><li>○ Director de proyecto. Día 03/11/09. Duración: 1 hora.</li><li>○ Responsable Oficina Transferencia. Día 03/11/09. Duración: 1 hora.</li></ul>

El acercamiento inicial con el centro se hizo mediante una entrevista no estructurada con la persona de contacto en cada caso. En ella se le explicaron los objetivos del estudio y se le pidió consentimiento para tener acceso a las instalaciones y facilidades para recolectar la información, así como colaboración a la hora de concertar citas para las entrevistas.

Para realizar el análisis de casos del centro tecnológico EPSILON, durante el día 3 de Noviembre nos trasladamos a Vigo (Galicia), para conocer in situ sus instalaciones y para realizar las entrevistas con las personas indicadas.

El primer paso en el análisis de caso de EPSILON consistió en transcribir cada una de las entrevistas realizadas, y poner en común las diferentes respuestas obtenidas en las entrevistas. Esta primera información se contrastó con los documentos disponibles sobre el centro y su actividad, así como de la información obtenida de la observación directa.

## 2. Análisis de la capacidad de absorción

### 2.1. Identificar

#### Vigilancia Competitiva

Epsilon dispone de un departamento vigilancia, que ofrecen servicio de vigilancia al resto de departamentos del Centro, así como a clientes que así lo soliciten. Las actividades de vigilancia se concentran en realizar estados de arte de tecnologías que ya están desarrollando o se prevé se van a necesitar. Los investigadores del centro pueden solicitar a través de un documento ad-hoc la realización de una vigilancia sobre una tecnología o un sector determinado; de forma que estas investigaciones se realizan conjuntamente entre la oficina de vigilancia y el investigador del área de conocimiento que se desee investigar. Estas investigaciones se materializan en documentos, que estarán accesibles para el resto del centro.

La asistencia eventos del sector es considerado importante para el centro; y a lo largo del 2008, Epsilon participó con ponencias en múltiples congresos nacionales e internacionales, al tiempo que organizó numerosas jornadas de formación para dar a conocer sus líneas de investigación y contrastar el interés de estas.

Una de las rutinas distintivas de Epsilon, es la actividad que realiza su oficina de transferencia, que se encarga de mantener un canal de comunicación abierto con las empresas asociadas al centro. En la actualidad el centro dispone de 105 empresas asociadas, a las que se les ofrece un servicio de diagnóstico de innovación periódico, así como la posibilidad de utilizar sus instalaciones. Estos servicios ofrecen información valiosísima, y feed-back sobre las estrategias y áreas de interés de las empresas del entorno, y pueden convertirse en potenciales clientes del centro. Se trata de una vigilancia comercial que permite recabar datos referentes a clientes y proveedores, e información respecto a un mercado, así como una vigilancia del entorno que permite detectar aquellos hechos o tendencias que pueden condicionar el futuro de las actividades de la organización. Aún cuando la actividad desarrollada con las empresas asociadas sea remarcable, cabe mencionar que no se realizan actividades de vigilancia para competidores o posibles colaboradores.

Tabla n°61: Valores de Epsilon en Vigilancia competitiva

Rutina crítica	Mecanismos	Intensidad de uso
<b>Vigilancia Competitiva</b>	Vigilancia Competitiva de clientes	<b>Alto</b>
	Vigilancia Competitiva de competidores	<b>Bajo</b>
	Vigilancia sobre tecnologías	<b>Medio</b>
	Sistema de vigilancia competitiva	<b>Medio</b>
	Actividades de prospectiva	<b>No se realiza</b>
	Asistencia a eventos del sector, como ferias o congresos	<b>Medio</b>

## Planificación estratégica

La dirección del centro elabora cada cuatro años el Plan Estratégico, el cual se presenta en detalle a los directores de departamento y área. Los directores de departamento así como los responsables de áreas tienen la posibilidad de leerlo antes de su publicación y realizar aportaciones al respecto. No obstante, no se realizan actividades orientadas a comunicar objetivos al resto de la organización, lo cual se mostraba como un área potencial de mejora de acuerdo a los investigadores entrevistados, debido a que no todo el mundo está al tanto de la planificación a medio y largo plazo. De acuerdo a la literatura, un proceso de reflexión estratégica participativa resulta importante en cuanto que dota de una visión común a los individuos de la organización sobre la actividad y objetivos de la misma.

Los objetivos estratégicos del centro se van desplegando en objetivos departamentales, que están enfocados a unas líneas de investigación, que se materializan en unos proyectos de investigación. De acuerdo a las entrevistas desarrolladas, las líneas de investigación “*vienen definidos por la realidad industrial*”, remarcando que “*No hay líneas de investigación al margen de las necesidades o intereses de las empresas. Nuestras líneas están muy enfocadas a las necesidades de las empresas con las que trabajamos*”. Las empresas asociadas al centro participan en los procesos de reflexión estratégica del centro. Prueba de ello, es que estas empresas, de sectores tan dispares como la aeronáutica, alimentación, energía, naval, químico, automoción o la construcción, tienen derecho a participar en la Asamblea General y órganos de Gobierno del centro, según se recoge en los Estatutos. Estas empresas tienen derecho a voto, y la ventaja de ser empresa asociada es que pueden opinar sobre las líneas estratégicas o líneas de investigación del centro tecnológico.

El centro se muestra muy orientado a atender la realidad empresarial de sus empresas asociadas, no obstante, como centro tecnológico también realiza apuestas propias. Por ello, como centro va desarrollando líneas de investigación que a su criterio serán necesarias en un futuro próximo aunque las empresas del entorno todavía no lo estén demandando.

**Tabla nº62: Valores de Epsilon en Planificación estratégica**

Rutina crítica	Mecanismos	Intensidad de uso
<b>Planificación estratégica</b>	Procesos regulares de reflexión estratégica para establecer objetivos organizativos	<b>Medio</b>
	La planificación estratégica esta por escrito y accesible para todos los miembros de la organización.	<b>Medio</b>
	Actividades orientadas a comunicar objetivos y líneas estratégicas a medio y largo plazo a empleados de la organización	<b>Bajo</b>

## Seguimiento y evaluación

Los sistemas de evaluación permiten valorar, contextualmente y de forma integrada, el proceso de identificación y adquisición del conocimiento en la organización. Los investigadores entrevistados coinciden en que no se realiza un análisis sistemático de los proyectos, o del desempeño de los investigadores. Respecto a la satisfacción de los clientes, se recibe información de la oficina OTRI que dispone de procesos regulares de atención e información con las empresas asociadas, que nutre la toma de decisiones de la organización. La activa participación de las empresas asociadas en los procesos de planificación del centro, permite conocer de primera mano el criterio de las empresas cliente.

Las organizaciones requieren de rutinas y sistemas de información que estén en relación con los objetivos de la organización, con su estructura y su misión; al tiempo que les permita incrementar su flexibilidad para el cambio. Al respecto, los sistemas de seguimiento y control de los proyectos de Epsilon se centran, sobre todo, en las exigencias que les establecen los agentes externos: (a) Indicadores del agente financiador del proyecto; (b) Evaluación de los resultados del proyecto por parte de la empresa. No obstante, los sistemas de seguimiento y evaluación son parte de la capacidad de aprendizaje de una organización en cuanto que proporcionan información útil y una base que favorece el desarrollo de la evaluación del conocimiento existente en cómo se ajusta al conocimiento disponible en el entorno, así como a la identificación de nuevas necesidades, por ello, la capacidad de identificación del centro, puede verse fortalecida con los sistemas de seguimiento y evaluación que se adecuen a su estructura organizativa.

Tabla nº63: Valores de Epsilon en Seguimiento y evaluación

Rutina crítica	Mecanismos	Intensidad de uso
<b>Seguimiento y evaluación</b>	Evaluación del desempeño de los investigadores	<b>Bajo</b>
	Sistemas de evaluación y seguimiento de proyectos	<b>Bajo</b>
	Medición de la satisfacción de los clientes	<b>Alto</b>
	Medición de indicadores no financieros	<b>Bajo</b>

## 2.2. Asimilar

### Recursos Humanos

El indicador de la composición del grupo de empleados (porcentaje de licenciados e ingenieros respecto al total de la plantilla), que viene a determinar, entre otras variables, la capacidad de absorción de conocimiento del centro. Un alto porcentaje de personas con formación en ciencia y tecnología influiría en una mayor capacidad de absorción de conocimiento; en el caso de Epsilon, este dato es el 33,61 %. Asimismo, tiene en plantilla 15 doctores que representan el 6,8%.

Epsilon apuesta por la formación continua de sus empleados, como elemento potenciador del desarrollo profesional; como muestra de ello, en el 2008, el 80% de la plantilla participó en alguna acción formativa. La mayoría de la formación que se desarrolla por los investigadores del centro, se traduce en acciones como cursos específicos relacionados con el uso de una maquinaria concreta o una tecnología. Los entrevistados describían así la formación recibida: *“La formación como tal se da cuando comenzamos con una tecnología nueva, al inicio de los proyectos; una vez que decidimos profundizar, la única manera son los congresos, y la colaboración con otros centros a través de proyectos. Lo más importante, es la asistencia a congresos nacionales y sobre todo congresos internacionales. Intentamos planificarlo con tiempo y nos esforzamos que no vayan siempre los mismos, y que vaya rotando.”* Por otra parte, la formación de los profesionales se organiza por áreas de conocimiento o líneas de investigación: existen unos documentos formales “Plan de Carrera Anual” para los investigadores con una planificación de su formación.

**Tabla nº64: Valores de Epsilon en Recursos humanos**

Rutina crítica	Mecanismos	Intensidad de uso
<b>Recursos Humanos</b>	Indicador de la composición del grupo de empleados: Formación superior	<b>33,61 %</b>
	% Doctores en la organización	<b>6,8 %</b>
	Desarrollo de los recursos humanos	<b>Medio</b>
	Círculos de calidad	<b>No se realiza</b>

### **Interacción con agentes del sistema**

Epsilon consciente de la importancia de la colaboración con otros centros, parte de la premisa que ellos no abarcan todas las áreas de conocimiento, y la colaboración con otros centros puede resultar necesaria. De esta forma, Epsilon desarrolla desde hace tiempo una estrecha relación con la Universidad de Vigo, con la que se ha constituido la cátedra EPSILON: con el objetivo de dedicarse al estudio de los materiales y sus procesos de fabricación. En este sentido, Epsilon recibe universitarios becados de diferentes universidades. No obstante, la colaboración con universidades se centra principalmente en la Universidad del entorno geográfico, de forma que la colaboración con centros internacionales o de referencia es puntual.

El pilar de la estrategia de Epsilon son las empresas asociadas, con las que se intenta mantener una estrecha relación. Así se organizan numerosas actividades destinadas a conocer sus objetivos, roadmaps tecnológicos para posteriormente poder ofrecerles servicios ad-hoc; por otra parte, se organizan jornadas de formación, seminarios y cursos, así como reuniones y foros para recoger sugerencias respecto de las líneas de investigación de Epsilon. Esta relación entre centro y empresas asociadas, resulta un arma de doble filo en cuanto que el

centro recibe información real sobre sus necesidades, al tiempo que puede depender de la capacidad y esfuerzo innovador de estas empresas en general “de *bajo perfil tecnológico, y con una especialización sectorial muy marcada*”.

Respecto a la existencia de grupos interdisciplinarios, de las entrevistas mantenidas, se han identificado acciones puntuales que cumplan estas funciones, y que potencien el modo de aprendizaje basado en la práctica y en la experiencia. No se observan acciones relacionadas con la integración de funciones o el desarrollo de grupos de profesionales. No obstante, los proyectos llevados a cabo en colaboración con clientes (además del intercambio propio de la venta de servicio/producto), es una actividad muy desarrollada en el centro.

**Tabla nº65: Valores de Epsilon en Modo de interacción**

Rutina crítica	Mecanismos	Intensidad de uso
<b>Modo de Interacción</b>	Cooperación con centros de investigación, Universidades.	<b>Medio</b>
	Sistema para recoger ideas de stakeholders	<b>Alto</b>
	Existencia de grupos íter disciplinares	<b>Bajo</b>
	Actividades orientadas a la integración de funciones	<b>No se realiza</b>
	Grupos de profesionales	<b>No se realiza</b>
	Proyectos llevados a cabo en colaboración con clientes	<b>Alto</b>

### **Socializar y exteriorizar el conocimiento**

El proceso de aprendizaje está condicionado por la forma en que los individuos se relacionan con su trabajo y con los demás miembros de la organización, así como de los sistemas de información y las rutinas de la organización para ello.

#### Proyectos desarrollados con empresas

La forma de explicitar el conocimiento es a través del área de formación del propio centro; donde los investigadores del centro, fruto de las investigaciones que están realizando y con los resultados de sus proyectos, siempre manteniendo la confidencialidad y la exclusividad de determinados conocimientos, ofrecen jornadas, seminarios y cursos de postgrado; abierto a investigadores del centro, empresas asociadas, así como al resto de agentes que puedan estar interesados.

Los proyectos desarrollados con empresas se caracterizan por su clara orientación al mercado, se trata de procesos de I+D. El nivel tecnológico de las empresas marca el nivel de los proyectos desarrollados por el centro, así, la gran mayoría de las veces, se trata de áreas de conocimiento donde el centro tiene experiencia (conoce de antemano el sector de la empresa), y donde el objetivo consiste en realizar una aplicación y adaptación de los conocimientos a las necesidades de las empresas. “*Las empresas a través de las jornadas que organizamos, la asistencia a congresos y la actividad comercial que realizamos, se enteran que estamos*

*trabajando en un área determinado y se ponen en contacto con nosotros”, describen los investigadores entrevistados. Por otro lado, “existen proyectos de empresas que nos impulsan a profundizar tecnologías que eran incipientes en el centro”, pero la gran mayoría de las veces son tecnologías que se dominan en el centro.*

Sobre las rutinas que permiten la socialización y exteriorización del conocimiento, el carácter de las empresas marca el desarrollo de los proyectos, de forma que es importante que el centro dedique tiempo y recursos a convocar las reuniones, responsabilizarse de la ejecución de los hitos y explicarles los informes con detalle para que todos los participantes del proyecto conozcan los pasos que se están siguiendo, y el proyecto sea lo más interesante posible para todos. La estrecha relación que se ha conseguido con las empresas asociadas ha permitido desarrollar un proceso de aprendizaje bi-direccional que se lleva a la práctica de forma continuada. Asimismo, la visita del personal a la empresa, la búsqueda de patentes, documentación especializada, desarrollo de documentación, lo realiza el centro tecnológico; paralelamente, la empresa también suele visitar el centro.

Proyectos desarrollados con universidades

Sobre los proyectos con universidades y otros centros, suelen ser proyectos que permiten profundizar y desarrollar nuevas áreas de conocimiento. La participación de Epsilon en proyectos de investigación suele ser consecuencia de que les invitan a participar en proyectos, más que liderar ellos. La universidad les visita regularmente, para conocer sus instalaciones, tecnología adquirida o desarrollada, etc. La colaboración con otras universidades no se da de forma tan fluida.

Sobre las rutinas para intercambiar conocimiento; las personas entrevistadas, afirmaban que no hay momentos concretos y/o programados para intercambiar información; pero si existía una interacción y comunicación constante. Los grupos de trabajo van variando, en función de las áreas de conocimiento a desarrollar, luego invariablemente los investigadores que se interrelacionan en los grupos de trabajo e intercambian conocimiento van variando.

**Tabla nº66: Valores de Epsilon en Socializar y exteriorizar**

Rutina crítica	Mecanismos	Intensidad de uso	
		Entorno científico	Empresas
<b>Socializar y exteriorizar el conocimiento</b>	Experiencia con los conocimientos / tecnologías similares al transferido	<b>Medio</b>	<b>Alto</b>
	División de roles y responsabilidades para implementar conocimiento nuevo	<b>Medio</b>	<b>Alto</b>
	Adecuación del conocimiento a intereses y necesidades de la organización	<b>Alto</b>	<b>Alto</b>
	Rutinas que permiten la socialización, exteriorización e interiorización del conocimiento.	<b>Medio</b>	<b>Alto</b>

## 2.3. Transformar

### Desarrollo de espacios para combinar el conocimiento

En el caso de los proyectos desarrollado con empresas, los resultados se presentan a los agentes que han financiado el proyecto como pueden ser la propia empresa o administraciones correspondientes. Una vez terminado el proyecto, los investigadores consideran estar capacitados para replicar el proyecto; aunque no hay procesos formalizados para codificar el aprendizaje realizado, y ponerlo en marcha. Cuando preguntamos sobre si la organización o los investigadores conocen a la(s) persona(s) que podían aplicar el conocimiento adquirido dentro de la empresa, la respuesta general es que si y se señala la importancia de la figura del Director Científico a la hora de aglutinar y poner en común el conocimiento desarrollado. El director científico es la persona que tiene una visión global de los proyectos desarrollados, y puede poner en conocimiento de diferentes personas proyectos de interés común.

Por último, no existen espacios específicos de formación entre investigadores; sin embargo, existen numerosas jornadas, seminarios, eventos sobre áreas de conocimiento del centro, donde asisten tanto empresas de fuera como investigadores del centro que tengan interés. Estas jornadas resultan herramientas muy valiosas tanto para publicitarse como para mantener informados, recibiendo feed-back de otros investigadores y de las empresas. Manteniendo las normas de privacidad, confidencialidad definidos en el proyecto, numerosos proyectos son presentados en estas jornadas.

Tabla nº67: Valores de Epsilon en Espacios para combinar el conocimiento

Rutina crítica	Mecanismos	Intensidad de uso
<b>Desarrollo de espacios para combinar el conocimiento</b>	Presentaciones para el resto del Centro Tecnológico sobre el proyecto.	<b>Medio</b>
	La empresa conocía o conoce a la(s) persona(s) que podían aplicar el conocimiento adquirido dentro de la empresa	<b>Medio</b>
	La empresa considera que está capacitada para aplicar el nuevo conocimiento a procesos internos y fines comerciales	<b>Bajo</b>
	La empresa ha asignado o facilitado los recursos necesarios para la aplicación del conocimiento nuevo.	<b>Bajo</b>

El siguiente gráfico recoge la intensidad de uso de las rutinas críticas para cada una de las dimensiones de la capacidad de absorción del centro tecnológico.

Tabla nº68: Valores de Epsilon

	Empresarial	Científico
Vigilancia competitiva	1,6	1,4
Planificación estratégica	1,66	1,66
Seguimiento y evaluación	1,67	1
Recursos Humanos	1	1
Modo de interacción	1,4	1,2
Socializar y exteriorizar	3	2,25
Combinar el conocimiento	1,5	1,5
Resultados	2	0

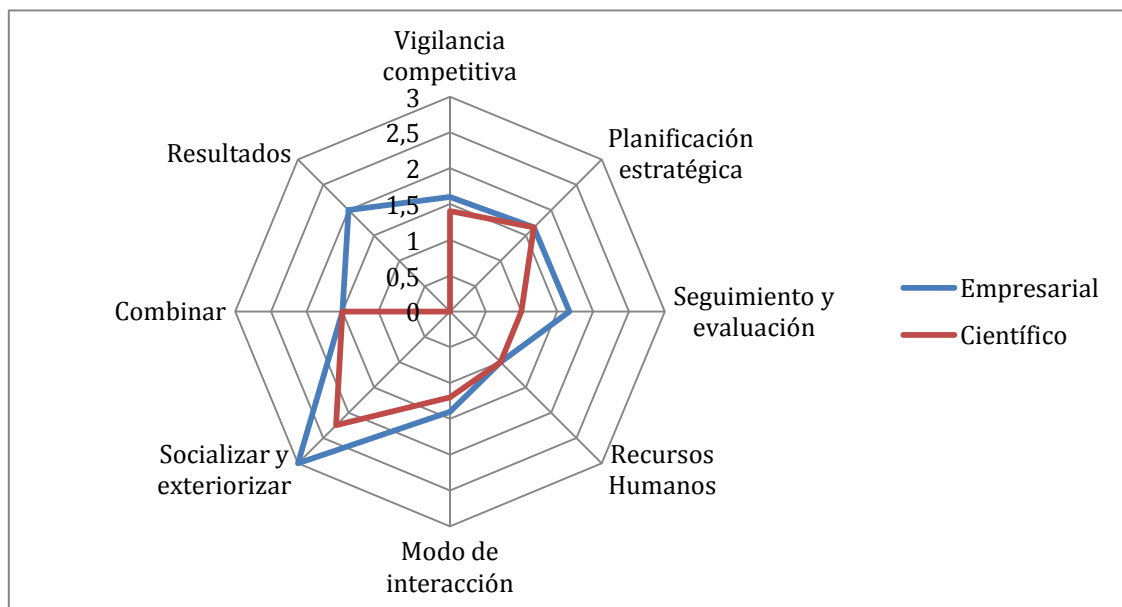


Figura nº 17: Capacidad de absorción de Epsilon

## 2.4. Explotar

El objetivo de esta fase son los intercambios y combinaciones de recursos de conocimiento relacionados con el aprovechamiento del nuevo conocimiento adquirido, para pasar a su implementación. Sobre los resultados desarrollados en los proyectos con empresas, permiten realizar publicaciones o asistir a congresos, sin embargo, los resultados de los proyectos vienen dados por las exigencias de las empresas, que en la mayoría de los casos se caracterizan por buscar mejoras incrementales. Sobre los resultados desarrollados en los proyectos con universidades, se trata de proyectos que ofrecen gran capacidad de aprendizaje.

Otro de los resultados que se viene trabajando es el desarrollo de patentes: de acuerdo a las personas entrevistadas, *“las patentes no se valoraban hasta hace poco; ahora estamos valorando las patentes, y analizamos de forma más sistemática”*, El poco interés mostrado en la producción científica, explica, junto a un personal de I+D con un bajo perfil investigador, los modestos resultados desarrollados en producción científica hasta la fecha.

### Principales cifras del centro tecnológico EPSILON

Tabla nº69: Resultados del centro Epsilon

Nº Empleados (Datos del 2008)	Facturación	Nº Patentes último año /Solicitadas	Nº Patentes activos	Nº Artículos en Publicaciones Indexadas 2008	Nº Spin-off último año
<b>235</b>	<b>11,131 millones</b>	<b>8</b>	<b>-</b>	<b>1</b>	<b>0</b>

### 3. Conclusiones

El Sistema Gallego de Innovación está fuertemente condicionado por el patrón de especialización de la economía gallega y por la escasa coordinación de la administración regional (Gonzalez, 2003), determinando el espacio de actuación de los centros de investigación en el situados.

Epsilon focaliza sus actividades de identificación de conocimiento en el tejido empresarial de su geografía, y especialmente, en sus empresas asociadas. La capacidad y esfuerzo innovador de las empresas gallegas viene marcada por su bajo perfil tecnológico (Gonzalez, 2003), aún así, estas empresas contienen stocks de conocimiento muy importantes, en cuanto a “knowhow” y conocimiento acumulado, que el centro Epsilon podría sistematizar y desarrollar nuevas formulas de asimilación del conocimiento.

Las empresas asociadas al centro nutren de manera importante la capacidad de innovación de Epsilon; no obstante, impulsar la formación de los recursos humanos a través de acuerdos con universidades y centros de investigación de referencia permitiría aumentar su capacidad de absorción. Es decir, estrategias de aprendizaje del entorno más científico contribuirían a combinar distintos modos de aprendizaje para incorporar al proceso de innovación.

## Caso Nº6: Centro Tecnológico THETA

### 1. Descripción del centro

El Instituto Tecnológico THETA es una Fundación privada sin ánimo de lucro constituida en 1991 por los Colegios Oficiales de Arquitectos, Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos e Ingenieros Industriales de Galicia.

En cuanto a su tamaño y capacidad cuantitativa, el centro tenía, a 31 de diciembre de 2008, 23 personas en plantilla; por otro lado, en lo que toca a lo económico, en 2008, la cifra total de actividad del centro fue de 1.300.000. De los centros tecnológicos que se van a analizar en esta investigación, THETA es la más dispar en cuánto que se trata del centro de menor tamaño teniendo en cuenta el número de trabajadores, y menor trayectoria. Se ha considerado enriquecedor introducir un centro tecnológico de estas características en la investigación, en cuánto que podría ofrecer una visión renovada del papel que están desempeñando los centros tecnológicos.

- Gobernanza del centro

THETA es una fundación sin ánimo de lucro, cuya misión se enuncia como “mejorar la capacidad competitiva de las empresas, profesionales, y las organizaciones, facilitando su acceso a las actividades de investigación y desarrollo tecnológico e impulsando los procesos de innovación y mejora continua”.

La gobernanza del centro, corresponde al Patronato en términos de representación, gobierno y administración de la Fundación. Además de los tres miembros fundadores, forman parte del Patronato de la Fundación el Colegio Oficial de Ingenieros de Minas, el Consello Galego de Enxeñeiros Técnicos Industriais, el Colegio Oficial de Ingenieros Navales y Oceánicos de Galicia, la Confederación de Empresarios de Galicia, los Vicerrectorados de Investigación de las Universidades de A Coruña, Santiago de Compostela y Vigo, y la Xunta de Galicia.

- Estrategias y políticas de investigación

El centro busca se perfila como un agente multidisciplinar que permita llegar a todos los sectores productivos, y busca convertirse en un organismo de intermediación entre el entorno empresarial y el entorno científico. Así, su estrategia de crecimiento se centra en reinvertir sus ingresos en I+D para ofrecer las últimas tecnologías y actualización de sus productos y servicios.

Las áreas de especialización del centro son: (1) Gestión de la Innovación; (2) Nuevas Tecnologías, (3) TIC, (4) Tecnologías de la Construcción, (5) Formación dirigido a técnicos y directivos.

- Gestión de la financiación

THETA, está orientado hacia un modelo que busca el equilibrio entre la financiación pública y la financiación privada, por lo que el desarrollo de proyectos entre el centro tecnológico y la empresa es fundamental. No tienen un objetivo de financiación establecido.

- Recursos humanos

Respecto al nivel académico del centro, de las 23 personas que componen la plantilla, los datos resultan en un 52 % de licenciados e ingenieros superiores, y un 4 % de investigadores doctorandos.

- Colaboración y redes

El centro tecnológico THETA, es miembro de organizaciones tales como: Miembro de FEDIT (Federación Española de Entidades de Innovación y Tecnología) y de RICAI (Red Ibérica de Centros de Apoyo a la Innovación), de la AEC (Asociación Española para la Calidad), de la AGAC (Asociación Gallega para la Calidad), de FIEBDC (Asociación del Formato de Intercambio Estándar de Bases de Datos de la Construcción) y miembro fundador de FEGEVA (Federación Española de Gestión del Valor) y CGV (Centro de Gestión del Valor), la Fundación THETA es un Organismo de Transferencia de Resultados de Investigación (OTRI) y está en proceso su inscripción como Centro de Innovación.

Asimismo, pertenece a redes como, la Red de Centros Tecnológicos de Galicia (Retgalia), Red Ibérica de Centros de Apoyo a la Innovación, Red OTRI del Ministerio de Ciencia e Innovación, Red pIDI (Punto de Información sobre I+D+i de CDTI, Ministerio de Industria), Agasol (Asociación Gallega de Software Libre), así como de plataformas tecnológicas españolas.

Fuentes de información empleadas en el Centro Tecnológico THETA

**Tabla nº70: Fuente de información Theta**

<b>Método de recogida de datos</b>	<b>THETA</b>
Documentación	Memoria Anual Entrevistas extraídas de la web Informes sectoriales
Observación	Resultados de los proyectos
Entrevista D. Científico	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Director científico de THETA. Día 21/12/09. Duración: 2 h 30 min</li> </ul>
Entrevista Investigador	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Director científico de THETA. Día 21/12/09. Duración: 2 h 30 min</li> </ul>

El acercamiento inicial con la empresa se hizo mediante una entrevista no estructurada con la persona de contacto en cada caso. En ella se le explicaron los objetivos del estudio y se le pidió consentimiento para tener acceso a las instalaciones y facilidades para recolectar la información, así como colaboración a la hora de concertar citas para las entrevistas.

Primero se ha realizado una breve presentación de la investigación que se está desarrollando, que sirve primero para recibir una primera impresión de las personas entrevistadas sobre la estructura y objetivo de la tesis, y en segundo lugar, poner en contexto las preguntas que se van a desarrollar en la entrevista, de forma que el entrevistado pueda ofrecer información mas detallada al respecto.

## 2. Análisis de la Capacidad de Absorción

### 2.1. Identificar

#### Vigilancia competitiva

Theta dispone de un sistema de vigilancia competitiva, abierto a requerimientos internos y externos a la organización. Cuando las actividades de vigilancia son para el propio centro, estas actividades se realizan entre los distintos departamentos y están sistematizadas, en términos de patentes, proyectos, organizaciones, bibliografía a identificar. De acuerdo a las entrevistas mantenidas, *“existen alertas establecidas por los Directores de Área y un buzón de vigilancia competitiva que se revisa semanalmente clasificando su importancia y relevancia”*. Los documentos de vigilancia, se analizan y debaten en reuniones periódicas entre los investigadores implicados junto a las revisiones individuales de las mismas.

Las actividades de vigilancia competitiva se centran en tecnologías y en las áreas de conocimiento que se encuentran en desarrollo en el momento, mientras que la vigilancia de clientes y competidores se da bajo una solicitud previa. Se han realizado proyectos de prospectiva dentro de proyectos de investigación que lo han requerido.

La asistencia a congresos académicos y ferias se considera necesaria en cuanto que permite cumplir con su actividad de investigación en las áreas de conocimiento que se está trabajando. El tamaño del centro permite tener organizado la información y el aprendizaje que se obtiene de la asistencia a congresos, aunque no esté documentado de una manera particular.

Tabla nº71: Valores de Theta en Vigilancia competitiva

Rutina crítica	Mecanismos	Intensidad de uso
<b>Vigilancia Competitiva</b>	Vigilancia Competitiva de clientes	<b>Bajo</b>
	Vigilancia Competitiva de competidores	<b>Bajo</b>
	Vigilancia sobre tecnologías	<b>Medio</b>
	Sistema de vigilancia competitiva	<b>Medio</b>
	Actividades de prospectiva	<b>Bajo</b>
	La empresa asiste a eventos del sector, como ferias o congresos	<b>Bajo</b>

#### Planificación estratégica

En los procesos de planificación del centro, participa todo el personal directivo, para definir el posicionamiento de la organización, y desarrollar estrategias a corto y a medio plazo que dirijan el centro hacia esa visión. El desarrollo de la planificación estratégica esta desglosado por áreas de conocimiento, y completado con indicadores enmarcados dentro del plan de gestión.

La comunicación del plan estratégico recae en los directores de área, que se centra en comunicar de manera individual aquellos objetivos que puedan afectar al investigador en cuestión.

**Tabla nº72: Valores de Theta en Planificación estratégica**

Rutina crítica	Mecanismos	Intensidad de uso
<b>Planificación estratégica</b>	Procesos regulares de reflexión estratégica para establecer objetivos organizativos	<b>Medio</b>
	La planificación estratégica esta por escrito y accesible para todos los miembros de la organización.	<b>Bajo</b>
	Actividades orientadas a comunicar objetivos y líneas estratégicas a medio y largo plazo a empleados de la organización	<b>Bajo</b>

## Seguimiento y evaluación

Un sistema de seguimiento y evaluación, permite a la organización medir sus actuaciones y estar mejor preparados para tomar decisiones con rapidez y flexibilidad. De acuerdo a las entrevistas mantenidas, se realiza un análisis sistemático de los proyectos, que se evalúan en reuniones periódicas con los investigadores involucrados. Estos sistemas de seguimiento y evaluación incluyen indicadores cuantitativos tipo calendario, presupuesto, y participantes, e indicadores cualitativos como grado de conocimiento adquirido, publicaciones, y la potencialidad de desarrollar patentes.

Respecto a la evaluación del desempeño de los investigadores, hasta el momento la evaluación dependía de los responsables de área, sin que estuviera sistematizado; no obstante, actualmente se está realizando un esfuerzo por formalizar este proceso apoyándose en los indicadores y encuestas de clima laboral que se desarrollan anualmente. Además de los planes de formación anual e indicadores de formación que disponen, *“se ha elaborado una matriz de competencias en investigación, pero no se han implantado sistemáticas de evaluación de desempeño de los investigadores”*.

**Tabla nº73: Valores de Theta en Seguimiento y evaluación**

Rutina crítica	Mecanismos	Intensidad de uso
<b>Seguimiento y evaluación</b>	Evaluación del desempeño de los investigadores	<b>Bajo</b>
	Evaluación y seguimiento de proyectos	<b>Medio</b>
	Medición de la satisfacción de los clientes	<b>No se realiza</b>
	Medición de indicadores no financieros	<b>Bajo</b>

## 2.2. Asimilar

### Recursos Humanos

El reto de las organizaciones intensivas en conocimiento es desarrollar la capacidad para generar un nuevo conocimiento, luego, el indicador de la composición del grupo de empleados,

determinara la capacidad de absorción del centro. Un alto porcentaje de personas con formación en ciencia y tecnología influiría en una mayor capacidad de absorción de conocimiento; en el caso de THETA, este dato es el 52,17%. A fecha de realizar las entrevistas, el centro no disponía de doctores en su organización.

THETA se caracteriza por ofrecer formación al cliente interno como a clientes externos, para lo que el desarrollo continuo de las competencias de los profesionales es esencial. Este desarrollo se apoya en una matriz de competencias de profesionales del personal que se actualiza trimestralmente. Se dispone de herramientas específicas y formatos para la planificación de la formación, como son: (a) Matriz de competencias profesionales; (b) Plan de formación anual; (c) Registros de la formación recibida; (d) Indicadores de formación.

**Tabla nº74: Valores de Theta en Recursos humanos**

Rutina crítica	Mecanismos	Intensidad de uso
<b>Recursos Humanos</b>	% Doctores en la organización	<b>0</b>
	Indicador de la composición del grupo de empleados	<b>52,17 %</b>
	Desarrollo de los recursos humanos	<b>Medio</b>
	Círculos de calidad	<b>No se realiza</b>

### **Modo de Interacción**

Respecto a la colaboración con universidades y otros centros tecnológicos, el centro trata de desarrollar acuerdos de colaboración y sistematizar estas relaciones en documentos formales. Tales colaboraciones se analizan a través de indicadores y criterios que se han definido para ello, en el Sistema de Gestión de la Calidad.

Respecto a la existencia de grupos interdisciplinares (combinando diferentes áreas de conocimiento) o grupos de profesionales (dentro de la misma área de conocimiento), de las entrevistas mantenidas, no se han identificado grupos que cumplan estas funciones.

Sobre las acciones llevadas a cabo con los clientes, el centro promueve y desarrolla la figura de Miembro Adherido con objeto de prestar la máxima calidad de servicio a empresas gallegas, recoger ideas y necesidades de las mismas, así como identificar y diseñar proyectos que se podrían desarrollar en colaboración. Actualmente, tiene un número limitado de miembros adheridos, pero se trata de una figura por la que se quiere apostar. En esta misma línea, la Oficina de Transferencia de Resultados de Investigación (OTRI) del centro ha desarrollado un nuevo servicio que se denomina "Alerta Tecnológica" donde se busca responder a una doble necesidad, como es la de conocer las necesidades de las empresas en las cuestiones relacionadas con la investigación y el desarrollo tecnológico, así como la de ofrecer un servicio de información y orientación permanente que responda a sus inquietudes a través del

tratamiento individualizado, personal y confidencial de las consultas planteadas por la empresas.

**Tabla nº75: Valores de Theta en Modos de aprendizaje**

<b>Rutina crítica</b>	<b>Mecanismos</b>	<b>Intensidad de uso</b>
<b>Modo de Interacción</b>	Cooperación con centros de investigación, Universidades.	<b>Medio</b>
	Existencia de un sistema para recoger ideas de stakeholders	<b>Medio</b>
	Existencia de grupos ínter disciplinares	<b>No se realiza</b>
	Actividades orientadas a la integración de funciones	<b>No se realiza</b>
	Grupos de profesionales	<b>No se realiza</b>
	Proyectos llevados a cabo en colaboración con clientes	<b>Medio</b>

### **Conversión del conocimiento**

La creación de conocimiento es un proceso continuo de interacciones entre el conocimiento tácito y el explícito, dentro de una red de individuos u organizaciones, de ahí la importancia de los proyectos desarrollados con empresas así como con Universidades y otros centros de investigación.

#### Proyectos desarrollados con empresas

THETA contribuye a la mejora de la competitividad y desarrollo tecnológico de las empresas gallegas mediante la promoción y ejecución de proyectos de Investigación Aplicada, Desarrollo, Innovación y Transferencia Tecnológica, fomentando la participación de PYMES gallegas en programas nacionales e internacionales de apoyo a la I+D+i. Durante las entrevistas, los investigadores concluían que normalmente la idea de proyecto nace del centro tecnológico, viendo las necesidades y/o objetivos existentes entre las pymes. Se trata de un área de conocimiento que THETA tiene desarrollado, además conoce las iniciativas de I+D+i y dispone un área de actividad destinada a esas tecnologías, conocimientos, etc.

Los proyectos desarrollados con empresas parten de productos o servicios estandarizados que ya dispone el centro tecnológico, que se convierten en la “puerta de entrada” a la relación entre ambas organizaciones. A medida que se genera confianza, la empresa y el centro se conocen mejor es más sencillo que se llegue a la prestación los servicios más avanzados, con un componente de investigación mayor, y mayor valor añadido. Por ello, para THETA, la prestación de una amplia gama de servicios es importante, en cuánto que posibilita que empresas que no tienen una visión estratégica de la innovación a largo plazo se impliquen en un proceso que les lleva a la contratación y la realización de proyectos de I+D.

Sobre las rutinas que permiten la socialización, exteriorización e interiorización del conocimiento, como ejemplo, se realizan las siguientes actividades: (a) Creación de un espacio web para el intercambio de información entre el centro y los participantes y entre los propios participantes, (b) Intercambio de documentación proporcionada por el centro a través de la web, (c) Reuniones quincenales con todas las empresas, (d) Reuniones internas de los grupos de trabajo impulsadas por el centro en el que participan empresas e instituciones académicas.

En los proyectos desarrollados con otros centros de investigación,

Los proyectos desarrollados con Universidades u otros centros de investigación, normalmente éstos se encuadran dentro de alguna de las áreas de conocimiento que trabaja el centro en un proyecto europeo. Sobre la experiencia con los conocimientos y tecnologías similares a los trabajados en los proyectos desarrollados con universidades y otros centros tecnológicos, suelen ser proyectos que nos permiten descubrir nuevas áreas de conocimiento, profundizar y desarrollar conocimiento.

Sobre las rutinas que permiten la socialización, exteriorización e interiorización del conocimiento, en el caso de los proyectos desarrollados con otros centros de investigación se tiende a realizar visitas periódicas a sus instalaciones, intercambio de documentos de interés, así como la planificación de la asistencia a congresos o ferias de interés.

**Tabla nº76: Valores de Theta en Socializar y exteriorizar**

Rutina crítica	Mecanismos	Intensidad de uso	
		Entorno científico	Empresas
<b>Socializar y exteriorizar el conocimiento</b>	Experiencia con los conocimientos / tecnologías similares al transferido	<b>Medio</b>	<b>Medio</b>
	División de roles y responsabilidades para implementar conocimiento nuevo	<b>Bajo</b>	<b>Bajo</b>
	Adecuación del conocimiento a intereses y necesidades de la organización	<b>Medio</b>	<b>Medio</b>
	Rutinas que permiten la socialización, exteriorización e interiorización del conocimiento.	<b>Medio</b>	<b>Medio</b>

### 2.3. Transformar

#### Desarrollo de espacios para combinar el conocimiento

La habilidad para integrar el conocimiento nuevo, o partes de ella, con el conocimiento disponible, es esencial para un proceso de aprendizaje eficiente, y para poder actualizar la base de conocimiento existente en la organización. Para el intercambio y combinación del conocimiento, el centro ha diseñado un sistema de información para la captación, descripción, y análisis de ideas. De esta forma, una idea nueva se transmite a través de un flujo de trabajo en el que la idea pasa desde el proponente (cualquier persona de la entidad) hasta el Gerente del centro. Además, durante el desarrollo de los proyectos, el tamaño del centro, permite que los investigadores intercambien información respecto al proyecto de forma informal como formal, con reuniones y presentaciones sobre los resultados. En esta misma línea, la persona entrevistada nos comentaba que los principales proyectos se publican periódicamente, resumidos, y presentando los resultados desarrollados, en el Boletín Informativo trimestral gratuito del centro.

Teniendo en cuenta el tamaño de la organización, los investigadores conocen a la(s) persona(s) que podían aplicar el conocimiento adquirido dentro de la empresa; asimismo, y de acuerdo a las entrevistas mantenidas con las personas del centro, “*las áreas se apoyan bastante entre sí, desde la forma de organizar y presentar proyectos hasta otros conocimientos*”. A día de hoy, el centro se apalanca en su tamaño para el intercambio de conocimiento entre sus profesionales, al tiempo que apuesta por dar a conocer los resultados de sus proyectos, a pesar de que no esté formalizado y este proceso dependa de la iniciativa de los propios profesionales.

La organización considera que está capacitada para aplicar el nuevo conocimiento a procesos internos y fines comerciales.

**Tabla nº77: Valores de Theta en Espacios para combinar el conocimiento**

<b>Rutina crítica</b>	<b>Mecanismos</b>	<b>Intensidad de uso</b>
<b>Desarrollo de espacios para combinar el conocimiento</b>	Presentaciones para el resto del Centro Tecnológico sobre el proyecto.	<b>Medio</b>
	La empresa conocía o conoce a la(s) persona(s) que podían aplicar el conocimiento adquirido dentro de la empresa	<b>Medio</b>
	La empresa considera que está capacitada para aplicar el nuevo conocimiento a procesos internos y fines comerciales	<b>Medio</b>
	La empresa ha asignado o facilitado los recursos necesarios para la aplicación del conocimiento nuevo.	<b>Bajo</b>

El siguiente gráfico recoge la intensidad de uso de las rutinas críticas para cada una de las dimensiones de la capacidad de absorción del centro tecnológico.

**Tabla nº78: Valores de Theta**

	<b>Empresarial</b>	<b>Científico</b>
<b>Vigilancia competitiva</b>	1	1
<b>Planificación estratégica</b>	1,66	1,66
<b>Seguimiento y evaluación</b>	1	1,33
<b>Recursos Humanos</b>	1	1
<b>Modo de interacción</b>	0,8	0,8
<b>Socializar y exteriorizar</b>	1,75	1,75
<b>Combinar el conocimiento</b>	1,75	1,75
<b>Resultados</b>	2	1

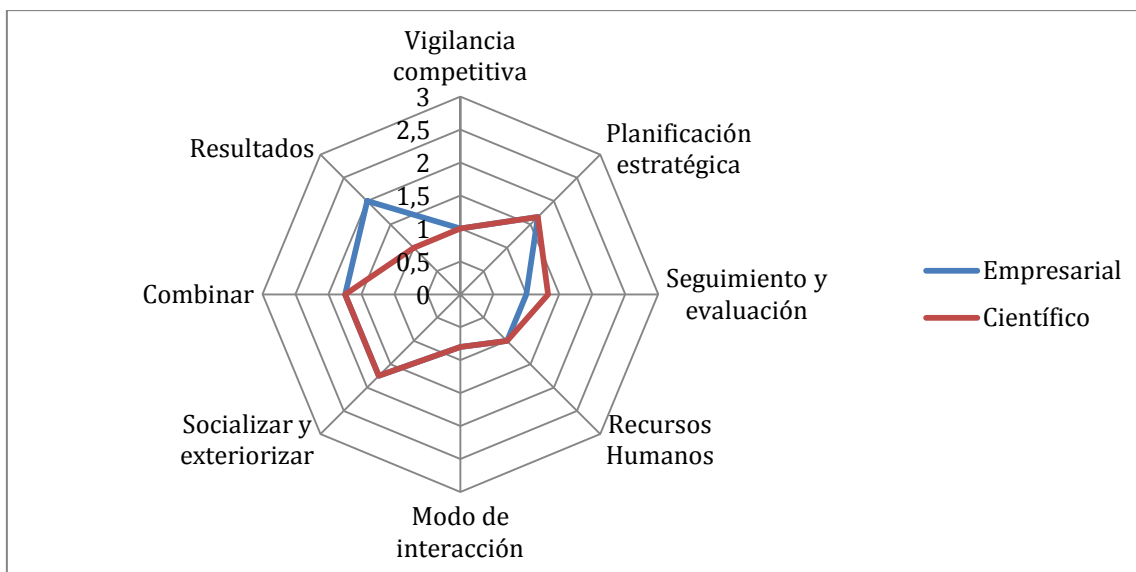


Figura nº 18: Capacidad de absorción de Theta

## 2.4. Explotar

La productividad científica y tecnológica nos da una idea aproximada de la eficacia de la transferencia tecnológica entre agentes científico tecnológicos y el mundo empresarial. La mayoría de los proyectos que se desarrollan con las empresas, son proyectos de transferencia, de forma que los resultados, en general, son satisfactorios para el centro y contribuyen a profundizar en áreas que se están desarrollando.

El centro THETA no tiene resultados remarcables en el apartado de explotación del conocimiento.

Tabla nº79: Resultados del centro Theta

Nº Empleados (Datos del 2008)	Facturación	Nº Patentes último año /Solicitadas	Nº Patentes activos	Nº Artículos en Publicaciones Indexadas 2008	Nº Spin-off último año
23	1,3 millones	3	0	0	0

## 3. Conclusiones

Tal y como ocurría en el caso del centro tecnológico Epsilon, los centros tecnológicos desarrollan una relación bidireccional con el sistema de innovación en el que se sitúan, de ahí, la importancia de las características de la misma. El Sistema Gallego de Innovación está fuertemente condicionado por el patrón de especialización de la economía gallega y por la

escasa coordinación de la administración regional (Gonzalez, 2003), determinando el espacio de actuación de los centros de investigación en el situados.

Las actividades de identificación del centro Theta están abiertas tanto al entorno científico como al empresarial, aun cuando no están del todo sistematizadas. Sobre las actividades de asimilación, no ha formalizado muchas de las iniciativas sobre modos de aprendizaje y conversión del conocimiento que ha comenzado a desarrollar, argumentando el tamaño pequeño en comparación al resto de centros tecnológicos, y amparándose en empleo de vías informales.

Asimismo, el centro tiende a escuchar y desarrollar proyectos con empresas de su entorno geográfico, acorde a su misión como centro, no obstante, si bien el conocimiento de estas empresas es imprescindible, la capacidad y esfuerzo innovador de las empresas gallegas viene marcada por su bajo perfil tecnológico (Gonzalez, 2003), lo que podría limitar su producción científico-tecnológica, mostrando la necesidad de abrirse a nuevos mercados cliente.

Por último, la colaboración con universidades y centros de investigación de referencia resulta limitada para un centro tecnológico que aspira convertirse en nexo de unión entre el entorno científico y el empresarial.

## **Caso N°7: Centro Tecnológico KAPPA**

### **1. Descripción del centro**

El centro tecnológico KAPPA es la mayor organización multi- tecnológica de investigación aplicada en el norte de Europa. Fundada en el año 1942 como un organismo de investigación, sin ánimo de lucro, independiente del Ministerio de Industria y Comercio, sobre la base de la legislación aprobada por el Parlamento finlandés. Kappa es parte del sistema de innovación finlandés dentro del ámbito del Ministerio de Trabajo y Economía. Kappa es el instituto de investigación público más grande de Finlandia, y uno de los mayores de los países nórdicos. Desde el principio, el Centro tiene el derecho a negociar sus propios contratos de trabajo de investigación; y su actividad se resume en ofrecer soluciones de tecnología de punta y servicios de innovación.

En cuanto a su tamaño y capacidad cuantitativa, KAPPA tenía, a 31 de diciembre de 2008, más de 2700 personas en plantilla repartidos en las cuatros zonas de Finlandia, sin unidades en el extranjero; por otro lado, en lo que toca a lo económico, en 2008, la cifra total de actividad de Alpha fue de 245 millones de euros.

#### ○ Gobernanza del centro

El objetivo de KAPPA, en origen consistía en todas aquellas actividades de certificación y ensayo en materiales y estructuras que fuesen requeridas por las empresas y autoridades nacionales. A lo largo de los años su misión se ha ampliado, hasta llegar a abarcar actividades de investigación estratégica, I+D, consultoría y formación. Hoy, la misión del centro consiste en “producir los servicios de investigación que mejoren la competitividad internacional de las empresas, la sociedad y otros clientes a lo largo de todas las etapas de su proceso de innovación, y crear las condiciones necesarias para el crecimiento, el empleo y el bienestar de estos agentes.”

El consejo de gobierno de KAPPA está compuesto por representantes de los ministerios, la industria y el personal propio del centro tecnológico; donde la industria está presente participando en los comités consultivos de las unidades de investigación. Actualmente, KAPPA se compone de ocho unidades de actividad; donde dentro de sus respectivas ramas, las unidades de investigación son los responsables de las líneas de investigación, gestión de los recursos y desarrollar conexiones con los clientes.

#### ○ Estrategias y políticas de investigación

KAPPA es una organización sin ánimo de lucro, donde la tarea principal es llevar a cabo el I+D+i, de acuerdo con las políticas Industriales de Finlandia, de forma que desempeña un papel activo en la formulación e implementación de políticas gubernamentales. KAPPA ha participado en el desarrollo de tecnologías definidas como estratégicas para el país, como las

TICs, productos y Sistemas Inteligentes, y seguridad y fiabilidad. Las unidades que componen KAPPA son: Electrónica, Tecnologías de la Información, sistemas industriales, Procesos, Biotecnología, Construcción y Transporte, Servicio de Información, Gestión de Servicios de corporativos. En la actualidad, el principal objetivo del centro es mejorar la competitividad a nivel internacional, para ello se está focalizando en las actividades internacionales y los programas marco de la UE.

- Gestión de la financiación

Los ingresos alcanzados en 2008 han sido de 245 millones de euros; de los cuales, 171 millones (70%) correspondieron a proyectos de I+D bajo contrato y 74 millones (30%) a financiación del gobierno. Los fondos gubernamentales que suponen aproximadamente el 30% de la facturación anual del centro, se utilizan principalmente para la investigación a largo plazo por iniciativa propia del centro (16%) o financiado conjuntamente por la investigación estratégica (14%). Aunque un tercio de la financiación del centro es la que proviene directamente del Gobierno central, a lo largo de los años se ha producido un proceso paralelo en el que las fuentes de financiación privadas han aumentado en mayor proporción de lo que lo han hecho las transferencias públicas directas o indirectas. Así, la principal forma de financiación conjunta de I + D es el programa de tecnología nacional de Finlandia, que es coordinado por la Agencia Nacional de Tecnología (Tekes). El centro KAPPA participa en la planificación, ejecución y coordinación de varios programas nacionales de investigación a largo plazo.

- Recursos humanos

Uno de los primeros datos destacados de los centros tecnológicos europeos es un tamaño en cuanto a personas empleadas en comparación con los centros tecnológicos de la CAPV o nacionales. El personal de plantilla de KAPPA, en total es de 2700 profesionales organizados en las distintas instalaciones que tiene el centro en Finlandia. La caracterización de los recursos humanos del centro, por nivel académico se organiza según los siguientes datos; un 24% son ingenieros superiores y doctores, y un 77% son graduados universitarios. Actualmente hay más de 60 investigadores en centros extranjeros en programas de intercambio, así como ms de 160 investigadores extranjeros en los centros de KAPPA de Finlandia.

- Colaboración y redes

Los programas de investigación en los que participa KAPPA, conducen al desarrollo de nuevos conocimientos y a aumentar la interacción entre las unidades de generadores de investigación y las empresas, ofreciendo al centro una posición central en I + D del país. No obstante, el centro apuesta por la colaboración tanto interna como externa, de forma que su red de colaboración se extiende a clientes y socios del país como del extranjero.

Desde su origen en 1942, el centro ha mostrado un fuerte vínculo con la universidad principal del país, la universidad de HUT, Helsinki University of Technology. Los profesores de la

universidad a menudo eran responsables de los departamentos del Centro, ofreciendo facilidades a los investigadores y estudiantes para llevar a cabo sus investigaciones. Por ejemplo, el Instituto Marítimo de Finlandia es una empresa conjunta patrocinada por Kappa y la Universidad Tecnológica de Helsinki. En 1972, el estatuto jurídico y la estructura del Centro cambiaron, incrementándose la autonomía del centro respecto a la universidad y resto de agentes del sistema de innovación finlandés. Sin embargo, Kappa todavía dirige y desarrolla sus actividades en estrecha interacción con la industria, institutos de investigación y universidades, así como las autoridades gubernamentales responsables de la coordinación de la política y la financiación de la I + D.

KAPPA también ha desarrollado su red de colaboraciones con la industria, y en su memoria anual (2008) muestran como las conexiones con el sector privado ascienden a 3400 empresas finlandesas, 590 empresas extranjeras así como 370 organizaciones públicas finlandesas y extranjeras.

**Tabla nº80: Fuente de información del centro Kappa**

<b>Método de recogida de datos</b>	<b>KAPPA</b>
Documentación	Memoria Anual (2008), (2007) Entrevistas extraídas de la web Informes sectoriales
Observación	Las entrevistas se han realizado a través de videoconferencia
Entrevista D. Científico	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Mr Totti Konnola. Technology Foresight and Assessment. Día 19/11/09. Duración: 1 hora</li> </ul>
Entrevista Investigador	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Mr Jarkko Lehtinen. PhD - Logistics and Transport System Services. Día 18/11/09. Duración: 1 hora</li> </ul>

El primer contacto con las personas investigadoras se ha realizado a través de correo electrónico donde se les ha enviado una breve presentación de la investigación que estábamos desarrollando. Este primer contacto vía email nos sirve para recibir una primera impresión de las personas entrevistadas sobre la estructura y objetivo de la tesis, y en segundo lugar, poner en contexto las preguntas que se van a desarrollar en la entrevista, de forma que el entrevistado pueda ofrecer información más detallada al respecto.

En el centro tecnológico KAPPA se ha entrevistado Totti Konnola, como Director científico de Kappa en una entrevista que nos llevo 1 hora, desarrollado el día 19 de Noviembre del 2009, a través de una videoconferencia. La segunda entrevista se ha realizado con Jarkko Lehtinen también a través de videoconferencia, el día 18 de Noviembre.

## **2. Análisis de la Capacidad de Absorción**

### **2.1. Identificar**

#### **Vigilancia competitiva**

La función primordial de las actividades de vigilancia competitiva es la de alertar sobre toda información de carácter científico, técnico, económico o social susceptible de crear oportunidades o amenazas, y alimentar el conocimiento disponible en la organización; para posteriormente poder actuar en consecuencia. Para ello, Kappa dispone de personas formadas en vigilancia competitiva y en prospectiva, centralizado en un departamento que ofrece servicios de vigilancia y prospectiva a investigadores del centro a nivel corporativo y como apoyo en el desarrollo de proyectos, como a las empresas que así lo soliciten. El alcance del servicio puede variar de un análisis rápido que sirva de apoyo en la toma de decisiones para la gestión de un plan de trabajo o una investigación sobre el futuro de toda una industria o sector. En función del objetivo que se vaya a analizar, incluso se cuenta con expertos de fuera, o investigadores del propio centro.

La vigilancia competitiva del centro, está sistematizado en términos de patentes, proyectos, alianzas a establecer por tecnologías y/o sectores, empresas líderes por sector, bibliografía a identificar. La vigilancia del centro se gestiona como un proceso, algo acumulativo, que va evolucionando y ajustando de acuerdo a la información que se obtiene de la vigilancia. Si bien la vigilancia se centra en tecnologías de forma primordial, se incluyen otros elementos como clientes, competidores o tecnologías. Los otros centros tecnológicos son colaboradores, no se consideran competidores, y en lugar de realizar vigilancia sobre ellos, se busca mantener relaciones de colaboración.

De acuerdo a las entrevistas realizadas, la asistencia a congresos internacionales de referencia resulta necesaria para cumplir con la actividad científica del centro e imprescindible para conocer de primera mano áreas de conocimiento emergentes; de forma que la asistencia a congresos está organizado por áreas de conocimiento.

La actividad de prospectiva, apoya las actividades de vigilancia aportando una visión a largo plazo, tanto en el desarrollo de la tecnología y la economía en general, así como contribuyendo a las empresas a centrar sus gastos en investigación y desarrollo. La prospectiva se considera un proceso, donde se requiere la implicación de las empresas, en el análisis de los resultados y posterior diseño de la vigilancia.

**Tabla nº81: Valores de Kappa en Vigilancia competitiva**

Rutina crítica	Mecanismos	Intensidad de uso
<b>Vigilancia Competitiva</b>	Vigilancia de clientes	<b>Bajo</b>
	Vigilancia de competidores	<b>Medio</b>
	Vigilancia sobre tecnologías	<b>Alto</b>
	Sistema de vigilancia competitiva	<b>Alto</b>
	Actividades de prospectiva	<b>Alto</b>
	Asistencia a eventos del sector, como ferias o congresos	<b>Medio</b>

### Planificación estratégica

Kappa desarrolla procesos regulares de reflexión estratégica para la definición de objetivos organizativos, no obstante, hay que tener en cuenta que Kappa es una organización que tiene en plantilla a 2700 empleados, lo que implica que la planificación estratégica se desarrolla a nivel directivo; y no es un proceso participativo como pudiera entenderse en otras organizaciones. A pesar de ello, el plan estratégico se publica en un documento y esta accesible a todos los empleados, que marca las directrices sobre las que se sustenta la organización.

La planificación estratégica no es simplemente establecer la intención de hacer algo, sino que se trata de llevar a la práctica esa intención, ejecutarla, implantarla, conectándola de esta forma con la realidad. Según el plan estratégico va concretándose/desglosándose en las unidades de investigación que componen Kappa, las personas involucradas van conociendo y participando mas en el proceso. Los objetivos de cada área de conocimiento, determinan el rumbo de las actividades de aprendizaje, así como de las necesidades de conocimiento de la organización, y por lo tanto, el conocimiento a desarrollar. El plan estratégico del área así como los objetivos están accesibles para los miembros del área de conocimiento, y se presentan en reuniones y foros ad-hoc. No obstante, y de acuerdo a los investigadores entrevistados, el proceso de reflexión estratégica de Kappa, se puede definir como un proceso selectivo en primera instancia, que se vuelve más participativa cuánto se va definiendo por áreas de conocimiento.

**Tabla nº82: Valores de Kappa en Planificación estratégica**

Rutina crítica	Mecanismos	Intensidad de uso
<b>Planificación estratégica</b>	Desarrolla de procesos regulares de reflexión estratégica para establecer objetivos organizativos	<b>Medio</b>
	La planificación estratégica esta por escrito y accesible para todos los miembros de la organización.	<b>Medio</b>
	Actividades orientadas a comunicar objetivos y líneas estratégicas a medio y largo plazo a empleados de la organización	<b>Medio</b>

### Seguimiento y evaluación

En el marco de esta investigación, los sistemas de evaluación son sistemas que permiten valorar contextualmente y de forma integrada, el proceso de identificación y adquisición del

conocimiento en la organización. Al respecto, uno de los elementos clave para Kappa es asegurar la calidad de los proyectos que se desarrollan; por la importancia que tiene esto en la reputación del centro, y por tanto, en la relación del centro con sus clientes, y colaboradores. Existen numerosas formulas para realizar el seguimiento y el control de calidad de los proyectos, Kappa ha desarrollado su propio sistema, y está utilizando las "*Juntas de Consejo Científico*", para evaluar la selección y el desarrollo de los proyectos, con especial interés, los proyectos auto-financiados por el centro. Una vez que un proyecto ha sido aprobado, los investigadores presentarán los avances, en términos científicos, del proyecto al Comité Científico Asesor, a intervalos regulares para la evaluación, y describirán los progresos que están realizando en su investigación.

Además de la evaluación del desarrollo de los proyectos, Kappa ha desarrollado un código de conducta propio para sus investigadores y profesionales, para asegurar la transparencia y la calidad. Se trata de un documento aprobado por toda la plantilla donde se recogen unos principios básicos o estándares como son la imparcialidad, la fiabilidad, la integridad, y la responsabilidad. En lo que se refiere a la evaluación del desempeño de investigadores, existen una serie de indicadores comunes sobre lo que se espera de los investigadores, y más en concreto, depende de cada departamento y del criterio de los responsables de los mismos. Además de los indicadores económicos, aspectos como la calidad de los proyectos o el código de conducta de los profesionales, resultan ser elementos clave para asegurar la reputación y la confianza de la que goza el centro con sus clientes, agentes financiadores, y resto de stakeholders.

**Tabla nº83: Valores de Kappa en Seguimiento y evaluación**

Rutina crítica	Mecanismos	Intensidad de uso
<b>Seguimiento y evaluación</b>	Evaluación del desempeño de los investigadores	<b>Alto</b>
	Sistemas de evaluación y seguimiento de proyectos	<b>alto</b>
	Medición de la satisfacción de los clientes	<b>Medio</b>
	Medición de indicadores no financieros	<b>Alto</b>

## 2.2. Asimilar

### Recursos Humanos

Para realizar una descripción del modo de aprendizaje de Kappa, el primer dato que consideramos es el indicador de la composición del grupo de empleados (porcentaje de licenciados e ingenieros respecto al total de la plantilla), que viene a determinar, entre otras variables, la capacidad de absorción del centro. Un alto porcentaje de personas con formación en ciencia y tecnología influiría en una alta capacidad de absorción de conocimiento; en el caso de Kappa, este dato es el 77%.

Sobre el desarrollo continuo de las competencias de los profesionales del centro, los entrevistados apuntan que en su ámbito geográfico, disponen de un alto porcentaje de personas formadas en ciencia y tecnología lo que facilita disponer de profesionales con interés en trabajar en el ámbito de la I+D. No obstante, de acuerdo al centro, es necesario contar con profesionales de primer nivel, investigadores que sean competitivos a nivel internacional, que lo justifican afirmando que *“tener personal de primer nivel es un gran desafío para competir con éxito para la financiación del sector privado”*.

De esta forma, la renovación de conocimientos y la formación de los investigadores adquiere relevancia en la estrategia de centro, que se consigue a través de planes de carrera, impulsando la movilidad de los investigadores, y la apuesta por formar doctores en áreas estratégicas para el centro. Uno de los elementos fundamentales respecto a los investigadores, es asegurar la satisfacción de los empleados. En esta línea, se ha conseguido que el centro Kappa sea uno de los lugares de trabajo mejor consideradas entre estudiantes de ciencias y de ingeniería, lo cual es importante para atraer a los mejores profesionales, y seguir asegurando la competitividad del centro. Por último, el centro desarrolla un código de conducta con valores a respetar por los investigadores durante el desarrollo de su actividad en el centro.

**Tabla nº84: Valores de Kappa en Recursos humanos**

Rutina crítica	Mecanismos	Intensidad de uso
<b>Recursos Humanos</b>	% Doctores en la organización	<b>20 %</b>
	Indicador de la composición del grupo de empleados	<b>77 %</b>
	Desarrollo de los recursos humanos	<b>Alto</b>
	Círculos de calidad	<b>No se realiza</b>

### **Interacción con agentes del sistema**

Una de las primeras características del centro Kappa es la posición central que desarrolla en el sistema de innovación finlandés, como resultado de una densa interacción entre agentes que le ha permitido convertirse en el nexo de unión entre el ámbito más científico y las necesidades de I+D de las empresas. El centro mantiene un alto grado de colaboración con Universidades y Centros de Investigación del país, así como con el sector privado. Además, se considera que las universidades del país tienen una alta capacidad de creación de conocimiento que se adecua a las necesidades del país en su conjunto.

La cooperación de Kappa con las universidades se materializa a través de proyectos de investigación y programas financiados conjuntamente, cátedras y unidades conjuntas; además los investigadores del centro que participan en cursos impartidos por la universidad, realizan asesoría académica de postgrado, se potencia el uso compartido de equipos, así como la subcontratación. Como muestra de la estrecha colaboración entre el centro y las universidades

es que algunas unidades de investigación de Kappa se encuentran en los campus de las universidades. Sobre la colaboración con otros centros tecnológicos, los entrevistados coinciden en la importancia de establecer redes de colaboración que buscan promover el desarrollo y la transferencia efectiva de tecnología, y ayudar a crear la competitividad internacional, para lo que se desarrollan acuerdos de colaboración e intercambio temporal de profesionales.

KAPPA está apostando por una multidisciplinaridad y la colaboración horizontal; a través de una combinación de los conocimientos existentes en la organización, que se materializa a través de políticas de personal para fomentar la formación de equipos entre diferentes áreas de conocimiento orientados al mismo sector, y sobre todo investigadores que vienen trabajando sobre la misma tecnología en diferentes aplicaciones. Se trata de grupos de trabajo, que tienen unos objetivos concretos y funciones concretas en la organización. Asimismo, el organigrama de la organización ha evolucionado, y se han creado las “*Juntas de Consejo científico*” que entre otras funciones, su objetivo es coordinar distintos departamentos y distintas profesionales para combinar el conocimiento existente en la organización. De esta forma, se busca crear una red interna de cooperación entre diferentes áreas de conocimiento, dentro del propio centro.

Por último, el interés del centro por captar las necesidades, objetivos y conocimiento de las empresas, se materializa con actividades de desarrollo de relaciones con las empresas a través de investigadores focalizados a ello, y organizados por áreas de conocimiento; como son jornadas informativas sobre líneas de investigación, encuentros sectoriales, visitas a empresas, etc.

**Tabla nº85: Valores de Kappa en Modo de interacción**

<b>Rutina crítica</b>	<b>Mecanismos</b>	<b>Intensidad de uso</b>
<b>Interacción con agentes del sistema</b>	Cooperación con centros de investigación, Universidades.	<b>Alto</b>
	Existencia de un sistema para recoger ideas de stakeholders	<b>Medio</b>
	Existencia de grupos inter disciplinares	<b>Medio</b>
	Actividades orientadas a la integración de funciones	<b>No se realiza</b>
	Grupos de profesionales	<b>Alto</b>
	Proyectos llevados a cabo en colaboración con clientes	<b>Medio</b>

### **Socializar y exteriorizar el conocimiento**

El proceso de aprendizaje está condicionado por la forma en que los individuos se relacionan con su trabajo y con los demás miembros de la organización, así como de los sistemas de información y las rutinas de la organización para ello.

#### Proyectos desarrollados con empresas

En Finlandia existe una fuerte presencia de la I+D privada, ya que muchas empresas tienen departamentos de I+D, así como conexiones estrechas con los centros tecnológicos. En este

contexto, las empresas son un grupo de clientes estratégico para KAPPA, donde la investigación bajo contrato supone el 70% de la financiación del centro. En la memoria del 2008 de KAPPA se menciona explícitamente sus conexiones con el sector privado, que se refleja en el número de empresas clientes, unas 3400 empresas finlandesas. No obstante, definir los mecanismos de intercambio con la industria resulta más complejo. A grandes rasgos, la colaboración con las empresas se realiza a través de programas de tecnología de Tekes (National Technology Programmes) y las “clínicas de tecnología” que venden servicios a las empresas.

- *Tekes*: El objetivo principal de Tekes es promover la competitividad de la industria finlandesa y el sector de los servicios por medios tecnológicos.
- *Clínicas de tecnología*: Clínicas de tecnología aglutinan a centros de investigación, empresas y programas de financiación como Tekes. El objetivo de la iniciativa es promover la adaptación de tecnologías específicas para la resolución de problemas en la PYME con el fin de introducir nuevas tecnologías y aumentar su conciencia de I + D externa. De esta forma, Clínicas de tecnología funcionan durante 2/3 años, como punto de encuentro de los institutos de investigación y universidades y las empresas.

Sobre las rutinas que permiten la socialización y exteriorización del conocimiento, las respuestas se pueden agrupar en (a) “las empresas participan en muchos de los proyectos desarrollados en el centro, luego estamos en continuo contacto”, (b) existe un departamento/personas en diferentes departamentos que se dedican a buscar a posibles clientes, preguntar sus intereses y objetivos, y (c) se organizan eventos/foros de los temas que nos interesen o interesen a las empresas para acercarlos a la actividad del centro. En resumen, los investigadores entrevistados coinciden en afirmar que existe una colaboración continua con las empresas, especialmente con las grandes y con aquellas con mayor capacidad tecnológica, que son las que más se interesan por los centros tecnológicos, y gestionan mejor los proyectos desarrollados, consiguiendo un mayor aprendizaje y rentabilidad. De acuerdo a las personas entrevistadas, el rápido cambio tecnológico impulsa a las empresas a crear sus propias tecnologías, para lo que les resulta necesario trabajar con los centros desde el inicio del proceso de innovación, y no como mero receptores de los desarrollos de los centros.

#### En los proyectos desarrollados con otros centros de investigación,

Para entender el grado de colaboración del centro con Universidades y Centros de Investigación, es necesario conocer el sistema de innovación finlandés, donde el tamaño reducido del país y el grado de confianza en las instituciones facilitan la cooperación entre agentes. El buen desarrollo de la colaboración entre las universidades, institutos públicos de investigación y el sector privado, permite desarrollar una alta capacidad de creación de conocimiento que se adecua a las necesidades del país en su conjunto. En este contexto, y tal como apunta la literatura, el capital social que se genera en las relaciones empresariales arraigadas generan mecanismos de integración social que permiten reducir la barrera entre la

asimilación y la transformación de conocimiento externo a la empresa, aspecto según Zahra y George (2002) aumenta la capacidad de absorción de la empresa.

Sobre las rutinas en el desarrollo de los proyectos con Universidades u otros centros tecnológicos, la iniciativa del proyecto en colaboración puede venir tanto por parte del centro como de otros Centros o Universidades. La adecuación del conocimiento de los proyectos a intereses del centro, depende de la “Junta de Consejo Científico”, que decidirá en qué grado contribuye ese proyecto a la consecución de los objetivos de la línea estratégica o de departamento; así como a su aplicabilidad en futuros proyectos.

Tabla nº86: Valores de Kappa Socializar y exteriorizar

Rutina crítica	Mecanismos	Intensidad de uso	
		Entorno científico	Empresas
<b>Socializar y exteriorizar el conocimiento</b>	Experiencia con los conocimientos / tecnologías similares al transferido	<b>Alto</b>	<b>Alto</b>
	División de roles y responsabilidades para implementar conocimiento nuevo	<b>Medio</b>	<b>Medio</b>
	Adecuación del conocimiento a intereses y necesidades de la organización	<b>Medio</b>	<b>Medio</b>
	Rutinas que permiten la socialización, exteriorización e interiorización del conocimiento.	<b>Medio</b>	<b>Medio</b>

### 2.3. Transformar

#### Desarrollo de espacios para combinar el conocimiento

La dimensión de transformación del conocimiento se refiere al proceso orientado a facilitar la combinación de los conocimientos existentes con los nuevos conocimientos identificados, adquiridos, y asimilados. Como apuntábamos en la estrategia de la organización, el centro está apostando por una multi-disciplinaridad y la colaboración horizontal intensa; a través de una combinación innovadora de los conocimientos existentes en la organización. La apuesta por combinar el conocimiento disponible en la organización, con el objetivo de generar conocimiento nuevo, y favorecer el desarrollo del proceso de innovación busca *“trabajar con equipos multidisciplinares, permitiendo desarrollar en profundidad y con inmediatez temas emergentes en la frontera entre varias áreas de conocimiento”*.

El pilar de la estrategia de centro es convertirse en un centro multidisciplinar con experiencia con la industria. La colaboración con empresas punteras en investigación, les ha permitido conocer problemáticas futuras que sus departamentos pueden resolver, de forma que las empresas se convierten en una fuente de aprendizaje y de desarrollo de conocimiento nuevo muy relevante. Asimismo, es necesario ser eficaces en la utilización de todos los conocimientos

y know-how disponibles en el centro, y conseguir una combinación innovadora de conocimientos multidisciplinares, a través de una fuerte colaboración interna.

Sobre los mecanismos que se emplean en la explicitación del conocimiento, se realizan presentaciones de proyectos ante la “Junta de Consejo Científico” en primer lugar, y presentaciones por áreas de conocimiento en segundo lugar, con el objetivo de divulgar el conocimiento asimilado, pero para conseguir que los investigadores intercambien información y que realmente aprendan, se apuesta por colaborar en proyectos. Para garantizar la competitividad del centro y ser capaces de trabajar en el entorno empresarial cada vez más global, “se tiene la necesidad de buscar socios de cooperación en el ámbito nacional e internacional de forma sistemática”. Por otra parte, el reto de convertirse en un entorno de trabajo atractivo a nivel nacional e internacional, proviene de poder mantener a su personal investigador más cualificado y atraer a nuevos profesionales de primer nivel.

**Tabla nº87: Valores de kappa en Espacios para combinar el conocimiento**

Rutina crítica	Mecanismos	Intensidad de uso
<b>Desarrollo de espacios para combinar el conocimiento</b>	Presentaciones para el resto del Centro Tecnológico sobre el proyecto.	<b>Alto</b>
	La empresa conocía o conoce a la(s) persona(s) que podían aplicar el conocimiento adquirido dentro de la empresa	<b>Alto</b>
	La empresa considera que está capacitada para aplicar el nuevo conocimiento a procesos internos y fines comerciales	<b>Medio</b>
	La empresa ha asignado o facilitado los recursos necesarios para la aplicación del conocimiento nuevo.	<b>Medio</b>

El siguiente gráfico recoge la intensidad de uso de las rutinas críticas para cada una de las dimensiones de la capacidad de absorción del centro tecnológico.

**Tabla nº88: Valores de kappa**

	Empresarial	Científico
<b>Vigilancia competitiva</b>	2,2	2,6
<b>Planificación estratégica</b>	2	2
<b>Seguimiento y evaluación</b>	2,66	2,66
<b>Recursos Humanos</b>	2	2,66
<b>Modo de interacción</b>	1,8	2
<b>Socializar y exteriorizar</b>	2,25	2,25
<b>Combinar el conocimiento</b>	2,5	2,5
<b>Resultados</b>	2	2,66

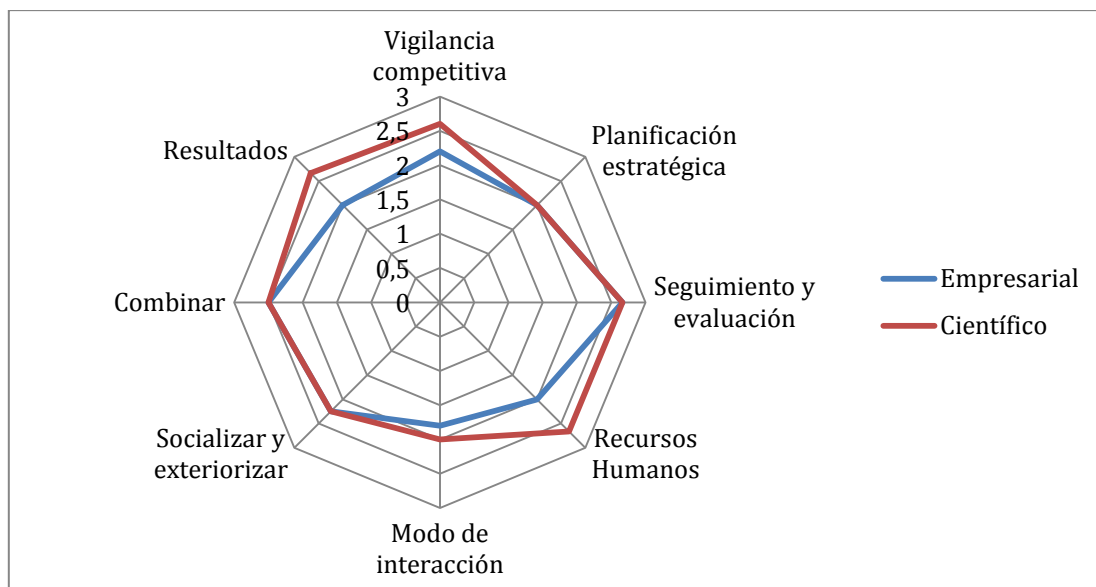


Figura nº 19: Capacidad de absorción de Kappa

## 2.4. Explotar

Sobre los resultados de los proyectos desarrollados con empresas, los proyectos con empresas tienden a tener un objetivo más concreto, se trata de investigación más aplicada, aunque no siempre, porque depende del tamaño de la empresa, y del proyecto. De acuerdo a las respuestas de las personas entrevistadas, el plazo de ejecución de los proyectos con empresas suelen ser mas a corto plazo.

El aprendizaje que se obtiene de las empresas suele ser positiva en cuánto ha habido casos exitosos de desarrollo de patentes, y publicación de artículos científicos. Para KAPPA publicar en las mejores revistas artículos que después son citados es un valor a tener en cuenta y considerado un resultado remarcable, de forma que de los casi 2000 publicaciones que realizan anualmente, aproximadamente el 50 % corresponde a publicaciones en revistas indexadas. Sobre los resultados de los proyectos desarrollados con universidades u otros centros suelen tener un plazo de ejecución a medio plazo, y suelen estar más cerca de la investigación básica. Los resultados de estos proyectos, suelen ser publicaciones, y se enmarcan en el desarrollo de tesis doctorales.

Los derechos de propiedad intelectual del centro incluyen activos como las patentes, solicitudes de patentes, programas informáticos, invenciones, y otros derechos intangibles. Para darnos cuenta de la importancia que tienen los derechos de propiedad intelectual del centro, tenemos los datos del 2007, donde se apunta que el valor contable de los activos intangibles de Kappa fue de 9,4 millones de euros, incluidos 1,6 millones de euros en derechos de patentes.

Por último, el desarrollo de spin-offs basado en la adopción de nuevas ideas, como claves para la innovación, es prioritario para los centros. En este contexto, la creación de nuevas empresas tecnológicas, que aportan novedades al mercado, es sin duda, un aspecto importante, donde está obteniendo resultados positivos.

### Principales cifras del centro tecnológico KAPPA

Tabla nº89: Resultados de Kappa

Nº Empleados (Datos del 2008)	Facturación	Nº Patentes último año /Solicitadas	Nº Patentes activos	Nº Publicaciones Indexadas 2008	Nº Spin-off
<b>2700</b>	245 millones	950	1200	511	70

### 3. Conclusiones

El centro Kappa se caracteriza por ser un importante nodo en las relaciones entre los agentes del sistema de innovación finlandés, así como con otros agentes de referencia en el ámbito internacional. Para entender esto, es necesario apuntar al sistema de innovación finlandés, donde el tamaño reducido del país y el grado de confianza en las instituciones facilitan la cooperación entre agentes.

El proceso de aprendizaje del centro, comienza con una fase de identificación basada tanto en el ámbito científico como en la industria; con especial desarrollo del proceso de aprendizaje que proviene de la demanda, prestando especial atención a las necesidades de los clientes, y las operaciones de los sectores públicos y privados indistintamente.

El proceso de asimilación y transformación, busca combinar el conocimiento multidisciplinar existente en el centro con el know-how de sus socios, y por otro lado, explota la red global y los resultados de la investigación básica de las universidades, a través de sus servicios.

## **Capítulo 7: Resultados y Análisis**

El objetivo de esta investigación es analizar la capacidad de absorción de los centros tecnológicos en relación a los resultados de innovación obtenidos, con el fin de contrastar el modelo teórico desarrollado, e identificar mecanismos que contribuyan a una mayor capacidad de aprendizaje de los centros tecnológicos.

### 1. Resultados del análisis de casos individual

Partiendo del análisis de casos individual, las respuestas se han categorizado, y se les ha ofrecido un valor secuencial en función del grado de contribución a la rutina que se está analizando, que se ha ido representando con un gráfico de araña al final de cada caso individual. A continuación, recogemos los diferentes resultados que se han obtenido en el análisis de casos individual.

#### Capacidad de absorción de Alpha

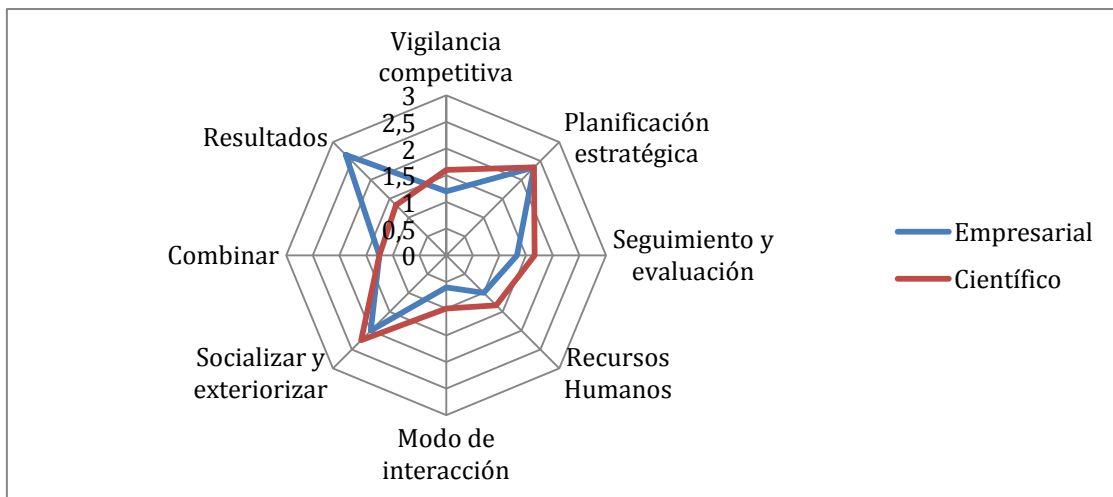


Figura nº 20: Capacidad de absorción de Alpha

### Capacidad de absorción de Beta

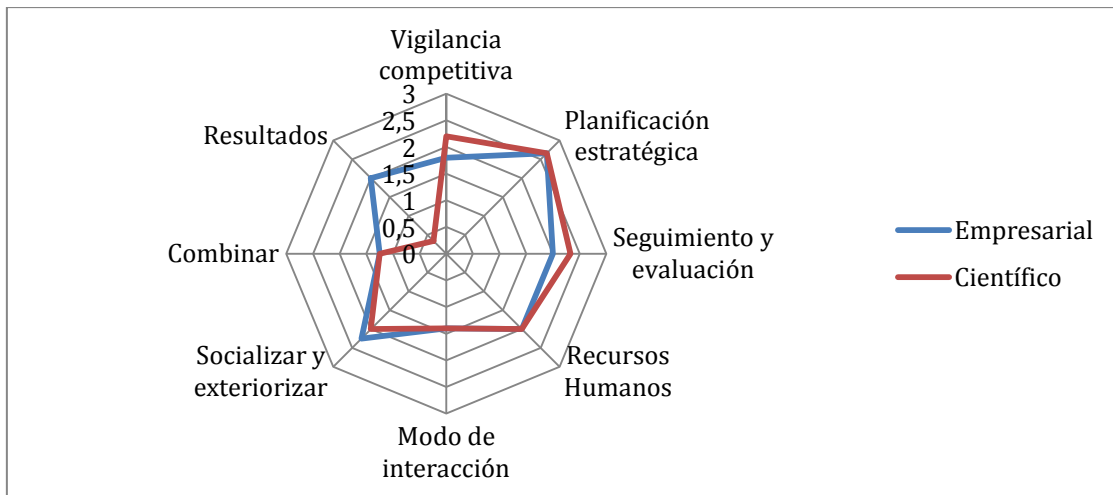


Figura nº 21: Capacidad de absorción de Beta

### Capacidad de absorción de Gamma

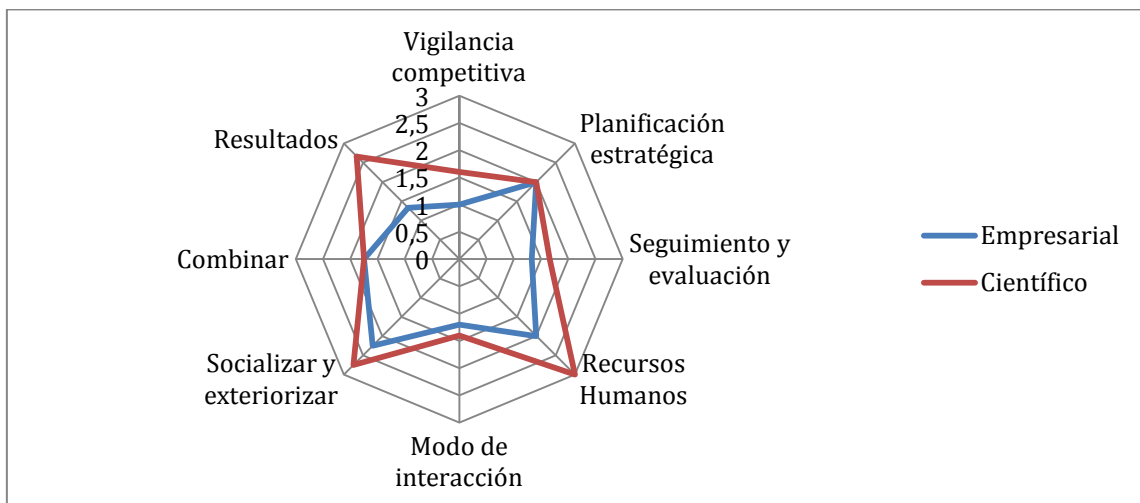


Figura nº 22: Capacidad de absorción de Gamma

### Capacidad de absorción de Delta

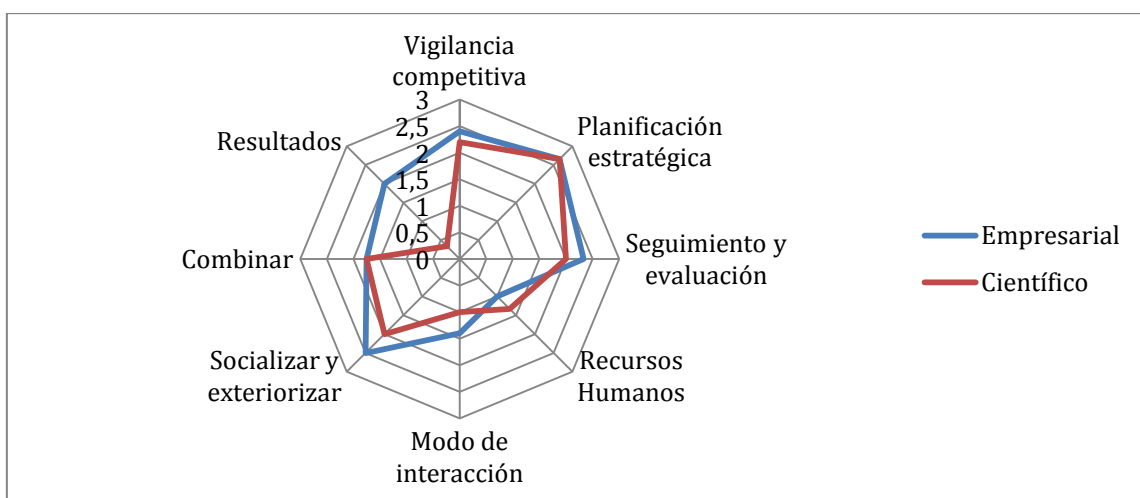


Figura nº 23: Capacidad de absorción de Delta

### Capacidad de absorción de Epsilon

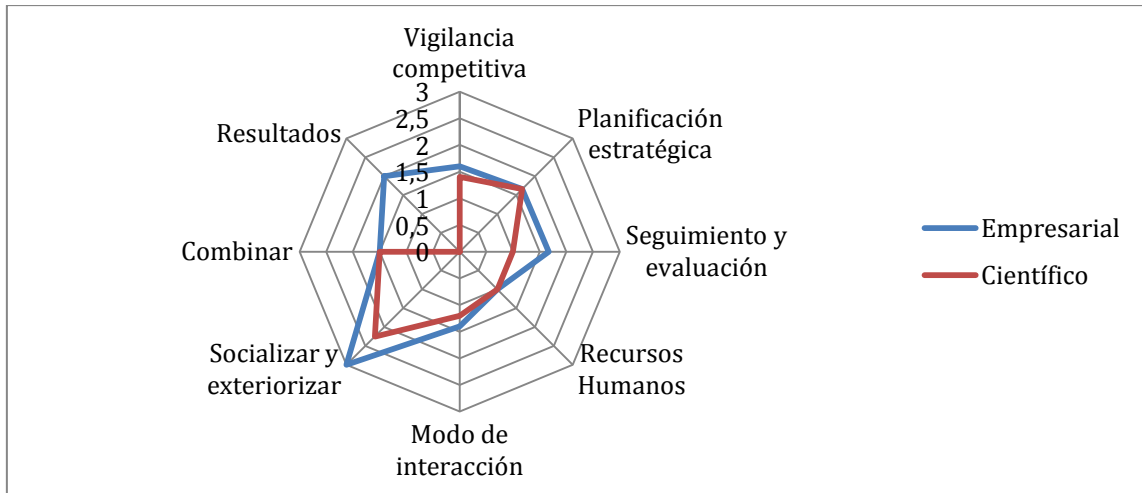


Figura nº 24: Capacidad de absorción de Epsilon

### Capacidad de absorción de Theta

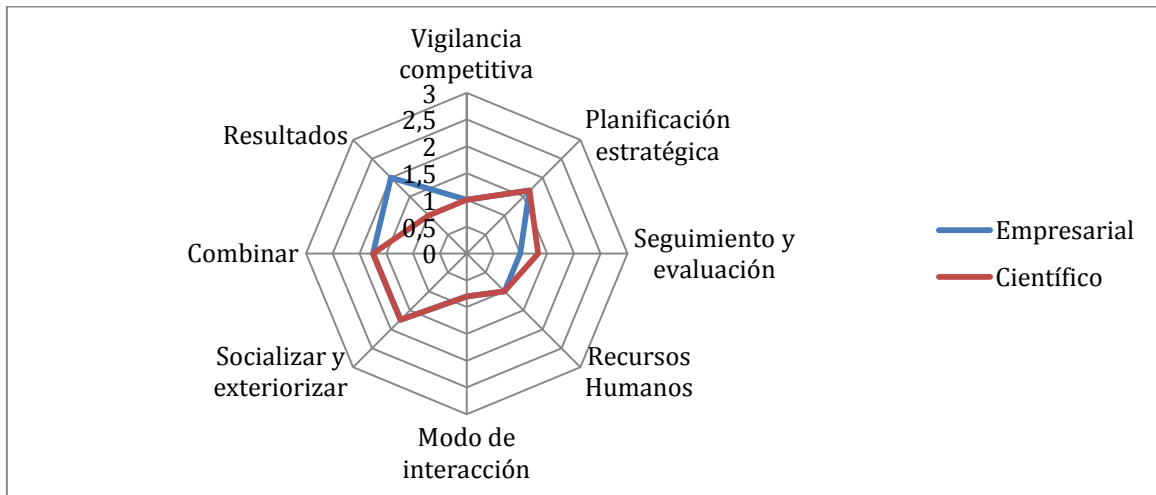


Figura nº 25: Capacidad de absorción de Theta

### Capacidad de absorción de Kappa

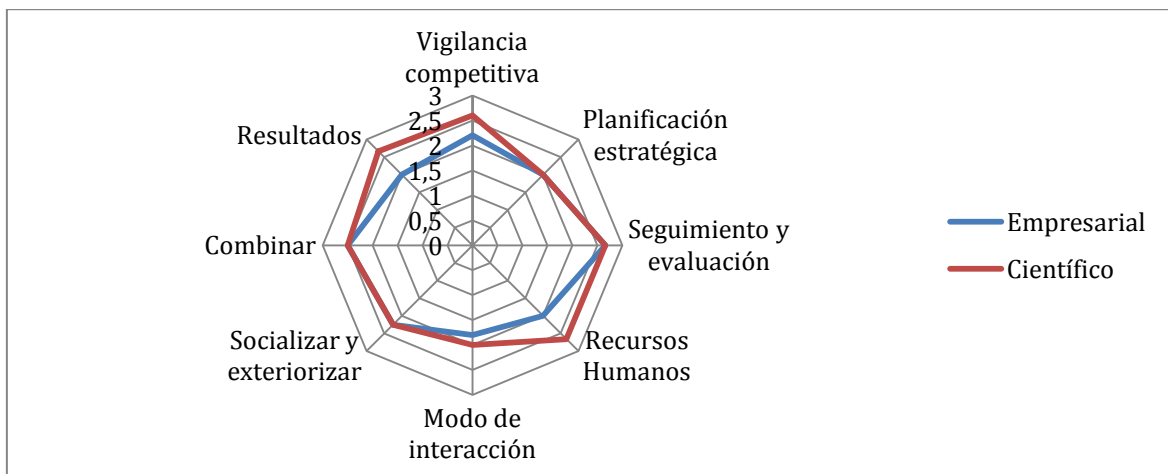


Figura nº 26: Capacidad de absorción de kappa

## 2. Modelos de capacidad de absorción

Los centros Kappa y Delta, seguidos Beta son los centros que muestran una mayor capacidad de absorción total. No obstante, el desarrollo de las distintas dimensiones de estos centros es significativamente dispar, obedeciendo a una estrategia de centro diferente en cada caso. Un análisis comparativo de los mismos, nos ha permitido distinguir tres modelos de centros; (1) centros como Alpha y Beta donde predomina el aprendizaje del entorno científico frente al empresarial, (2) centros como Delta y Epsilon donde predomina el aprendizaje del entorno empresarial frente al científico, y (3) centros como Beta, Theta y Kappa donde predomina un aprendizaje equilibrado tanto del entorno empresarial como del entorno científico.

No obstante, los tres modelos de absorción identificados (científico/empresarial/equilibrado) agrupan a centros tecnológicos que si bien coinciden en sus estrategias de aprendizaje, muestran un grado de desarrollo desigual de las dimensiones de la capacidad de absorción, así como de sus estrategias que como veremos posteriormente se refleja en los resultados obtenidos.

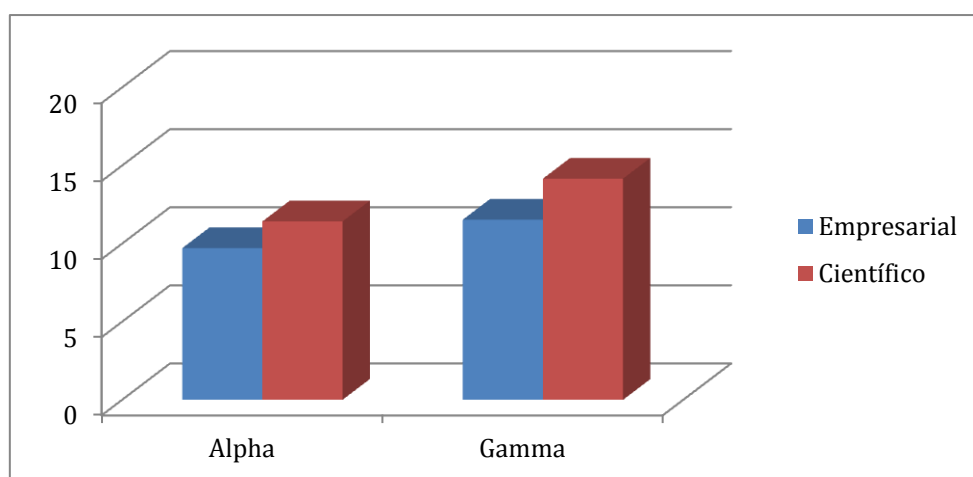


Figura nº 27: Modelo científico

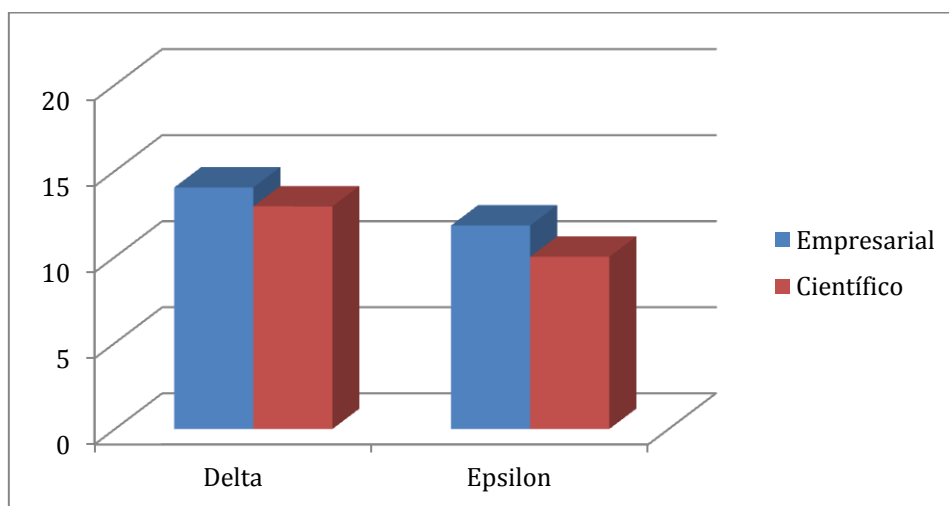


Figura nº 28: Modelo empresarial

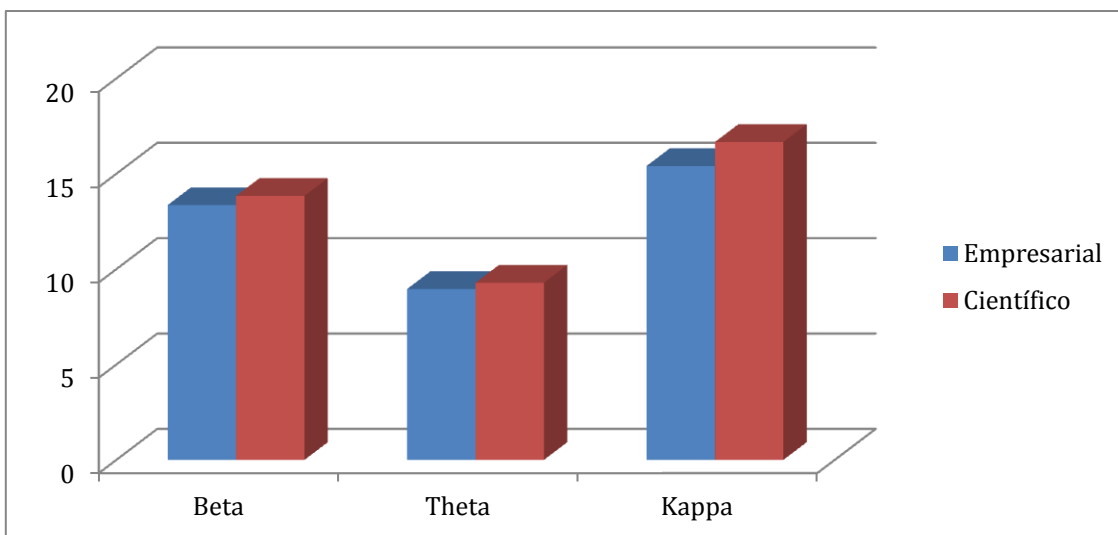


Figura nº 29: Modelo equilibrado

### 2.1. Indicadores de competitividad científico-tecnológica

La productividad científica y tecnológica se determina a través de los resultados de las actividades de I+D que suponen el aumento del conocimiento científico y tecnológico como son las publicaciones, patentes y generación de spin-offs. En los siguientes cuadros resumimos los resultados de los centros analizados (a 31/12/2008):

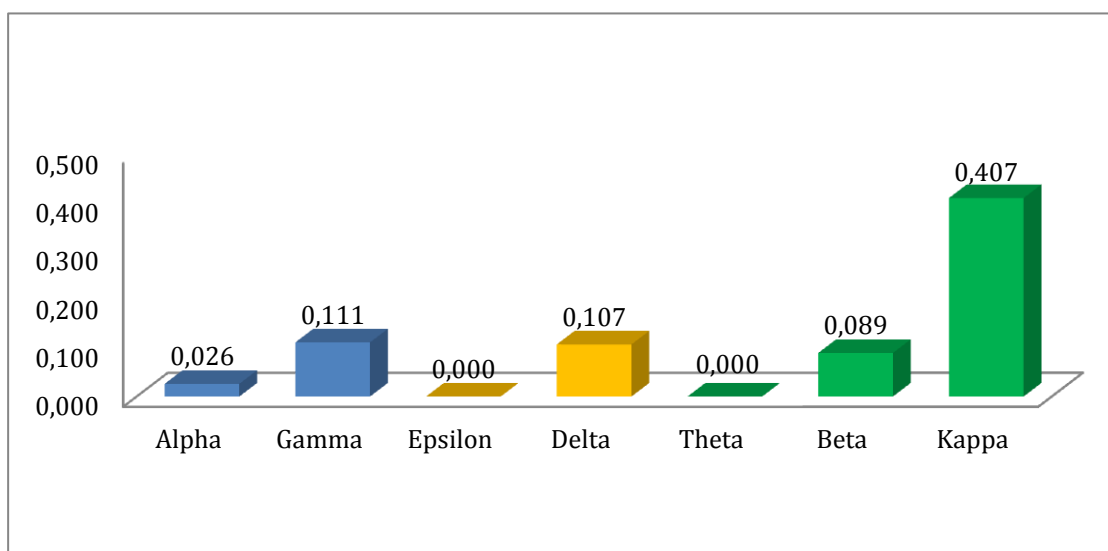


Figura nº 30: Patentes por empleado

La figura nº30 muestra la tasa de patentes activos que dispone cada centro dividido entre el número de empleados. Respecto a los resultados en el indicador de patentes, destacan los resultados obtenidos por Kappa (modelo equilibrado). Este dato tan diferenciado del resto de centros analizados, se explica en parte por la larga trayectoria del centro (70 años) en los

cuales ha conseguido patentar mas 1200 invenciones. El centro Gamma (modelo científico) ocupa el segundo lugar, seguido por Delta (modelo empresarial).

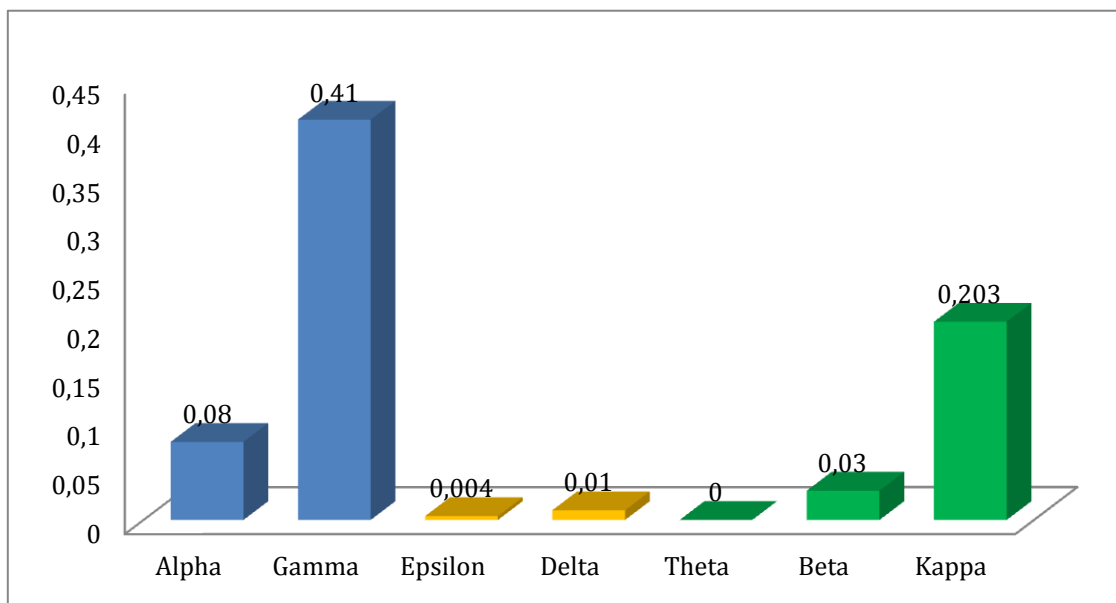


Figura nº 31: Publicaciones indexadas por empleado

La figura nº31 muestra la tasa de publicaciones en revistas indexadas que dispone el centro dividido por el número de empleados del centro. Respecto al indicador de publicaciones, destaca los resultados de Gamma que viene en coherencia con el desarrollo de un modelo de aprendizaje sobre todo el modelo científico, seguido por Kappa que tiene un modelo equilibrado, y Alpha con un modelo científico, menos desarrollado en comparación con Gamma.

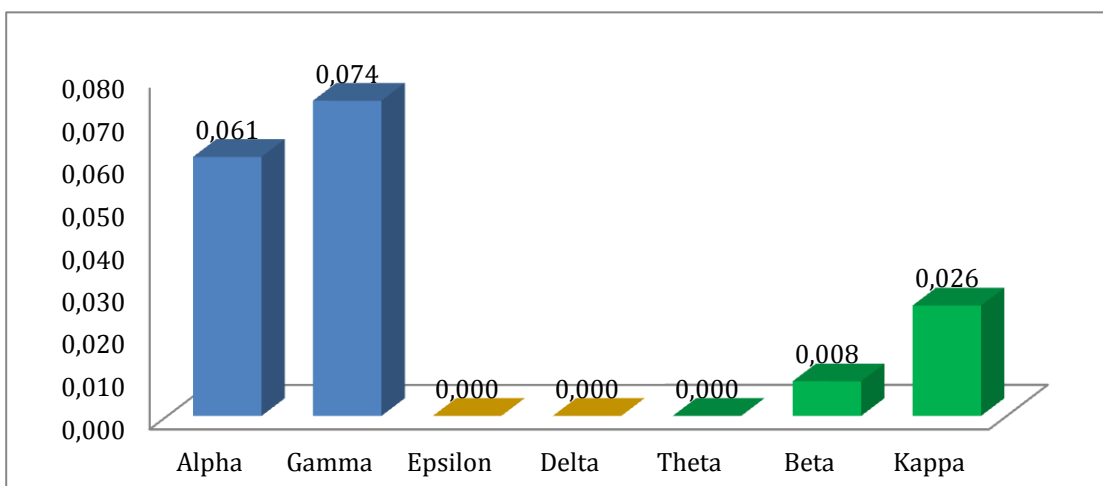


Figura nº 32: Spin-off por empleado

La figura nº32 muestra la tasa de spin-off activos que tiene cada centro dividido por el número de empleados. Incorporamos el número de empleados para el cálculo de la tasa, debido a que es importante considerar el tamaño del centro en los resultados que están obteniendo, y de

esta forma, analizar su productividad científico-tecnológica de forma más objetiva.

Destaca los resultados en la generación de spin-off de los centros caracterizados por seguir un modelo científico, Gamma y Alpha; seguidos de Kappa que ha desarrollado un modelo equilibrado. Estos resultados se explican por qué los centros caracterizados como científicos, tienden a centrar sus estrategias en actividades de I+D, trasladando al mercado aquellas actividades rentables por sí mismas, y que ofrecen un servicio al tejido empresarial, bajo la fórmula de los spin-offs.

## 2.2. Indicadores de competitividad económica

Los centros tecnológicos muestran una evolución económica positiva durante los últimos años, desarrollando importantes inversiones en contratación de personal, así como en infraestructuras. No obstante, en el siguiente apartado analizamos la situación económica financiera de los centros, para averiguar si existen patrones diferenciados en el crecimiento de los centros analizados, y si guardan relación con los modelos de aprendizaje identificados a través del modelo teórico.

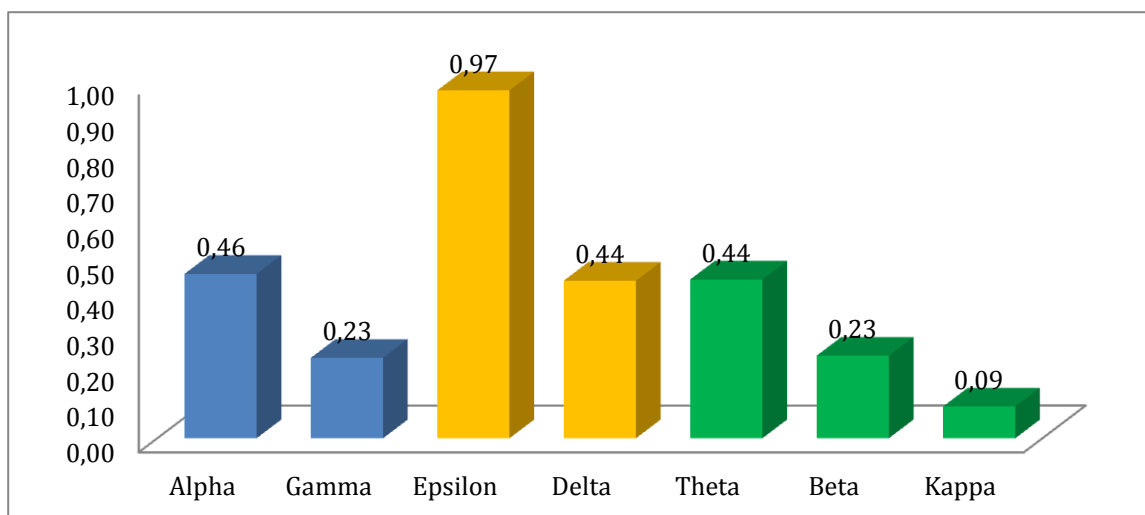
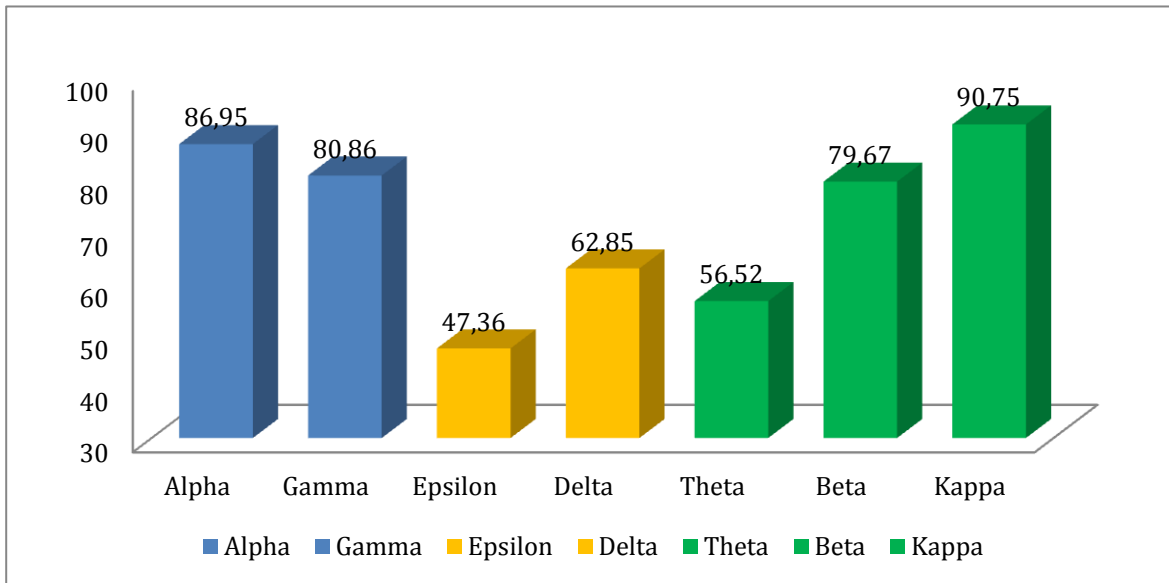


Figura nº 33: Tasa de crecimiento de la facturación 2004-2008

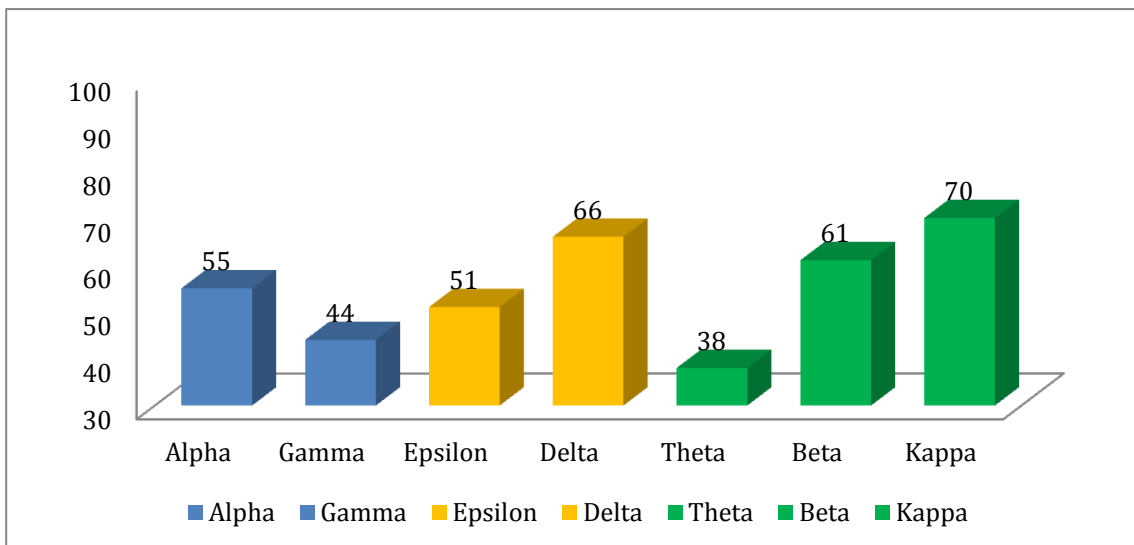
La figura nº33 muestra la tasa de crecimiento de la facturación en el periodo 2004-2008. Los resultados muestran como la totalidad de los centros analizados tienen una tasa positiva, aunque son Epsilon, Alpha y Delta los que presentan mayor tasa de crecimiento. No obstante, la tasa de crecimiento es un indicador que combine contrastarlo con la facturación por empleado que es el siguiente indicador (ver figura nº 33). La figura nº33 nos muestra la productividad económica financiera de los centros.



**Figura nº 34: Facturación por empleado en el 2008**

El indicador de facturación por empleado para el año 2008, nos muestra que los centros con un modelo científico y modelo equilibrado obtienen buenos resultados en comparación con aquellos centros que han desarrollado un modelo empresarial.

Destaca los buenos resultados de centros como Alpha y Gamma, modelo científico, junto a centros como Kappa y Beta, modelo equilibrado. Estos resultados muestran como aquellos centros que desarrollan mayor relación con el entorno científico-tecnológico tienen a generar mayor facturación por empleado, lo cual puede venir explicado por que sus servicios son de mayor valor añadido y por lo tanto, los clientes de los centros están dispuestos a pagar más por ellos.



**Figura nº 35: Porcentaje de la Facturación bajo contrato en el 2008**

La figura nº35 muestra el porcentaje de la facturación bajo contrato en los centros analizados en el año 2008. Si bien de la revisión de los casos podríamos esperar que los centros que han

desarrollado un modelo más empresarial dispongan de mayor facturación bajo contrato, los resultados no indican lo mismo. Los resultados muestran que los centros con un modelo empresarial no son los que lideran este indicador, de forma que es el centro Kappa el que desarrolla mayor facturación por contrato, seguido por Delta con un 66%, muy parecido a centros como Beta con un 61,2 %. Por último las diferencias entre Alpha con un modelo científico y Delta y Epsilon con un modelo empresarial no parecen significativas.

### **2.3. Modelos de aprendizaje de los Centros Tecnológicos**

Una vez caracterizados los distintos modelos de aprendizaje de los centros tecnológicos, y representados sus resultados; resulta necesario observar las dimensiones más características, así como su coherencia a la hora llevar a la práctica.

#### ✓ **MODELO CIENTÍFICO**

Se trata de un modelo de centro con una clara orientación tecnológica, enfocado a desarrollar nuevo conocimiento, a través de la identificación de nuevas tendencias y tecnologías emergentes para lo que se focaliza en el ámbito más científico. Los centros tecnológicos **Alpha** y **Gamma** han centrado sus actividades de identificación tanto de vigilancia competitiva como de seguimiento y evaluación, en el ámbito científico, estableciendo relaciones de intercambio con universidades y centros de investigación. En ambos casos, se han desarrollado relaciones de medio y largo plazo con empresas de capacidades tecnológicas medias y altas, en las actividades de asimilación del conocimiento a través del desarrollo de acuerdos de colaboración a medio y largo plazo. Respecto a las actividades de asimilación y transformación, éstas están desarrolladas de forma intensa en el caso de Gamma, no así en el caso del centro Alpha, que muestra un valor de la capacidad de absorción total inferior.

El modelo de aprendizaje científico, contrastado con sus resultados obtenidos, especialmente en el caso de Gamma, muestran resultados superiores al resto de centros analizados en difusión académica: desarrollo de publicaciones en revistas indexadas, y generación de spin-offs, y resultados positivos en generación de patentes. Los resultados de Alpha mantienen una estructura parecida al tener buenos resultados en el desarrollo de publicaciones y existencia de patentes, aunque estos resultados sean inferiores a los conseguidos por Gamma, que puede ser explicada por un menor desarrollado de la capacidad de absorción. Cabe mencionar que los resultados en la generación de spin-offs sorprende que sea superior al resto de los centros analizados, lo cual consideramos que puede ser debido a que los centros con una clara vocación de realizar investigación y desarrollo, y no tanto actividades de transferencia, como es el caso de los centros con el modelo empresarial, tienden a sacar fuera del centro, en forma de

spin-off aquellas áreas de negocio que son rentables por sí misma, y orientadas a dar servicio a empresas.

Respecto a los resultados en indicadores económico-financieros, aunque no se observa un patrón de resultados claro, destacan los buenos resultados en la tasa de facturación por empleado, así como en la tasa de crecimiento de la facturación en el periodo 2004-2008. Los buenos resultados en la facturación por empleado, con un % de facturación bajo contrato medio puede venir explicado por qué el proyecto desarrollado tiene mayor valor científico-tecnológico para las empresas, además de que el tipo de conocimiento permite desarrollar proyectos con mejores condiciones económicas (proyectos europeos, por ejemplo). En definitiva, las relaciones con el entorno científico-tecnológico, contribuye a desarrollar servicios con mayor valor añadido, lo cual se refleja en la facturación por empleado del centro, que tiende a ser mayor que en el resto de los casos.

#### ✓ MODELO EQUILIBRADO/MIXTO

Se trata de un modelo de centro con una orientación tecnológica, caracterizado por tener muy desarrolladas las estrategias de identificación. Asimismo, los clientes principales son empresas de tamaño medio-alto, y con un nivel tecnológico medio-alto. Los centros **Kappa**, **Beta** y **Theta**, han centrado sus actividades de identificación tanto en el ámbito científico como el empresarial, sin embargo, si bien el centro Kappa y Beta tienen un desarrollo constante del resto de las dimensiones de la capacidad de absorción, el centro Theta muestra un valor muy inferior en el desarrollo de la capacidad de absorción.

La estrategia de centro seguida por Kappa y Beta, muestra resultados destacados en el desarrollo de patentes, junto a resultados en publicaciones y generación de spin-off. Cabe mencionar el llamativo resultado del centro Kappa en la generación de patentes, que además de su modelo equilibrado de aprendizaje, puede venir explicado por las actividades de combinación de conocimientos que están desarrollando, involucrando tanto a investigadores del centro, empresas y centros científicos. Así, las estrategias específicas para combinar el conocimiento y generar espacios de intercambio podrían explicar los resultados obtenidos en la generación de patentes.

Paralelamente, los resultados de Theta son muy inferiores en términos de patentes, publicaciones y generación de spin-off, que vendría en coherencia con su bajo desarrollo de la capacidad de absorción.

Respecto a los resultados en indicadores económico-financieros, se observan buenos resultados en la tasa de facturación por empleado, así como en la tasa de crecimiento de la facturación en el periodo 2004-2008.

## ✓ **MODELO EMPRESARIAL**

Se trata de un modelo de centro con una orientación tecnológica y sectorial donde las actividades de identificación están determinadas por las características y estrategias de las empresas asociadas al centro. Los centros **Delta** y **Epsilon**, se agrupan bajo un modelo empresarial, caracterizado por centrar sus actividades de identificación y de asimilación de manera destacada en el ámbito empresarial, quienes normalmente son empresas pymes y del ámbito geográfico del centro. Los requerimientos de las empresas asociadas, normalmente situadas en el ámbito geográfico del centro (es el centro el que se ha desarrollado alrededor de las empresas) marcan los focos de investigación, y se apuesta por un aprendizaje interactivo para poder adquirir su know-how, normalmente a través del desarrollo de proyectos. Las actividades de asimilación se centran en absorber el conocimiento más tácito de las empresas, y se apoya en las ventajas que ofrece la proximidad geográfica. No obstante, el desarrollo de las distintas dimensiones de la capacidad de absorción es claramente desigual en ambos casos, con los consiguientes resultados dispares. Si bien el centro Delta muestra un desarrollo homogéneo del resto de las actividades de asimilación y transformación del conocimiento, el centro Epsilon destaca por un desarrollo inferior tanto en las actividades de identificación como en las actividades de transformación.

Respecto a los resultados obtenidos, destaca que el centro Delta tiene buenos resultados en patentes, mientras que los resultados de Epsilon son inferiores a Delta, y al resto de los centros analizados, que viene en coherencia con el desarrollo de su capacidad de absorción. Las actividades de estos centros se concentran en la prestación de servicios tecnológicos, y no tanto en actividades de investigación, que explicaría los resultados obtenidos en publicaciones y generación de spin-offs.

Respecto a los indicadores económico-financieros, se observa que aún teniendo buenos resultados en el porcentaje de facturación bajo contrato con empresas, los resultados en facturación por empleado resultan ser inferiores a lo esperado. Esto se explicaría debido a que los servicios que se prestan son de menor valor añadido, servicios más cerca de la consultoría que propiamente de la I+D+i, que dejan una menor facturación por empleado en el centro. Asimismo, estos resultados ponen de manifiesto que aquellos centros que colaboran más intensamente con el entorno científico, los proyectos y servicios que se desarrollan son de mayor valor añadido, lo cual se refleja en la cuenta de resultados de los centros.

Tabla n°90: Modelos de centro identificados

	MODELO CIENTÍFICO	MODELO EMPRESARIAL	MODELO EQUILIBRADO
<b>Centro Tecnológico</b>	Gamma, Alpha	Delta, Epsilon	Kappa, Beta, Theta
<b>Identificación</b>	Orientación tecnológica. Colabora con el entorno científico-tecnológico de forma intensa, con intercambio de personal	Orientación tecnológica y sectorial. Los focos de investigación se centran en las necesidades de las empresas asociadas al centro	Orientación tecnológica. Colabora con el entorno científico-tecnológico El entorno empresarial participa en el proceso de identificación
<b>Asimilación</b>	Además del entorno científico, incluye a empresas con capacidades tecnológicas medio/ alto; en sus proyectos	Desarrolla proyectos con pymes con capacidad tecnológica bajo y medio	Además del entorno académico, incluye a pymes y empresas grandes con capacidades tecnológicas medio/ alto; en sus proyectos
<b>Transformación</b>	No aplica	No aplica	Destaca la apuesta por la multidisciplinaridad
<b>Resultados</b>	<b>Difusión científica</b> • Destaca por publicaciones y spin-offs	<b>Prestación de servicios</b> • Resultados en patentes	<b>Innovación científico-tecnológica</b> • Destaca por patentes • Resultados en publicaciones

### 3. Dimensiones de la capacidad de absorción

El análisis de los tres modelos de centro identificados (científico/empresarial/equilibrado) ha permitido identificar como los centros focalizan su actividad en diferentes agentes del sistema de innovación y que tienen un desarrollo desigual de las dimensiones de la capacidad de absorción, que posteriormente se liga a unos determinados resultados.

Respecto al desigual desarrollo de las dimensiones de la capacidad de absorción, los resultados ponen de relieve la importancia de desarrollar las dimensiones que componen la capacidad de absorción de una organización en su totalidad. De esta forma, una dimensión de identificación de conocimiento desarrollada y equilibrada donde se incorpora la visión y conocimiento de agentes del entorno científico-tecnológico, así como de agentes del entorno empresarial, requiere que el proceso de aprendizaje continúe por las siguientes fases como son la asimilación, y la transformación del conocimiento, incorporando las visiones de ambos entornos.

En el siguiente grafico, figura nº36, se refleja el desarrollo de las dimensiones en cada centro:

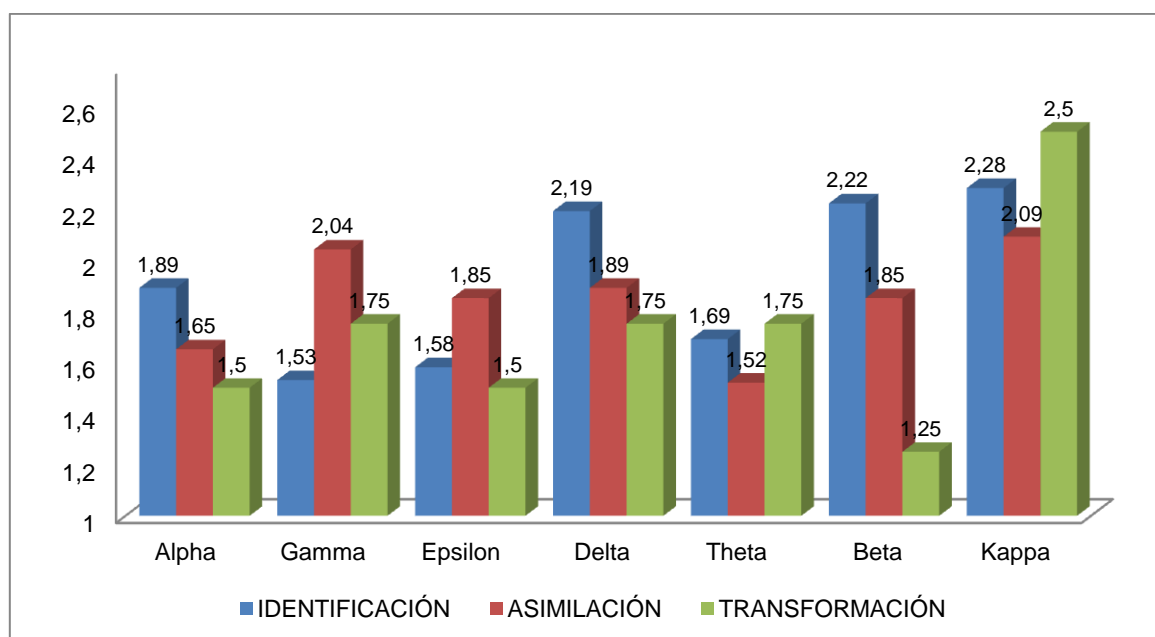


Figura nº 36: Dimensiones de la capacidad de absorción en los centros analizados

De los centros catalogados como modelo científico, Alpha y Gamma, los resultados de difusión científica de Gamma son superiores a los de Alpha que podría explicarse por un desarrollo más equilibrado de las dimensiones de la capacidad de absorción; de forma análoga ocurre con los centros clasificados como modelos empresariales, Epsilon y Delta, donde los resultados de Delta son superiores a Epsilon. Por último, entre los centros catalogados como modelo

equilibrado, Theta, Beta y Kappa, los resultados de innovación científico-tecnológica confirman la importancia del desarrollo de las diferentes dimensiones, al tiempo que ponen en evidencia la importancia de las dimensiones de asimilación y concretamente, la dimensión de transformación. En concreto el centro Kappa destaca por tener una dimensión de transformación desarrollada en comparación al resto de centros analizados, y por tener unos resultados visiblemente superiores en la generación de patentes.

A continuación analizamos cada una de las dimensiones, tratando de desgranar los principales resultados:

### **3.1. Resultados: Dimensión de Identificación**

El interés de las actividades de identificación radica en que determina el flujo de información y conocimiento que entra en la organización, y por tanto, nutre el proceso de innovación. El análisis de casos muestra una desigual atención al ámbito científico y al ámbito empresarial, así como una incongruencia entre lo que se declara en la misión y objetivos de la organización, y en el foco de las actividades de identificación. Además, las estrategias de investigación son documentos que dicen más acerca de la situación actual que sobre escenarios potenciales, y donde los procesos estructurados de cómo encontrar las prioridades de investigación no están explicitados.

- De los centros con un modelo definido como equilibrados, Kappa y Beta, establecen sus prioridades, al menos en parte, como resultado de hojas de ruta de tecnología y análisis de escenarios, el resto de organizaciones justifican sus prioridades atendiendo a necesidades del mercado y basándose en motivos más generales.

El centro Kappa está enfocando las actividades de identificación con similar intensidad en el ámbito científico y en el ámbito empresarial. Su mercado objetivo son las empresas, con diversidad en su capacidad tecnológica, de forma que las actividades de vigilancia, por una parte se alinean con la planificación estratégica de estas empresas y por otro lado, el centro busca desarrollar la excelencia de la formación de sus investigadores a través del ámbito más científico. Destaca el desarrollo de los sistemas de vigilancia, su posición en las redes de conocimiento internacionales así como el desarrollo de los sistemas de seguimiento y evaluación. En esta misma línea, el centro Beta focaliza sus actividades de identificación en el ámbito científico y en el empresarial, de forma sistematizada y fomentando que el conocimiento identificado se incorpore al proceso de planificación del centro.

El centro Theta muestra que sus actividades de vigilancia y sistemas de seguimiento están equilibradas, aunque estén escasamente desarrolladas.

- El centro con un modelo científico Alpha, focaliza sus actividades de vigilancia competitiva sobre todo en el ámbito más científico, aunque desarrollan procesos de reflexión con empresas tractoras, sus actividades de identificación siguen estando más centradas en el ámbito científico. El centro Gamma es un caso particular donde, por su estrategia de centro y su relación con la Universidad, sus actividades de identificación se centran sobre todo en el ámbito académico. El centro apuesta por la excelencia y especialización de sus investigadores, a través de relaciones de colaboración con universidades de primer nivel. Los contratos de colaboración con empresas son, de acuerdo al centro, una consecuencia de los servicios que ofrecen.
- Los centros con un modelo más empresarial, Delta y Epsilon, centran sus actividades sobre todo en las necesidades y objetivos de los agentes del entorno empresarial. En ambos casos, las empresas cliente de los centros toman parte en los procesos de planificación del centro, con poder de decisión en la planificación de las líneas de investigación y orientación estratégica del centro.

### **Vigilancia competitiva**

La vigilancia de los centros, especialmente en el caso de Kappa, se abre a todos aquellos sectores, empresas y demás agentes que están involucrados en las tecnologías clave, sin limitar a áreas de trabajo actuales o empresas clientes. De esta forma, se trata de procesos sistematizados en términos de patentes, proyectos, organizaciones, bibliografía, completados con actividades de prospectiva, teniendo en cuenta que se trata de un proceso continuo que va evolucionando y se debe ir ajustando, sin considerarlo una actuación puntual y/o estática. En centros como Epsilon o Delta, las empresas participan activamente en la planificación de estas actividades.

De acuerdo a Mc Evily *et al* (2006) la dimensión de identificación del conocimiento está asociado a su posición en las redes de conocimiento, de su capacidad de identificar amenazas y oportunidades antes que otras empresas, que determinara su habilidad a la hora de desarrollar las ventajas competitivas y la capacidad innovadora de la empresa. Centros como Kappa, Alpha, Beta, Gamma o Epsilon coincidían en la importancia de establecer redes de colaboración para promover el desarrollo y la transferencia efectiva de tecnología, y ayudar a crear la competitividad internacional; para ello, resulta necesario conseguir contratos con empresas punteras en cuánto que permitían acceder a proyectos de mayor envergadura así como colaborar con socios con mayor potencial de aprendizaje. No obstante, el centro Kappa junto al centro Gamma son los que presentan una mejor posición en las redes de conocimiento, en términos de relaciones estables a medio y largo plazo con numerosas universidades y empresas y con las que se intercambian investigadores temporalmente.

Los acuerdos de colaboración con empresas tractoras es una fórmula habitual en los centros analizados, no obstante, el análisis de casos muestra que empresas con mayor capacidad tecnológica, requieren de servicios más avanzados, contribuyendo a incrementar y asegurar la pertinencia así como la excelencia del conocimiento desarrollado en los centros tecnológicos. Centros como KAPPA aseguraban que “los contratos con empresas líderes” era un elemento sobre la que se basa su estrategia. En el caso particular de Gamma, sus actividades de vigilancia están centradas en el ámbito científico, mientras que desarrollan “*proyectos con empresas punteras que compiten en el mercado internacional y que se caracterizan por ser proyectos a medio y largo plazo*”, permitiendo una transferencia de conocimiento mayor.

### **Planificación Estratégica**

Los objetivos estratégicos de la organización, determinan el rumbo de las actividades de aprendizaje, así como de las necesidades de conocimiento de la organización, y por lo tanto, el conocimiento a desarrollar (Probst *et al*, 2001). Los resultados no muestran coherencia entre lo que determina el análisis teórico y el análisis de casos, donde los centros con mayor capacidad de absorción como Kappa o Gamma no tienen desarrollado los procesos de planificación como cabría esperar por la literatura. Ambos centros distinguen entre una planificación de centro que viene impuesta por la dirección del centro y una planificación departamental o por áreas de conocimiento que se diseña con una participación limitada de los investigadores. De acuerdo a la literatura, la planificación estratégica es un proceso cooperativo, de decisión, y de aprendizaje, a través de una activa participación de los miembros de la organización, que dota de una visión común a los individuos de la organización sobre la actividad y objetivos de la misma; por lo que diseñar procesos y/o canales de comunicación que permitan incorporar información crítica obtenida por los investigadores a la planificación estratégica, conectaría a ésta a la realidad.

### **Seguimiento y evaluación**

De la revisión de la literatura concluíamos que las organizaciones requieren de rutinas y sistemas de información que estén en relación con los objetivos de la organización, con su estructura y su misión; al tiempo que les permita incrementar su flexibilidad y habilidad para el cambio y coordinar las actividades de su organización. El análisis de casos muestra que es el centro Kappa el centro que destaca por disponer de un efectivo sistema de seguimiento seguido de Beta y Delta. Los profesionales entrevistados coinciden en afirmar que “*los indicadores financieros y la evaluación económico-financiera de los proyectos es necesario pero no suficiente*”, de forma que formas más avanzadas de seguimiento y evaluación resultan necesarios. Al respecto, el centro Kappa ha desarrollado la fórmula de “*las Juntas de Consejo Científico*”, para asegurar la calidad de los proyectos desarrollados, junto a un código de

conducta para los investigadores en la ejecución de su actividad diaria, para asegurar la “reputación” del centro, que resulta acorde a lo que propone la literatura.

### **3.2. Resultados: Dimensión de asimilación**

La fase de asimilación es una área con escaso desarrollo en los centros analizados, siendo los centros Kappa y Gamma, seguidos de Delta, los centros con mayor desarrollo de la dimensión. Del contraste de las actividades de asimilación de los centros con los resultados que han desarrollado, se observa que ante un mayor desarrollo de la asimilación, los centros tienen mayor tasa de patentes por empleado.

### **Recursos Humanos**

Un alto porcentaje de personas con formación en ciencia y tecnología influiría en una alta capacidad de absorción de conocimiento; siendo el centro Gamma (modelo científico), seguido de centros como Kappa y Theta (modelo equilibrado) son los que tienen mayor valor en los recursos humanos. De esta forma, se observa que los centros con un mayor valor en el Indicador de la composición del grupo de empleados, coinciden en desarrollar relaciones continuas y estrechas con centros de investigación, y concretamente, las Universidades, y observan al resto de universidades y centros como posibles aliados desde una concepción de trabajo en red.

El centro Kappa apunta la necesidad de “*tener personal de primer nivel es un gran desafío para competir con éxito para la financiación del sector privado*” para lo que, además de actividades de desarrollo profesional, se está realizando un trabajo de desarrollo de indicadores para la satisfacción de los empleados así como de las empresas con las que se colabora, y el desarrollo de una guía de valores en el desarrollo de los proyectos.

### **Modo de Interacción**

El análisis de casos muestran que las organizaciones que adoptan estrategias que combinan fuente de conocimiento científico y empresarial, de tienden a obtener mejores resultados en el desarrollo de patentes, que aquellas que recurren predominantemente a uno u otro modo. Estos resultados vienen en línea con las investigaciones de Jensen, *et.al.* (2007), donde afirmaban que las organizaciones que emplean estrategias mixtas de aprendizaje, son más innovadores.

El centro tecnológico Kappa, muestra un alto valor tanto en el modo de aprendizaje del entorno científico como del entorno empresarial. Se trata de un centro caracterizado por un modo de

aprendizaje predominante científico, que lo combina con una fuerte presencia de la empresa privada, de capacidades tecnológicas media-altas: a través de equipos de proyectos, movilidad de los investigadores y una clara apuesta por el intercambio de conocimientos.

El centro Gamma, focaliza sus estrategias de aprendizaje en el entorno científico a través del desarrollo de colaboraciones con universidades y centros de investigación de referencia, para asegurar la excelencia de los conocimientos de la organización; si bien la interacción con empresas queda relegado a un plano secundario, los proyectos a medio y largo plazo con empresas de tamaño medio y/o grande con capacidades tecnológicas media y altas, permiten completar su estrategia de aprendizaje con predominio en el entorno científico.

Por otro lado, el centro Delta, muestra una estrategia de centro focalizado en las necesidades de las empresas asociadas al centro, que implica una fuerte interacción con clientes, proveedores, empresas relacionadas, que obliga a abordar nuevos problemas y reforzar las capacidades y el know-how de los investigadores, ampliando así sus repertorios. El aprendizaje se refiere a conocer como (Know-how) y a conocer quién sabe qué (know-who). Los acuerdos de colaboración con empresas tractoras (a través de la figura de Empresas Tractoras, Miembro Adheridos al centro, Empresas Asociadas) son esenciales en cuánto que les permiten estar más cerca de las estrategias de las empresas y aprender de sus desarrollos.

Si bien los resultados de esta investigación coinciden con la hipótesis de que las organizaciones que combinan ambos modos de conocimiento son más innovadoras, el análisis de casos muestra que el nivel de desarrollo tecnológico de las empresas con las que trabajan los centros, marcará el nivel tecnológico de los proyectos que se desarrollen, y por tanto, los resultados de los proyectos.

- Los centros coinciden en la importancia de los proyectos de I+D internos para la renovación de sus conocimientos y en el ámbito externo para la evolución del “Know How” por medio de alianzas estratégicas. La movilidad de los investigadores del centro a universidades y centros de investigación de primer nivel resulta esencial para el desarrollo de las áreas de conocimiento de su interés.
- El análisis de casos muestra que crear una red con agentes tecnológico-científicos como las universidades y centros de investigación, y empresas, que funcione correctamente requiere el esfuerzo de varios años. Para ello, los eventos como jornadas, presentaciones, y las reuniones ocasionales entre los actores, aunque positivos, no resultan suficientes para generar la confianza necesaria, como lo muestran los casos de Delta y Gamma, donde se observa que la red se genera a partir de experiencias durante un periodo de tiempo largo. La colaboración entre

organizaciones, por tanto, incluye elementos de aprendizaje individual y organizacional, junto a la capacidad para generar confianza.

- Sobre el desarrollo de proyectos con empresas, los proyectos más concretos y de aplicación directa sobre la actividad de la empresa, presentan mayor potencial de aprendizaje, debido fomentan redes personales y confianza entre los profesionales participantes. Estos resultados muestran que se ha consolidado un nuevo modo de producción de conocimiento, que “esta orientado a priori por el contexto de aplicación y emerger no sólo de la propia práctica científica sino, de relaciones externas a la ciencia” (Gibbons *et. al.*, 1997).
- Cohen y Levinthal (1990) apuntaban que el proceso de absorción de conocimiento implica fases interacción y asimilación, estrechamente vinculadas a las formas organizativas, que coincide con la importancia de la interdisciplinaridad desarrollada en los centros Gamma y Kappa. Buen ejemplo de ello encontramos en Kappa, donde nos exponen que: “*trabajar con equipos multidisciplinares, permite desarrollar en profundidad y con rapidez temas emergentes en la frontera entre varias áreas de conocimiento*”. Para la formación de los grupos multidisciplinares y grupos de profesionales, se requiere de una estructura organizativa que permita la flexibilidad y aumente la capacidad de reconfiguración del conocimiento, en forma de proyectos de I+D que surgen de retroalimentaciones con los proveedores, clientes, otras empresas del sector y de una alta capacidad para asumir los cambios derivados de las características creativas de su cultura organizativa.

### **Socializar y exteriorizar el conocimiento**

Las actividades de creación de manuales, bases de datos, publicaciones, presentación de resultados de proyectos o tesis doctorales son las respuestas más repetidas. La conversión de conocimiento explícito a tácito propias de las actividades del proceso de interiorización, están relacionadas con el “aprender haciendo”, y el análisis de casos muestra que la interiorización del conocimiento, es decir, la obtención de conocimiento tácito se da a través del trabajo en equipo, con empresas clientes u otras organizaciones. Estos resultados son coherentes con el concepto de innovación donde se enfatiza el papel de los espacios donde las empresas puedan intercambiar ideas, y capacidades desde las etapas más tempranas de un proyecto, y con la suficiente periodicidad como para que no se pierdan iniciativas ni oportunidades nuevas debido a las fluctuaciones en el interés o la capacidad de inversión de una organización individual (Wolpert. J. 2002).

### **3.3. Resultados: Dimensión de transformación**

El análisis de casos muestra la escasa importancia que dan los centros analizados a la transformación del conocimiento, a pesar de que tales actividades, pueden marcar la diferencia en el desarrollo de resultados de innovación y en especial, en el desarrollo de patentes; como es el caso del centro Kappa, que tiene resultados muy superiores frente al resto de los centros analizados.

#### **Desarrollo de espacios para combinar el conocimiento**

La importancia de las actividades de transformación radica en que tiene que ver con cómo se gestiona el aprendizaje dentro de la organización, así como con el conocimiento acumulado, de forma que cada rutina muestra aspectos idiosincrásicos y es particular de cada organización. Esta particularidad de las “rutinas” las convierte en fuente de diferenciación, debido a que las diferencias que surgen de las rutinas pertenecen a cada organización y son difíciles de transferir y/o imitar (López, 1996, Coriat y Dosi, 1994)

Del análisis de casos, extraíamos que los espacios informales suelen funcionar para compartir conocimiento entre departamentos o entre áreas, mientras los espacios más formales normalmente son por departamentos o por áreas. Al respecto se observa una tendencia hacia la formalización de espacios para compartir información.

Tales prácticas coinciden con la necesidad de espacios de interacción para el intercambio de conocimiento en el proceso de innovación (Wolpert, J. 2002) debido a que la existencia de mecanismos de activación externos o internos (Zahra y George, 2002) lleva a la empresa a potenciar las capacidades de adquisición y asimilación, y así poder ejecutarlos. Así, los mecanismos de integración social reducen las barreras entre la capacidad de absorción potencial y realizada incrementando el factor de eficiencia, debido a que permiten compartir conocimiento entre los miembros de la empresa.

En definitiva, se pone de relieve la importancia de las estructuras organizativas en la difusión del conocimiento dentro de las organizaciones, así como una integración multifuncional de los procesos de trabajo para transformar y generar nuevo conocimiento.

#### 4. Rutinas que apoyan la capacidad de absorción

El análisis de casos ha permitido identificar nuevas posibilidades de organización y relación entre agentes para identificar, asimilar, transformar y explotar nuevo conocimiento, buscando explicitar y relacionar el conocimiento tácito de las personas que componen el centro. Se ha considerado relevante incorporarlo a los resultados de la investigación bajo el apartado de Rutinas que apoyan la capacidad de absorción. Al respecto, se asume que no se trata de buenas prácticas como tal, en el sentido de que ninguna rutina identificada es aplicable directamente de una organización u otra, puesto que las recomendaciones concretas deberán realizarse en el contexto del centro tecnológico, su sistema regional de innovación, y en diálogo con los agentes del sistema.

Las siguientes tablas recogen las rutinas identificadas en el análisis de casos, organizado por dimensiones, y rutinas. Las rutinas son resultado de la revisión de la literatura, y posteriormente, confirmados por el análisis de casos; y aquellas rutinas que aparecen en negrita son resultado del análisis de casos.

Asimismo, se ha indicado si la rutina está enfocada al proceso de aprendizaje de un entorno en concreto, o si está enfocada en ambos entornos (científico/empresarial), siguiendo el modelo propuesto.

Tabla nº91 : Buenas practicas en Vigilancia Competitiva

<b>Vigilancia competitiva</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- El sistema de vigilancia centrado en Tecnologías, evolución del mercado, y agentes del entorno.</li> <li>- <b>“Oficinas de Trasferencia” de los centros, cumplen con un doble objetivo: conocer las necesidades de las empresas: (Vigilancia Competitiva y de Entorno) al tiempo que cumplen con la función de comunicación del centro al mercado.</b></li> <li>- El conocimiento que se obtiene esta formalizada de forma sistematizada, y accesible a personal que la pueda necesitar</li> <li>- Realizar las actividades de vigilancia de manera conjunta entre los investigadores en el área de conocimiento con el apoyo de personas formadas en vigilancia y prospectiva.</li> <li>- <b>La asistencia a eventos del sector es esencial, para asegurar la formación excelente de los investigadores e identificar nuevas áreas de conocimiento emergentes.</b></li> </ul>	<p>Científico / Empresarial</p> <p>Empresarial</p> <p>Científico / Empresarial</p> <p>Científico / Empresarial</p> <p>Científico</p>
-------------------------------	---	--

Tabla nº92: Buenas practicas en Planificación estrategica

Planificación estratégica	- <b>Una mayor participación de los empleados en el proceso de reflexión, genera una cultura y un lenguaje común que permiten compartir los objetivos estratégicos de la organización</b>	Científico / Empresarial
	- Resulta necesario involucrar a investigadores del área en la reflexión: la especificidad y las particularidades de cada área de conocimiento deben tenerse en cuenta a la hora de formular la estrategia	Científico / Empresarial
	- <b>La participación de empresas asociadas o empresas tractoras, en los procesos de planificación es un input relevante para la reflexión</b>	Empresarial
	- Trasladar a indicadores la reflexión estratégica se considera una buena practica	Científico / Empresarial

Tabla nº93: Buenas practicas en Seguimiento y evaluación

Seguimiento y evaluación	- <b>La figura del Director Científico adquiere relevancia como coordinador y aglutinador de las áreas de conocimiento.</b>	Científico
	- El escaso desarrollo de la medición de la satisfacción de los clientes de los centros abre un amplio abanico de fuente de conocimiento	Empresarial
	- <b>Aparece un nuevo indicador: La reputación de los centros, en términos de reputación de los investigadores y calidad de los proyectos desarrollados.</b>	Científico / Empresarial

Tabla nº94: Buenas practicas en Recursos Humanos

Recursos Humanos	- La formación de doctorandos, asistencia a congresos de primer nivel, fomentar la estancia de investigadores en centros de investigación o universidades es esencial para asegurar el desarrollo de los investigadores	Científico
	- <b>La movilidad de los investigadores resulta esencial para potenciar el aprendizaje: el conocimiento se comparte cuando se rota en diferentes proyectos, diferentes centros.</b>	Científico

Tabla nº95: Buenas practicas en Modo de Interacción

Modo de interacción	- <b>Los centros tecnológicos afirman beneficiarse del desarrollo de comunidades de aprendizaje multidisciplinares.</b>	Científico / Empresarial
	- El aprendizaje basado en proyectos se señala como una formula con resultados positivos para un aprendizaje efectivo.	Científico / Empresarial

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Los acuerdos de colaboración con empresas tractoras o asociadas, permiten a los centros estar más cerca de las estrategias de las empresas y aprender de sus desarrollos.</li> <li>- Oficinas tipo OTRI, se convierten en canales de comunicación entre stakeholders: permiten conocer en más detalle sus capacidades tecnológicas, así como sus necesidades y objetivos.</li> <li>- Elemento crítico: Generación de confianza y una relación continua entre agentes</li> </ul>	<p>Empresarial</p> <p>Empresarial</p> <p>Científico / Empresarial</p>
--	--	---

**Tabla nº96 : Buenas practicas en Socializar y exteriorizar el conocimiento**

<b>Socializar y exteriorizar el conocimiento</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- En proyectos desarrollados con empresas, los centros coinciden en afirmar la importancia de la iniciativa y el papel del centro para marcar ritmo y asegurar la calidad del proyecto; así como delimitar claramente las responsabilidades de cada agente.</li> </ul>	<p>Empresarial</p>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Desarrollar formulas en que las empresas puedan intercambiar ideas, tecnologías y capacidades desde las etapas más tempranas de un proyecto, y con suficiente periodicidad para no perder oportunidades</li> </ul>	<p>Empresarial</p>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- La movilidad de los investigadores favorece la conversión del conocimiento.</li> </ul>	<p>Científico / Empresarial</p>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Las estructuras organizativas flexibles, adaptables, dinámicas y participativas facilitan las rutinas que permiten asimilar el conocimiento.</li> </ul>	<p>Científico / Empresarial</p>

**Tabla nº97 : Buenas practicas en Espacios para combinar el conocimiento**

<b>Espacios para combinar el conocimiento</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tendencia a formalizar los flujos de conocimiento dentro de la organización, buscando explicitar el proceso de creación de conocimiento</li> </ul>	<p>Científico / Empresarial</p>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Los centros están apostando por una multidisciplinaridad y una colaboración horizontal intensa;</b> buscando crear una “combinación innovadora de los conocimientos” existentes en la organización.</li> </ul>	<p>Científico / Empresarial</p>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- La descentralización de la estructura organizativa, facilita el proceso de toma de decisiones contribuyendo a la implantación de conocimiento nuevo.</li> </ul>	<p>Científico / Empresarial</p>

## **Capitulo 8: Conclusiones**

## 1. Conclusiones generales

Esta investigación ha analizado el papel de los centros tecnológicos en el sistema de innovación, realizando un análisis comparativo del proceso de aprendizaje de siete centros tecnológicos nacionales e internacionales.

El **primer objetivo** de esta investigación ha sido el desarrollo de un Modelo de análisis de los procesos de aprendizaje de los Centros Tecnológicos; es decir, un modelo que permite analizar la interacción de los centros tecnológicos con el resto de agentes del sistema de innovación, focalizado en el proceso de transferencia del conocimiento en cada una de las fases, y no quedándose a nivel de análisis de input/output de los resultados de los Centros, sino que trata de explicar cómo se dan estos procesos.

El proceso de capacidad de absorción es un continuo donde las actividades no se dan secuencialmente, se dan retroalimentaciones en diferentes momentos, y donde las fuentes externas e internas de conocimiento son igualmente necesarias para alimentar el proceso. Luego, desarrollar la capacidad de absorción implica el desarrollo de habilidades para identificar, asimilar, transformar y explotar el conocimiento procedente de fuentes externas críticas, de forma que su efecto más directo estará relacionado con los resultados de innovación. El modelo de análisis relaciona las características del conocimiento, los modos de aprendizaje, y la capacidad de absorción de las organizaciones en el proceso de innovación, y supone una propuesta de rutinas que permiten analizar la realidad de los procesos de aprendizaje inter-organizacionales.

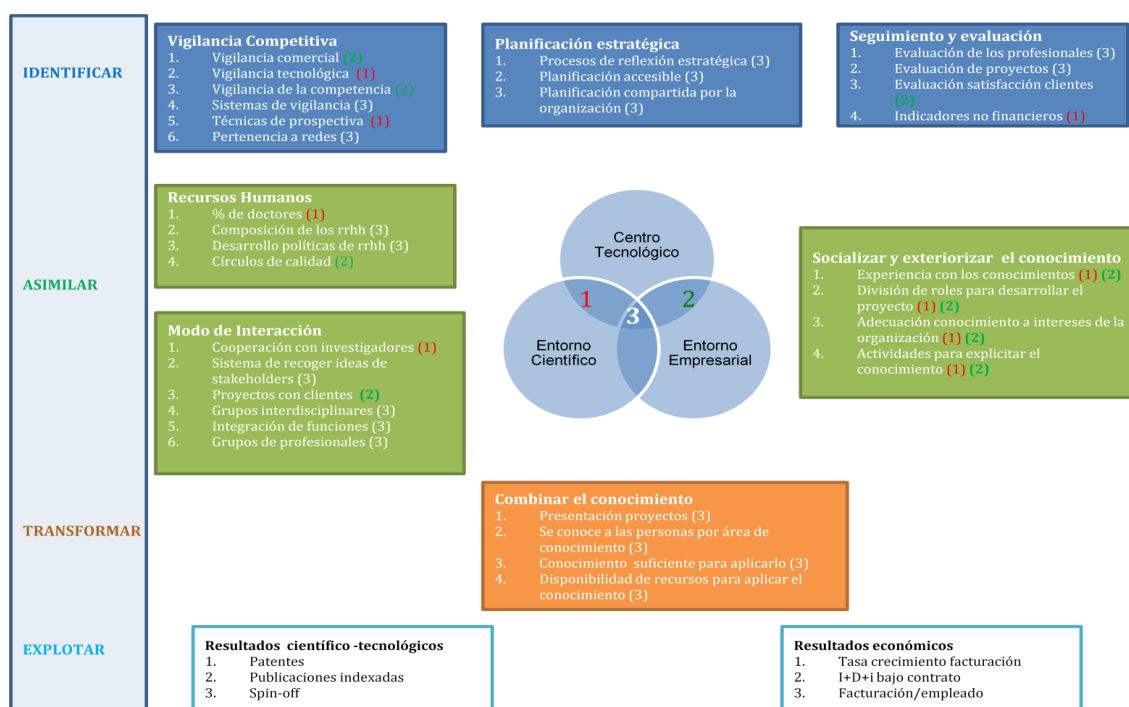


Figura nº 37: Modelo teórico

Tras la revisión bibliográfica, considerábamos que la capacidad de absorción era necesaria pero no suficiente para asegurar resultados en innovación, y aún asumiendo esta premisa, el análisis de casos nos ha permitido relacionar positivamente aquellos centros tecnológicos con mayor capacidad de absorción con mejores resultados en indicadores de innovación.

Basándonos en el análisis de casos según el modelo desarrollado, se han identificado tres modelos de aprendizaje de centros tecnológicos: un **modelo de centro empresarial**, donde las actividades de identificación se centran en las estrategias de las empresas asociadas, primando el desarrollo de proyectos con estos, y con una orientación tecnológica y sectorial; un **modelo de centro científico**, donde las actividades de identificación se centran en el entorno científico, con intercambio de personal, y una apuesta por la excelencia de sus conocimientos, con una clara orientación tecnológica, y un **modelo de centro equilibrado**, donde agentes del entorno científico como del entorno empresarial participan a lo largo de todo el proceso de aprendizaje, desarrollando una orientación tecnológica.

En la siguiente tabla nº98, recogemos las principales características de los modelos de centro desarrollados:

Tabla nº98: Modelos de centros identificados

	<b>MODELO CIENTÍFICO</b>	<b>MODELO EMPRESARIAL</b>	<b>MODELO EQUILIBRADO</b>
<b>Identificación</b>	Orientación tecnológica. Colabora con el entorno científico-tecnológico de forma intensa, con intercambio de personal	Orientación sectorial. Los focos de investigación se centran en las necesidades de las empresas asociadas al centro	Orientación tecnológica. Colabora con el entorno científico-tecnológico El entorno empresarial participa en el proceso de identificación
<b>Asimilación</b>	Además del entorno científico, incluye a empresas con capacidades tecnológicas medio/ alto; en sus proyectos	Desarrolla proyectos con pymes con capacidad tecnológica bajo y medio, principalmente del entorno geográfico cercano	Además del entorno científico, incluye a pymes y empresas grandes con capacidades tecnológicas medio/ alto; en sus proyectos
<b>Transformación</b>	No aplica	No aplica	Destaca la apuesta por la multi-disciplinariedad
<b>Resultados</b>	Difusión académica	Prestación de servicios	Productividad científico-tecnológica

Los resultados en indicadores de innovación, muestran que, el modelo “equilibrado”, con actividades de identificación centradas tanto en el ámbito científico como en el empresarial de forma complementaria, ofrece una información esencial para orientar la actividad de la

organización. Los resultados de los centros con estrategias equilibradas han desarrollado resultados destacados en patentes, son importantes nodos de conocimiento en cuanto que están bien posicionados en las distintas plataformas de conocimiento, desarrollan un nivel importante de interacción con el resto de agentes del sistema y realizan actividades específicas de gestión del conocimiento.

Asumiendo que distintas estrategias de centro son viables en función de los resultados que se deseen obtener, así como que las distintas estrategias de centro estarán condicionadas por el sistema de innovación donde se situó el centro, con las limitaciones o particularidades correspondientes, el modelo de centro equilibrado parece ser el modelo de referencia hacia donde deberían orientarse las estrategias de los centros, especialmente en el caso de centros tecnológicos de la CAPV, que muestran una baja productividad científico-tecnológica. Asimismo, el modelo de aprendizaje equilibrado, viene en línea con los resultados de las sucesivas investigaciones que está publicando la Comisión Europea (2011), apuntando que los sistemas más innovadores, con diferentes capacidades y grado de desarrollo, tienen en común una fuerte interrelación entre los agentes científico y los empresariales.

Una vez construido el modelo de análisis, el **segundo objetivo** ha sido analizar cuáles son las dimensiones de la capacidad de absorción más importantes en relación a los resultados de innovación. Esto nos ha permitido comprobar la necesidad de que las dimensiones que componen la capacidad de absorción estén desarrolladas en su totalidad y en coherencia; de forma que cuando alguna de las dimensiones no está desarrollada acorde al resto limitará el proceso de aprendizaje y por lo tanto, los resultados obtenidos.

De los centros con una capacidad de absorción total mayor, la fase de identificación centrada en el ámbito científico como el ámbito empresarial, parece contribuir positivamente al desarrollo de resultados en innovación, y concretamente, patentes.

- Se pone de relieve la importancia de integrarse en redes de conocimiento, a través de relaciones estables en el tiempo, fomentando el intercambio de personal.
- Las actividades de seguimiento y evaluación no resultan estar desarrolladas como se podría presuponer de las declaraciones y memorias de los centros. Asegurar la calidad de los proyectos desarrollados, y que los investigadores compartan un código de conducta en el desarrollo de proyectos, resultan positivos para asegurar la reputación del centro, y asegurar contratos con empresas con capacidades tecnológicas medias-altas.
- A tenor de los resultados obtenidos, no podemos confirmar que la planificación estratégica sea un elemento crítico en el fortalecimiento de la dimensión de identificación, a pesar de que la literatura así lo apuntaba.

Respecto a la dimensión de asimilación, los resultados confirman que las organizaciones que adoptan estrategias mixtas de aprendizaje, combinando un modo de aprendizaje basado en la ciencia (STI), con un modo de aprendizaje basada en el hacer, usar e interactuar (DUI), tienden a obtener mejores resultados en el desarrollo de patentes, que aquellas que recurren predominantemente a uno u otro modo, que vendría en línea con Jensen, *et. al.*, (2007). Estos resultados subrayan la importancia del aprendizaje de diferentes fuentes de conocimiento como son el entorno científico y el entorno empresarial. No obstante, el análisis de casos ha permitido identificar una serie de novedades:

- Las relaciones con el entorno científico-tecnológico contribuyen a desarrollar servicios con mayor valor añadido en el centro, lo cual viene a reflejarse en la facturación por empleado.
- Las empresas tienen stock de conocimiento clave para completar el proceso de aprendizaje de los centros tecnológicos, así una mayor sofisticación de las exigencias de las empresas contribuye a incrementar la excelencia del conocimiento desarrollado en los centros tecnológicos, al tiempo que se establece una relación más útil con empresas que disponen de capacidades tecnológicas intermedias (Merrit, 2007).
- Se pone de relieve la importancia de los espacios donde los diferentes agentes puedan intercambiar ideas, y capacidades desde las etapas más tempranas de un proyecto, y con la suficiente periodicidad como para que no se pierdan iniciativas ni oportunidades nuevas (Wolpert. J. 2002), resultan claves para apoyar el proceso de innovación, y asegurar resultados.

Respecto a la dimensión de transformación, los resultados muestran que la innovación organizativa de los centros es escasa; las organizaciones apuestan por una estrategia de especialización en sus áreas de conocimiento, sin aprovechar el potencial de aprendizaje que ofrece la combinación de conocimientos existentes, y el desarrollo de la polivalencia. Esto bien puede deberse a la escasa sensibilización sobre su importancia, o a la dificultad que entraña poner en práctica conceptos como la multidisciplinariedad y la combinación de conocimientos.

Si los mecanismos de integración social reducen las barreras entre la capacidad de absorción potencial y realizada (Zahra y George, 2002), el análisis de casos muestra que los centros que han apostado por la multidisciplinariedad han resultado ser más innovadoras. Como resultados a destacar, apuntamos:

- Se pone de relieve la importancia de equipos multidisciplinares o la movilidad de los investigadores, para conseguir potenciar el intercambio de ideas. Sobre la movilidad de los investigadores, los resultados apuntan que impulsar la estancia de los mismos tanto en universidades y/o centros de investigación de referencia, como en empresas; permitiría ejecutar la asimilación y transformación del conocimiento con mayores garantías, de ahí el interés de profundizar en estas actividades.

- Se abre un interesante campo de trabajo en dos sentidos: primero, en identificar mecanismos que permitan combinar el conocimiento entre investigadores y que respeten la estrategia de centro y la cultura de cada organización, sin resultar invasiva para que pueda ser sostenible en el tiempo, y en segundo lugar, un trabajo de sensibilización sobre el potencial que ofrece la combinación del conocimiento existente en el centro.

**El tercer objetivo** ha sido identificar los mecanismos de transferencia eficaces en los procesos de aprendizaje traccionados por los Centros Tecnológicos y poder cumplir con su misión dentro del sistema de agente transformador del conocimiento científico adaptándolo a las necesidades del tejido empresarial, así como de nexo de unión entre empresas e instituciones académicas y de gobierno. Por lo tanto, las organizaciones podrían tener presente los mecanismos identificados como positivos para el desarrollo de la capacidad de absorción. Si bien estos mecanismos no pueden denominarse buenas prácticas como tal, debido a que no es posible extraerlos de su contexto en su totalidad y extrapolarlo a otros contextos sin considerar las características de la organización de destino, se trata de mecanismos que los centros entrevistados los consideran positivos en su actividad, han dado buenos resultados en las organizaciones estudiadas, y en tercer lugar, son coherentes con el modelo teórico desarrollado.

En definitiva, un sistema de innovación está integrado por subsistemas de generación de conocimiento y de explotación de conocimiento, que interactúan y se encuentran insertos en un marco socioeconómico y cultural, y sobre los que actúa un sistema de política regional (Navarro, M. 2007). En este contexto, los centros ocupan un papel importante como apoyo a la actividad innovadora del tejido empresarial, y como agente transformador del conocimiento científico adaptándolo a las necesidades del tejido empresarial, así como de nexo de unión entre empresas e instituciones académicas y de gobierno. Luego, la existencia de los centros tecnológicos se justifica en la medida que son capaces de cumplir este papel. No obstante, el desarrollo de la actividad de los centros tecnológicos dependerá tanto del conocimiento que posean sus investigadores como de la interacción con el resto de agentes del sistema, donde las características del entorno empresarial, las políticas de innovación gubernamentales, y su grado de apertura y relación con otros sistemas de innovación determinaran en parte su actividad y su estrategia.

## **2. Lecciones aprendidas para los Centros Tecnológicos**

El análisis de la figura de los Centros Tecnológicos, y sus relaciones con el resto de los agentes del sistema de innovación, ha permitido concluir con la necesidad de fortalecer la relación entre la Universidad y Centros, para aumentar la base tecnológica de las empresas; desarrollando conocimiento que asegure la competitividad de las mismas.

El análisis de casos muestra como los centros tecnológicos para desarrollar su rol de nexo de unión entre agentes del sistema de innovación, así como desarrolladores de conocimiento, están siguiendo diferentes estrategias con resultados dispares. Por ello, esta investigación ofrece un modelo de análisis de sus procesos de aprendizaje que sirva como guía para reflexionar sobre, primero, el modelo de aprendizaje que están desarrollando, segundo, como una herramienta con la cual reflexionar sobre las dimensiones de la capacidad de absorción que pudieran no estar igualmente desarrolladas.

Identificar el modelo de aprendizaje que están desarrollando los centros permite analizar las fuentes de conocimiento que están empleando en la actualidad, así como en qué grado se gestiona el conocimiento existente en la organización. Todo ello, permitirá explicar, en parte, los resultados que están obteniendo los centros, y poder diseñar estrategias en consecuencia.

Por último, el análisis de casos ha permitido identificar nuevas posibilidades de organización y relación entre agentes para identificar, asimilar, transformar y explotar nuevo conocimiento, buscando explicitar y relacionar el conocimiento de las personas que componen el centro. Los centros tecnológicos podrían considerar los mecanismos de transferencia que se han identificado para apoyar las rutinas de aprendizaje.

## **3. Limitaciones y futuras investigaciones**

La principal limitación de esta investigación, que entendemos, puede restringir la generalización de las conclusiones, está relacionado con el número de organizaciones analizadas, que puede provocar un sesgo en las conclusiones, cuestionando la posibilidad de que sean generalizables. El número de organizaciones analizadas, junto a la disponibilidad de información que permita realizar una valoración comparativa entre los centros tecnológicos es la principal limitación de esta investigación.

Las limitaciones mencionadas nos dan pie a identificar **futuras líneas de investigación**:

- El estudio de casos nos ha permitido realizar un acercamiento necesario para identificar el proceso de aprendizaje de los centros tecnológicos. No obstante, una futura investigación podría profundizar en esta línea de investigación, identificando variables que permitan realizar una investigación empírica del modelo de análisis propuesto. Aumentar el número de indicadores empleados, así como incorporar la variable tiempo y analizar la evolución de los resultados de los estrategias de aprendizaje de los centros aportaría un input interesante a la literatura sobre aprendizaje inter-organizacional.
- El análisis de casos ha permitido concluir en la importancia de la dimensión de transformación, orientada a crear espacios para combinar conocimiento dentro de la organización. No obstante, se trata de la parte del análisis que presenta mayores limitaciones a la hora de ser operativizada a través de indicadores, y dada la relevancia de esta dimensión, consideramos resultaría interesante seguir profundizando en esta línea.
- El grado de predominio de las bases de conocimiento variará según las características de los centros tecnológicos y los sectores en los que trabajen, por lo que se considera interesante realizar el análisis discriminando los sectores de actividad de los centros. El diseño de la estrategia de aprendizaje será diferente en función del área de conocimiento a desarrollar, de esta forma, las políticas para la creación de redes, sectores o incluso regiones innovadoras, deben conocer y reflejar las particularidades de las necesidades de los diferentes sectores y sus bases de conocimiento.
- Tal y como muestran los resultados de esta investigación, la estrategia y la actividad de los centros están influidos por las particularidades del entorno en el que actúan, por lo tanto sería de interés analizar los resultados de la actividad de los centros desde la perspectiva de las empresas y medir el impacto en su capacidad innovadora.

## **Capitulo 9: Bibliografía**

- Aage T. (2002) "Absorptive capacity of firms in industrial district", paper presented at Siena 8-11 November, Eape Conference.
- Albino, V.; Garavellil, A. C. y Schuma, G. (2001). "A metric for measuring knowledge codification in organisation learning". *Technovation*, vol. 21, pp. 413-422.
- Alborno, M (2006) : "La RICYT como práctica de trabajo en red" ISBN-10: 987-98831-1-X
- Alburquerque, F (2006) "Clusters, Territorio y Desarrollo Empresarial. Diferentes modelos de organización productiva". Taller BID FOMIN. San José de Costa Rica, Julio 2006
- Almeida, P.; Dokko, G.; Rosenkopf, L. (2003): "Startup Size and the Mechanisms of External Learning: Increasing Opportunity and Decreasing Ability", *Research Policy*, vol. 32, pp. 301-315.
- Amponen, H. (1991) "Organizational Learning through Internal Systems, Strategic Alliances and Networks". Doctoral Tesis. Queen's University at Kingston, Canada.
- Antonelli C. (1999a) "The Evolution of the Industrial organisation of the production of knowledge", *Cambridge Journal of Economics*, vol. 23, p. 243-260
- Aramburu, N. (2000). "Un Estudio del Aprendizaje Organizativo desde la Perspectiva del Cambio: Implicaciones Estratégicas y Organizativas" Tesis Doctoral. Universidad de Deusto. San Sebastián.
- Argyris, C. (1990). "Overcoming Organizational Defenses." E.U.A. New York. Prentice Hall.
- Argyris, C. y Schon, (1978). "Organizational Learning: A Theory of Action Perspective". Massachusetts, Addison Wesley.
- Arrieta, J.I. (1986): "Política industrial del Gobierno Vasco". *Revista Ekonomiaz* nº 3. pp 169-177.
- Arrow, K. J. (1974). "The Limits of Organization". Norton, New York. ISBN 0-393-09323-9.
- Asheim B.T. and Isaksen A. (2002) "Regional innovation systems: the integration of local "sticky" knowledge with global "ubiquitous knowledge", *Journal of Technology Transfer*, vol. 27, p. 77-86.
- Asheim B.T. and J. Vang (2005), Talents and Innovative Regions: Exploring the Importance of Face-to-Face Communication and Buzz. *Globelics Conference*, Beijing 2005.
- Asheim, B. T. (2000) 'The Learning firm in the Learning Region: Workers Participation as Social Capital' paper, DRUIDs sommerkonferanse 2000.
- Asheim, B. T. (2002) 'Temporary organisations and spatial embeddedness of learning and knowledge creation.' *Geografiska Annaler, Series B, Human Geography*, Vol. 84 B, No. 2, 111-124.

- Asheim, B. T. and Gertler, M. (2005). "The Geography of Innovation: Regional Innovation Systems", in Fagerberg, J., Mowery, D., and Nelson, R. (eds.), *The Oxford Handbook of Innovation*. Oxford University Press, Oxford, 2005, 291-317.
- Asheim, B.T. (2001) "Localized Learning, Innovation and Regional Clusters. Cluster Policies – Cluster Development? Edited by Åge Mariussen. Stockholm 2001. (Nordregio Report 2001:2)
- Asheim, B.T. *et al.* (2006) "Constructing Regional Advantage: Principles, Perspectives, Policies". European Commission, DG Research Report, Brussels.
- Astrom, T., Eriksson, M., Niklasson, L., Arnold, E. (2008). "International Comparison of Five Institute Systems". Disponible en: <http://www.fi.dk/publikationer/2009/international-evaluering-af-gts-a-step-beyond/Comparison-2.pdf> (visitado el 31/01/2011)
- Autio, E. and Laamanen, T. (1995), "Measurement and evaluation of technology transfer: review of technology transfer mechanisms and indicators", *International Journal of Technology Management*, Espoo. pp. 643-664.
- Azagra Caro, J.M. (2004) "La contribución de las universidades a la innovación: efectos del fomento de la interacción universidad-empresa y las patentes universitarias" <http://www.tdx.cat/TDX-0518105-141320.V-1779-2005/84-370-6006-0>. Tesis doctoral. Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales. Universidad de Valencia.
- Barceló, M. y Roig, A. (1999). "Centros de innovación y redes de cooperación tecnológica en España" *Economía industrial*, ISSN 0422-2784, Nº 327, 1999, págs. 75-85
- Barkema, H.G. & Vermeulen, G.A.M. (1998). International expansion through start-up or through acquisition: An organizational learning perspective", *Academy of Management Journal*, 41(1), 7-26.
- Baumol, William (2002): *The Free-Market Innovation Machine: Analyzing the Growth Miracle of Capitalism*, Princeton University Press, Princeton, New Jersey.
- Beijerse, R. P. (1999) "Questions in knowledge management: defining and conceptualising a phenomenon", *Journal of Knowledge Management*, vol. 3, no. 2, pp. 94-109
- Benneworth, P., Coenen, L., Asheim, B. T., Moodysson, J. (2007): *Exploring the Multiple Roles of Lund University in Strengthening the Scania Regional Innovation System: Towards Institutional Learning? Submitted to European Planning Studies*.
- Bolívar, A., Batista, R., García, D. (2007) "La influencia de la capacidad de absorción en la transferencia de conocimiento inter organizativa". XIX Congreso anual y XV Congreso Hispano Francés de AEDEM, Vol. 1, 2007 (Ponencias), Pág. 52
- Bonache Pérez, J. (1999). "El estudio de casos como estrategia de construcción teórica: características, críticas y defensas". *Cuadernos de Economía y Dirección de la Empresa*, 3: 123-140.
- Brennenraedts, R., Bekkers, R. & Verspagen, B. (2004). "The different channels of university-industry knowledge transfer: Empirical evidence from Biomedical

- Engineering". Eindhoven Centre for Innovation Studies, The Netherlands. Working Paper 06.04
- Breschi, S. y Malerba, F. (1997) "Sectoral Systems of Innovation: technological regimes, Schumpeterian dynamics and spatial boundaries". In Edquist, C. (Ed.). *Systems of Innovation*. Frances Pinter, London
  - Brint, S. (2001), "Professionals and the 'Knowledge Economy': Rethinking the theory of post industrial society", *Current Sociology*, vol. 49, núm. 4, julio, pp. 101-132
  - Brown, J.S. y Duguid P. (2001), "Knowledge and organization: A social-practice perspective". *Organizational science*, 12, p.p. 198-213
  - Buesa, M (1996). "Empresas innovadoras y política tecnológica en el País Vasco: una evaluación del papel de los centros tecnológicos". *Economía Industrial* 312, pp. 177-189
  - 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)
  - Buesa, M.(2007) "Ciencia y tecnología en la España democrática : la formación de un sistema nacional de innovación" <http://www.ucm.es/BUCM/cee/iaif/39/39.htm>
  - Buesa, M.; Navarro, M. y Zubiaurre, A. (1997): "La innovación tecnológica en las empresas de las Comunidades Autónomas del País Vasco y Navarra", *Azkoaga. Cuadernos de Ciencias Sociales y Económicas/Esusko Ikaskuntza*, nº 6.
  - Buesa, Martínez, Heijs, Baumert (2002) "Los sistemas nacionales de innovación en España: Una tipología basada en indicadores económicos e institucionales" Instituto de Análisis Industrial y Financiero de la Universidad Complutense
  - Burkhardt, M. (1994). "Social interaction effects following a technological change: A longitudinal investigation". *Academy of Management Journal*, 37(4): 869-898.
  - Caloghirou, y., Ioannides, S. and Vonortas, N. S. (2003). "Research Joint Ventures". *Journal of Economic Surveys*, 17: 541–570. doi: 10.1111/1467-6419.00204
  - Camisón, C.; Forés, B. "Factores antecedentes de la capacidad de absorción de conocimiento: un estudio Teórico". Universidad Jaume I.
  - Caravaca Barroso, I. (1998). "Los nuevos espacios ganadores y emergentes". *EURE (Santiago)*, dic. 1998, vol.24, no.73, p.5-30. ISSN 0250-7161.
  - Cassiman, B.; Veugelers, R. (1998) "R&D cooperation and spillovers: some empirical evidence". Documento de trabajo, nº 328, Universitat Pompeu Fabra.
  - Castro Martinez, E. y Fernandez de Lucio, I. (2001) "Innovación y Sistemas de Innovación". Disponible en: [www.imedeia.csic.es/public/cursoid/html/textos/Tema%2001%20ECIFL%20InnovacionySist.pdf](http://www.imedeia.csic.es/public/cursoid/html/textos/Tema%2001%20ECIFL%20InnovacionySist.pdf)
  - Castro, J., L. Rocca y A. Ibarra (2008): "Transferencia de conocimiento en las empresas de la comunidad autónoma del país vasco: capacidad de absorción y espacios de interacción de conocimiento" *Arbor* 184(732): 653-675

- Cervilla, M. (2001) "La Innovación como un Proceso Económico y Social@: Algunas implicaciones por una estrategia de desarrollo@". Serie de Temas de Docencia. Cendes (18), Venezuela.
- Chesbrough, H. (2003) "Open Innovation. The New Imperative for creating and profiting from technology". Harvard Business School Press
- Chiva Gómez, R. (2001). "El estudio de casos explicativo. Una reflexión". Revista de Economía y Empresa, 41: 119-132.
- Cimoli, M, Casalet, M, Yoguek, G; R Ascúa (2005). "Redes, jerarquías y dinámicas productivas"
- Cohen, W. y Levinthal, D. (1989): "Innovation and learning: The two faces of R&D". Economic Journal, 99: 569-596.
- Cohen, W. y Levinthal, D. (1990): "Absorptive capacity: A new perspective on learning and innovation". Administrative Science Quarterly, 35 (1): 128-152
- Cohen, W., y Levinthal, D. (1994). "Fortune favours the prepared firm". Management Science, Vol. 40, pp. 227-251.
- Cooke, P. (1992). " Regional Innovation Systems: Competitive Regulation in the New Europe". Geo- forum, 23: 365-382.
- Cooke, P.; Gómez Uranga, M. y Etxebarria, G. (1997): "Regional Systems of Innovation: Institutional and Organisational Dimensions", Research Policy, nº 26, pp. 474-491.
- Cotec (1998). "El sistema español de innovación. Diagnósticos y recomendaciones". Fundación Cotec. Libro Blanco. Madrid.
- Cotec (2003). "Las infraestructuras de provisión de tecnología a las empresas". Madrid: Fundación Cotec. Madrid
- Cotec (2005) "Tecnología e Innovación en España" Fundación Cotec. Madrid
- Cotec (2006) "Informe COTEC 2005 sobre Tecnología e Innovación en España" Fundación Cotec, Junio 2006. Madrid.
- Cowan, R., David, P. and Foray, D. (2000) "The Explicit Economics of Knowledge Codification and Tacitness" pages 211-253 in Industrial and Corporate Change, vol 9, nº2.
- Cummings, J.L. et Tengs, B.S. (2003) "Transforming R&D knowledge: The key factors affecting knowledge transfer success", Journal of engineering Technology Management, 20, pp 39-68.
- Damanpour, F. (1992) "Organizational size and innovation". Organization Studies, 13 (3), pp. 375-402.
- Davenport, T. y Prusak, L. (1998) "Working knowledge: how organizations manage what they know". Harvard Business School Press. Boston, Estados Unidos
- Davenport, T. Y Prusak, L. (2001) "Conocimiento en Acción: cómo las empresas manejan lo que saben". ISBN: 987-9460-29-4

- Davenport, T.; De Long, D., y Beers, M. (1998) "Successful Knowledge management projects". Sloan Management Review, Vol. 39, pp. 3-57.
- Dávila, R. (2002). "Capítulo I; Conceptos Básicos de Organización y Gestión Cooperativa. En: Gestión y desarrollo; la experiencia de las cooperativas en Colombia" a. Pontificia Universidad Javeriana Colombia, 2002; 450 págs.
- De Long, D. y Fahey, L. (2000) "Diagnosis cultural barriers to knowledge management". Academy of Management executive, 14, pp113-128.
- Dei Ottati, G. (2005): "Sviluppo locale e concorrenza globale: riflessi sulla fiducia in un distretto industriale", Sviluppo Locale, n.º 23-24, pp. 82-105
- Deming, W. (1982) "Out of the crisis: quality, productivity and competitive position", Cambridge University Press, Cambridge.
- Dierickx, I.; Cool, K. (1989). "Asset Stock Accumulation and Sustainability of Competitive Advantage". Management Science; 35, (12), pp. 1504–1511.
- Dogson, M. (1993) "Organizational Learning. A Review of some Literatures". Organization Studies. 14 (3) 375-394.
- Doloreux D, y Parto S, (2005) "Regional innovation systems: current discourse and unresolved issues" Technology in Society 27 133 – 153 (doi:10.1016/j.techsoc.2005.01.002)
- Doloreux, D. (2002) "What we should know about regional systems of innovation", Technology in Society 24: 243-263.
- Dosi, G. (1996) "The contribution of economic theory to the understanding of a knowledge-based economy", Employment and growth in the knowledge-based economy, París, OCDE.
- Dosi, G. y Malerba, F. (1996) "Organizacional Learning and Institucional Embeddedness", en Organisation and Strategy in the Evolution of Enterprise. Ed. Dosi y Malerba (Pag.1-16)
- Dosi, G; Orsenigo, L y Sylos Labini, M (2002) "Technology and the Economy" LEM Papers Series 2002/18, Laboratory of Economics and Management (LEM), Sant'Anna School of Advanced Studies, Pisa, Italy
- Drucker, P. (1985) "La Innovación y el empresario innovador". Ed. Edhasa. Pág. 25-26; 35-44.
- Drucker, P. (1986) "El cambio en la economía mundial". [Papeles de economía española](#), ISSN 0210-9107, Nº 29, 1986, pags. 449-467
- Dyer, J.H., y Nobeoka, K. (2000). "Creating and managing a high-performance knowledge-sharing network: The Toyota case". Strategic Management Journal, Vol. 21, pp. 45-367.
- Edquist, C. (1997) "Systems of Innovation Technologies, Institutions and Organizations, London and Washington Pinter.pp 41-63
- Eisenhardt, K. M. (1989) "Building Theories from Case Study Research" Academy of Management Review, 14 (4): 532-550.

- Elster, J. (1990) "El cambio tecnológico: Investigación sobre la racionalidad y la transformación social". Ed. Gedisa. Barcelona.
- Ernst D and Lundvall B A, (1997) "Information Technology in the Learning Economy. Challenges for Developing Countries", DRUID Working Paper Nro 97/12, Aalborg
- Esser, K.; Hillebrand, W.; Messner, D.; Meyer-Stamer, J. (1996) "Systemic Competitiveness, New Governance Patterns for Industrial Development", Londres, DIE. pp 8 – 33.
- European Commission, (2005) " Commission Communication on Modern SME policy for Growth and Employment," Disponible en:
- European Commission (2004) "Innovation Management and the Knowledge-Driven Economy". ECSC-EC-EAEC, Brussels-Luxembourg
- Expósito Langa, M. (2008). "El efecto del capital social y la capacidad de absorción en la innovación empresarial. Una aplicación al distrito industrial valenciano." Tesis doctoral. Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales. Universidad Politécnica de Valencia.
- Fedit (2008). "Los centros tecnológicos algo más que transferencia tecnológica". Disponible en fedit.com
- Fernández, A. G. (2002) "Distribución, crecimiento y desarrollo: Principales aportes teóricos que explican su interrelación". Tesis de grado, Departamento de Economía, Universidad Nacional del Sur.
- Foray, D. y Lundvall, B. (1996). "The knowledge-based economy: From the economics of knowledge to the learning economy", en id. (eds.), Employment and growth in the knowledge-based economy, París, OCDE.
- Formichella, M. (2005). "La evolución del concepto de innovación y su relación con el desarrollo. Beca de Iniciación del INTA.
- Forrest, J. E. (1991). "Models of the Process of Technological Innovation". Technology Analysis & Strategic Management, 3(4), p. 439-453
- Freeman, C. (1974). "La teoría económica de la innovación industrial" Editorial Alianza Universidad.
- Freeman, C. (1987). "Technology Policy and Economic Performance: Lessons from Japan", Pinter, Londres
- Fyol, C.M., y Lyles M.A. (1985). "Organization learning". Academy of Management Review", Vol. 10 No. 4, pp. 803-813.
- Gabrielsson, J., Landström, H. Brunsnes, T. (2005): "A Knowledge Based categorization of Research Based New Venture Creation". Paper to be presented at RENT XIX – research in entrepreneurship and small business, Naples.
- Garman, I., Isaksen, A. (2009) "Innovation modes, geography of knowledge flows and social capital" Paper to be presented at the DRUID-DIME Academy Winter 2009 PhD

- Conference on “Economics and Management of innovation, technology and organizational change”. Aalborg, Denmark
- Ghauri, P., Gronhaug, K. y Kristianslund, I. (1995). “Research methods in business studies: a practical guide”. Nueva York, Prentice Hall.
  - Gibbons. M., Limoges, C., Nowotny, H., Schwartzman, S., Scott, P., Trow, M., (1997). “La nueva producción del conocimiento”. Ediciones Pomares-Corredor, S.A., Barcelona, España, 225 p
  - Giner, Santa Maria (2000). La política de centros tecnológicos y de servicios: la experiencia de las regions valenciana y Emilia-Romagna( \*) . Universidad de Alicante. BIBLID [0213-7525 (2000); 57; 131-149] Revista de estudios regionales Nº 57 (2000), PP. 131-149
  - Giral Mañas, J. M. (1999) “Los centros tecnológicos: modelo y financiación”. Revista Economía Industrial, nº 327: 87 – 94. Marzo 1999. Ministerio de Industria y Energía. Madrid.
  - Gisbergs, G, Roseboom, H, Vullings, W. (2005): “Benchmarking Contract Research Organizations”. Disponible en: <http://www.tno.nl/downloads/Benchmarking%20RTO's%20for%20DGIST3.pdf>
  - González Limas, G. (2002) “Seminario Nacional de la OMPI sobre Propiedad Industrial, Invenciones e Información Tecnológica”. Madrid: Fundación Cervantes, 2002; p. 10
  - Gonzalez, M. (2003) “El sistema gallego de Innovación: características, debilidades, y potencialidades”. Revista de estudios regionales, ISSN 0213-7585, Nº. 68, 2003 , págs. 39-59
  - Gracia, R. y Segura, I. (2003): “Los Centros Tecnológicos y su compromiso con la competitividad”. R. de Economía Industrial, nº 354, pp. 71-84. En línea: <http://www.mityc.es/>.
  - Griffith, Rachel and Redding, Stephen and Van Reenen, John. (2003) “R&D and absorptive capacity: theory and empirical evidence”. Scandinavian journal of economics, 105 (1). pp. 99-118. ISSN 1467-9442
  - Hansen, Jan Vang and Asheim (2005). “The Creative Class and Regional Growth: Towards a Knowledge Based Approach”, Paper provided by CIRCLE (Centre for Innovation, Research and Competence in the Learning Economy), Lund University in its series CIRCLE Electronic Working Paper Series with number 2005-15. [http://linzu-soft.com/UploadedPublications/200515\\_Hansen&Vang&Asheim.pdf](http://linzu-soft.com/UploadedPublications/200515_Hansen&Vang&Asheim.pdf)
  - Healy, P, Etzkowitz, H., & Webster, A. (1998) “Capitalizing Knowledge: Intersections of Industry and Academia. Albany”, NY: State University of New York Press. pp. 11-132.
  - Henderson, R. M. y Clark, K.B. (1990) "Architectural innovation: The reconfiguration of existing product technologies and the failure of established firms". Administrative Science Quarterly, 35 (1), pp. 9-30

- Herstad (2003) "Regional innovation systems, new forms of knowledge governance and enduring innovative logics" in Mariussen and Asheim (eds) "Innovations, regions and projects" NORDREGIO, Stockholm
- Hidalgo, A. (1996). "La gestión de la innovación tecnológica en la empresa virtual". Disponible en: <http://www.revistaespacios.com/a96v17n02/in961702.html>
- Holbrook, A. and D. Wolfe. (2000). "Innovation, Institutions and Territory: Regional Innovation Systems in Canada". Montreal and Kingston: McGill-Queen' s University Press.
- Holbrook, J. A. (2000) "El uso de los Sistemas Nacionales para desarrollar indicadores de innovación y capacidad tecnológica" Centro de Investigación de Políticas sobre Ciencia y Tecnología. Simon Fraser University. Investigaciones Sociológicas, no. 95, diciembre: 37 – 67.  
[http://www.madrimasd.org/proyectoseuropeos/futuroPoliticalnv/docs/SME\\_policy\\_en.pdf](http://www.madrimasd.org/proyectoseuropeos/futuroPoliticalnv/docs/SME_policy_en.pdf)
- Israel, M (2003) "Networks and Clusters: initiatives for a knowledge based economy in France"
- Jansen, J.J.P., Van Den Bosch, Frans, A.J. & Volberda, H.W. (2005). "Managing Potential and Realized Absorptive Capacity: How do Organizational Antecedents Matter?" Academy of Management Journal, 48(6), 999-1015.
- Jarillo J. (1998) "Strategic networks creating the borderless organization". Butterworth-Heinemann: Oxford
- Jarillo, J (1988) "On strategic networks". Strategic management journal. Vol 9 pp 31-41
- Jasso, J. (2004). "Relevancia de la innovación y las redes institucionales". Disponible en <http://www.aportes.buap.mx/25ap1.pdf>
- Jensen. M, Johnson, B., Lorenz, E. and Lundvall, B.A. (2007), "Forms of knowledge and modes of innovation" Research Policy, Volume 36, Issue 5, June 2007, Pages 680-693
- Johnson, B. (1992), "Institutional learning", en Bengt Ake Lundvall (ed.), National systems of innovation. Toward a theory of innovation and interactive learning, Londres, Pinter Publishers.
- Johnson, B., Lorenz, E. and Lundvall, B.A. (2002) "Why all this fuss about codified and tacit knowledge", Industrial and Corporate Change, 11, 245-262
- Johnson, B., y Lundvall, B.A. (1994) "Sistemas nacionales de innovación y aprendizaje institucional", Comercio Exterior, vol. 44, núm. 8, pp. 695-704
- Kanter, R.M. (1983) "El directivo de nivel medio como innovador". Harvard- Deusto Business Review, 2.º trimestre, pp. 4-18.
- Kaplan, R.S. y Norton, D.P. (1996): "The Balanced Scorecard: Translating strategy into action", Harvard Business School Press, Boston
- Kim, D.J., y Kogut, B. (1996) "Technological platforms and diversifications". Organization Science, 17: 283-301.

- Kim, L. (1998). "Crisis construction and organizational learning: Capability building in catching-up at Hyundai Motor". *Organization Science*, Vol. 9 No. 4, pp. 506-521.
- Kleinknecht A. and Van Reijnen, J. (1992). "Why do firms cooperate on R&D: an empirical study" *Research Policy*, Vol. 21, pp. 347-360.
- Kline, S. J. and Rosenberg, N. (1986) "An Overview of Innovation" In Lundvall, B. A. and Rosenberg, N. *The Positive Sum Strategy: Harnessing technology for Economic Growth*. Washington DC: National Academy Press.
- Kogut, B., y Zander, U. (1992) "Knowledge of the firm, combinative capabilities, and the replication of technology". *Organization Science*, Vol. 3, pp. 383-397.
- Koschatzky, K., (2002) "Fundamentos de la economía de redes. Especial enfoque a la innovación". *Revista de Economía Industrial* No 346, Vol. IV Economía de la innovación. Redes, cooperación y cambio tecnológico.
- La innovación empresarial en España: <http://www.ipyme.org/IPYME/es-ES/EstadisticasPublicacionesEstudios/EstudiosDGPYME/>
- Laestadius, S. (1998) "The relevance of science and technology indicators: the case of pulp and paper". *Research Policy*, Vol. 27, pp. 385-395
- Lam. A. (2002) "Los Modelos Societales Alternativos de Aprendizaje e Innovación en la Economía del Conocimiento". *Revista internacional de ciencias sociales* Marzo 2002 – Nº 171
- Lane, P.J. y Lubatkin, M. (1998): "Relative absorptive capacity and interorganizational learning". *Strategic Management Journal*, 19: 461-477.
- Lane, P.J., Koka, B. y Pathak, S. (2002): "A thematic analysis and critical assessment of absorptive capacity research". *Academy of Management Proceedings*, BPS, M1-M6.
- Lane, P.J., Koka, B. y Pathak, S. (2006): "The reification of absorptive capacity: A critical review and rejuvenation of the construct". *Academy of Management Review*, 31 (4): 833-863.
- Leonard, D. y Sensiper, S. (1998) "The role of tacit knowledge in group innovation". *California Management Review*, vol. 40 (special issue on knowledge and the firm), pp. 112-132.
- Levitas, E., Hitt, M. A. and Dacin, M. T. (1997), Competitive intelligence and tacit knowledge development in strategic alliances. *Competitive Intelligence Review*, 8: 20–27. doi: 10.1002/cir.3880080206
- Liao, J.; Welsch, H., y Stoica, M. (2003) "Organizational Absorptive Capacity and Responsiveness: An Empirical Investigation of Growth-Oriented SMEs". *Entrepreneurship: Theory & Practice*, Vol. 28 No. 1, pp. 63-86.
- Lichtenthaler, U. (2009). "Absorptive capacity, environmental turbulence, and the complementarity of organizational learning processes". *Academy of Management Journal*, 52(4): 822-846.
- Liebeskind, J. (1996) "Knowledge, strategy, and the theory of the firm" *Strategic Management Journal*, vol. 17 (winter special issue), pp. 93-108.

- Li-Hua, R. (2003) "From technology transfer to knowledge transfer—a study of international joint venture projects in China". Proceedings of the 12<sup>th</sup> International Conference on Management of Technology, 13–15 May 2003, Nancy, France. [Online.] URL: <http://www.iamot.org/paperarchive/li-hua.pdf>.
- Lloyd, B. (1998) "Understanding the power, responsibility, leadership and learning links: The Key to successful knowledge management". Journal of Systemic Knowledge Management, Vol. I.
- Lopez, A. (1996) "Las ideas evolucionistas en economía: una visión de conjunto". Disponible en <http://www.fund-cenit.org.ar/publicpdf/lasideas.pdf>
- Lund Vinding, A. (2002) "Absorptive capacity and innovative performance: A human capital approach", Ph.-D.-dissertation, Department of Business Studies, Aalborg University, Aalborg.
- Lundvall, B. (1992) "National Innovation Systems: Towards a theory of innovation and interactive learning". Pinter, London.
- Lundvall, B. (1988): "Innovation as an interactive process: from user-producer interaction to the national system of innovation", in G. Dosi *et al.* (eds.) (1988), pp. 349-369.
- Lundvall, B. (1992), "National systems of Innovation". London: Pinter Publishers.
- Lundvall, B. (1996) "The social dimension of the learning economy". DRUID Working Papers, No. 96-1, Aalborg University, Aalborg.
- Lundvall, B. (2005) "Interactive learning, social capital and economic performance". Aalborg University, Denmark and Tsinghua University, China. Advancing Knowledge and the Knowledge Economy. Conference organized by EC, OECD and NSF-US
- Lundvall, B. et Lorenz, E. (2007) "Modes of Innovation and Knowledge: Taxonomies in the Learning economy" pp. 4-5
- Lundvall, Jensen, M.B., Johnson, B., and Lorenz, E.(2007), "Forms of knowledge and modes of innovation", Research Policy, vol. 36, nr. 5,
- Magnolte, P. (1997). "La dynamique des connaissances tacites et articuleés : une approche Socio-cognitive Economie Appliqueé (Paris) vol L N°2
- Marin P. (1999) "Inteligencia Competitiva: Cómo optimizar la obtención y Gestión de Información Estratégica en la Empresa para obtener ventajas competitivas." La Habana: IDICT.
- Mariussen Å & Asheim BT (2003) "Innovation systems, institutions, and space". In: Asheim BT & Mariussen Å (eds) Innovation, regions and projects: Studies in new forms of knowledge governance. Stockholm, Nordregio: 13–40.
- Maskell, P. (1996) "Localised low tech learning" Paper presented at the 28th International Geographical Congress. Den Haag, August.
- Maskell, P. (1998) "Learning in the village economy of Denmark: the role of institutions and policy in sustaining competitiveness". Regional Innovation Systems. London, pp. 190-213

- Maskell, P. (1998) "Low-tech Competitive Advantages and the Role of Proximity: The Danish Wooden Furniture Industry". *European Urban and Regional Studies*, Vol. 5, No. 2, pp. 99-118
- McEvily, B. y Zaheer, A. (1999) "Bridging ties: A source of firm heterogeneity in competitive capabilities". *Strategic Management Journal*, 20 (12): 1133-1156.
- Mendez, R. (2002) "Innovación y desarrollo territorial: algunos debates teóricos recientes". *EURE (Santiago)*, sep. 2002, vol.28, no.84, p.63-83. ISSN 0250-7161.
- Merritt Tapia, H. (2007). "La vinculación industria – centros tecnológicos de investigación y desarrollo: el caso de los centros conacyt de México". *Análisis Económico [en línea]* 2007, XXII (primer cuatrimestre) : [fecha de consulta: 10 de enero de 2011] Disponible en: <<http://redalyc.uaemex.mx/redalyc/src/inicio/ArtPdfRed.jsp?iCve=41304908>> ISSN 0185-3937
- Metcalfe, S. (1995), "The Economic Foundations of Technology Policy", en Stoneman, P. (ed.), *Handbook of the Economics of Innovation and Technical Change*, Blackwell, Oxford.
- Millán, J.T. y Comai, A. (2004). "Competitive Intelligence in Spain: A Situational Appraisal", *Journal of Competitive Intelligence and Management*, 2(3): 45-55.
- Mintzberg, B. (1997) "El proceso estratégico: Conceptos, contextos y casos" 1997, ISBN 9688808296, 9789688808290
- Mintzberg, H.; Quinn, J.B. y Ghoshal, S. (1993). "El proceso estratégico". Prentice Hall. Madrid.
- Montero, C. y Morris. P. (1999). "Territorio, competitividad sistémica y desarrollo endógeno. Metodología para el estudio de los sistemas regionales de innovación" En: Ilpes/CEPAL, Universidad del Bio Bio (1999), *Instituciones y actores del desarrollo territorial en el marco de la globalización*. Santiago, Chile: Ediciones Universidad del Bio Bio/Ilpes.
- Moso, M. (1999) "Origen y evolución de las políticas científicas y tecnológicas en la Comunidad Autónoma del País Vasco (1980 – 1998)". Tesis doctoral. Departamento de Ciencia Política y de la Administración. Universidad del País Vasco.
- Moso, M. y Olazarán, M. (2001), "Actores, ideas e instituciones: políticas tecnológicas regionales y creación del sistema de I+D en la Comunidad Autónoma del País Vasco". En Olazarán, M. y Gómez Uranga, M., eds., *Sistemas regionales de innovación*, Bilbao, Servicio Editorial de la Universidad del País Vasco, pp: 405-432.
- Mowery, D. C.; Oxley, J. E.; Silverman, B. S. (1996) "Strategic alliances and interfirm knowledge transfer". *Strategic Management Journal*, Vol. 17, p. 77-91.
- Mulet, J. (2006) "El sistema español de innovación: La transferencia de tecnología en España". Fundación Cotec

- Napal, M. (2001) "Una visión Neo Schumpeteriana del Cambio Tecnológico en los Países Latinoamericanos" Tesis de Grado, Departamento de Economía, Universidad Nacional del Sur.
- Navarro M. y Zubiaurre Goena A. (2003), Los centros tecnológicos y el sistema regional de la innovación: El caso del País Vasco, Documentos de Trabajo, Instituto de Análisis Industrial y Financiero, N.º 38, 26 pp.
- Navarro, M. (1992) "Actividades empresariales de I+D y política tecnológica del Gobierno"
- Navarro, M. (2001): "Los sistemas nacionales de innovación: Una revisión de la literatura", documento de trabajo nº 26, Instituto de Análisis Industrial y Financiero, Universidad Complutense, Madrid, [www.ucm.es/BUCM/cee/iaif](http://www.ucm.es/BUCM/cee/iaif).
- Navarro, M. (2009), "Los sistemas regionales de innovación. Una revisión crítica". *Ekonomiaz* n.º 70: 24-59.
- Navarro, M. y Buesa, M. (dir) (2003). "El sistema de innovación y la competitividad de la Comunidad autónoma del País Vasco". San Sebastián- Eusko ikaskuntza. .
- Nelson, R. (ed.) (1993), "National Innovation Systems. A Comparative Analysis", Oxford University Press, New York/Oxford.
- Nelson, R. y S. Winter (1982). "An Evolutionary Theory of Economic Change, The Belknap Press of Harvard University Press", USA, Sixth printing, 1996
- Nieto, M., y Quevedo, P. (2005). «Variables estructurales, capacidad de absorción y esfuerzo innovador en las empresas manufactureras españolas». *Revista Europeade Dirección y Economía de la Empresa*, Vol. 14 No.1, pp.25-44.
- Nonaka, I. (1994). «A dynamic theory of organizational knowledge creation». *Organization Science*, Vol. 5, pp. 14-37.
- Nonaka, I., y Takeuchi, H. (1995) "The Knowledge-Creating Company: How Japanese Companies Create the Dynamics of Innovation". Oxford University Press, New
- Nonaka, I.; Toyama, R.; Byosiere, P. (2001). "A Theory of Organizational Knowledge Creation: Understanding the dynamic Process of Creating Knowledge". In: M. Dierkes, Antal-Berthoin, A.; Child, J. and Nonaka, I. (Eds.): *Handbook of Organizational Learning and Knowledge*. Oxford
- Nooteboom B., (1999b) "Foundations and mechanism of knowledge creation: an attempt at synthesis", paper presented at the seminar "Progress in the study of economic evolution: a systemic perspective on individuals, firms, and local systems, Ancona 20-22th May.
- OCDE (1992). "Technology and the Economy", The key relationships, París
- OCDE (2000a). "A New Economy? The Changing Role of Innovation and Information Technology in growth; Organisation for Economic Co-operation and Development". París.

- OCDE (2002) "Frascati Manual. Proposed Standard Practice for Surveys of Research and Experimental Development". Sixth edition. OECD Publications. Paris.
- OCDE (2002). "Benchmarking Industry-Science Relationships", Science, Technology and Industry Outlook. Paris.
- OCDE (2002). "Knowledge, technology and economic growth: Recent evidence from OECD countries".
- OCDE (2005) "Oslo Manual: Guidelines for Collecting and Interpreting Innovation, 3rd Edition" Publicaciones OCDE, Paris.
- Orejuela, R y Espallardo, H. (2008): "Construcción de un índice de inversión en mecanismos para la transferencia de conocimiento interorganizacional". Cuadernos de Administración (Santafe de Bogota), Vol. 21, No. 35, Ene.-Jun. 2008, p. 279-305
- Patel, P. y K. Pavitt (1994), "The Nature and Economic Importance of National Innovation Systems", STI Review, No. 14, OECD, Paris.
- Pavitt, K. y Patel, P. (1995) "Corporate technology strategies and national systems of innovation" en "Technology Management and Corporate Strategies: A tricontinental Perspective" (pp313-347) Ed. J. Allouche and Pogorel.
- Pavitt, K., (1984) "Sectoral Patterns of Technical Change", Research Policy, 13; p.p. 343-373.
- Pavón, J. and Goodman, R. A. (1981)"Proyecto MODELTEC. La planificación del desarrollo tecnológico", CDTI-CSIC, Madrid.
- Peña .J. (2003) "Cambio tecnológico y sistemas nacionales de innovación: elementos para la teoría y la política del desarrollo socioeconómico". Argos, 38, Julio 2003. pp. 41-74
- Pérez, C. (1991) "National systems of innovation, competitiveness and technology". División Conjunta CEPAL/ONUDI de Industria y Tecnología, 1991. 27 p.
- Perroux, François (1961-1969): "La notion de pôle de croissance" en L'économie du XXe siècle, Presses Universitaires de Grenoble, 1991.
- Piatier, A. (1984) Barriers to Innovation, London, Pinter.
- Polany, M. (1966). "The tacit dimensión". New York: Doubleday
- Prieto, M. (2003). "Una valorización del gestión del conocimiento para el desarrollo de la capacidad de aprendizaje en las organizaciones: propuesta de un modelo integrado" Tesis de doctorado. Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales. Universidad de Valladolid.
- Probst, G.J.B., S.P. Raub and K. Romhardt (2000): "Managing Knowledge: Building Blocks for Success". John Wiley & Sons, London.
- Raya Alonso, J. (2001): "Enfoques Recientes sobre los ciclos económicos, el cambio tecnológico y capital financiero".

- Ribbens, B. A. (1997). "Organizational learning styles: Categorizing strategic predispositions from learning". *International Journal of Organizational Analysis*, 5 (1), 59-73.
- Rico Castro, 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)". ISBN: 978-84-669-3377-3
- Ritter, T., Wilkinson, I.F., Johnston, W. (2002), "Measuring network competence: some international evidence", *Journal of Business & Industrial Marketing*, Vol. 17 No.2/3, pp.119-38
- Rodríguez Castellanos, A. y Hagemester, M. (2007). "Factores clave para la capacidad de absorción de resultados de I+D externa: un modelo de evaluación" *Decisiones basadas en el conocimiento y en el papel social de la empresa: XX Congreso anual de Aedem*, Vol. 1, 2007 (Ponencias), pp. 69
- Rodríguez Gómez, G. y otros, (1996) "Metodología de la Investigación Cualitativa", 1996:72
- Rodríguez Miranda, A. (2006) "Desarrollo económico Territorial Endógeno: teoría y aplicación al caso Uruguayo". DT 02/06 del Instituto de Economía (FCEA-UDELAR).
- Rodríguez Orejuela, A. (2006) "Transferring knowledge in interorganization relations: Its effect on the performance of the knowledge receiving company" *Estudios gerenciales* Apr./June 2007, vol.23, no.103, p.13-37. ISSN 0123-5923.
- Rosenberg, N. (1976). "Perspectives on Technology". New York: Cambridge University Press.
- Rosenberg, N. (1982) "Inside the black box: Technology and Economics". Cambridge University Press.
- Rothwell, R. (1992) "Successful Industrial Innovation: Critical Factors for the 1990s". *R&D Management*, 22(3) 221-239.
- Rothwell, R. And Zegveld, W. (1985) "Reindustrialisation and Technology. Essex" Longman.
- Ryszard Rózga, L. (1999) "Entre globalización tecnológica y contexto nacional y regional de la innovación, un aporte a la discusión de la importancia de lo global y lo local para la innovación tecnológica". V Seminario Internacional de la RII. Toluca, México. Disponible en <http://cebem.org/biblioteca/toluca/rozga-mx.pdf>
- Sanchez; P. <http://www.madrimasd.org/revista/revista35/aula/aula1.asp>
- Sanda, M. (2006): "Four Case Studies on Commercialisation of Government R&D Agencies". Doctoral Thesis. Lulea University of Technology, Department of Human work Sciences, Division of Industrial Work Environment.
- Santamaría Sánchez, L (2001) "Centros tecnológicos, confianza e innovación tecnológica en la empresa: un análisis económico" UAB. Departamento de Economía de la empresa. B-31002-2002 / 84-699-8834-4

- Sanz-Menéndez L. y L. Cruz-Castro (2001): "Autonomía y adaptación organizativa: los centros de investigación ante los cambios del entorno". REIS-Revista Española de
- Saxenian, A. (1991) "The Origins and Dynamics of Production Networks in Silicon Valley", *Research Policy*, 20.
- Schumpeter, J.A. (1911). "The Theory of Economic Development", Editorial Oxford University Press, 1961.
- Schumpeter, J.A. (1935). "Análisis del cambio económico. Ensayos sobre el ciclo económico". Ed. Fondo de cultura económica, México. Disponible en <http://eumed.net/cursecon/textos/schump-cambio.pdf>
- Schumpeter, J.A. (1942). "Capitalismo, Socialismo y Democracia", Editorial Folio. Barcelona, 1984.
- Schumpeter, J.A. (1954): Historia del análisis económico, Versión española a cargo de Manuel Sacristán, con la colaboración de José A. García Durán y Narcís Serra, prólogo de Fabián Estapé, Fundación ICO, Madrid, 2004
- Segarra, M. (2006). "Estudio de la naturaleza estratégica del conocimiento y las capacidades de gestión del conocimiento: aplicación a empresas innovadoras de base tecnológica". Tesis doctoral. Facultad de ciencias jurídicas y económicas. Universidad Jaume I.
- Senge, P. (1990) "The Fifth Discipline: the Art and Practice of the Learning Organization". New York: Doubleday.
- Senker, J. y Wendy F. (1996), "Networks, tacit knowledge and innovation", en R. Coombs, A. Richards, P. P. Saviotti, y V. Walsh, E. Elgar (eds.), *Technological collaboration. The dynamics of cooperation in industrial innovation*, Chentelham, Edward Elgar, pp. 76-97.
- Senker, J., Wendy F. y Léa Velho (1998), "Science and technology knowledge flows between industrial and academic research: A comparative study", en H. Etzkowitz, A. Webster y P
- Shaw, E. (1999). A guide to the Qualitative Research Process: Evidence from a Small Firm Study. *Qualitative Market Research: An International Journal*, 2 (2): 59-70.
- Simonin, B.L. (1999). «Ambiguity and the process of knowledge transfer in strategic alliances». *Strategic Management Journal*, Vol. 20, pp. 595-623.
- Sistema Español de Ciencia-Tecnología-Empresa:  
<http://www.mec.es/ciencia/jsp/plantilla.jsp?area=cte&id=2>
- Smith, K. (1997) "Economic Infrastructures and Innovation Systems". In *Systems of Innovation: Technologies, Institutions and Organisations*, edited by C. Edquist. London: Pinter, 86-103.
- Spender, J.C. (1996). "Competitive advantage from tacit knowledge? Unpacking the concept and its strategic implications" in Bertrand Moingeon & Amy Edmondson (eds.), 1996. *Organisational learning and competitive advantage*. London: Sage Publications
- Stake, R.E. (1995). "The art of case study research". London, Sage Publications.

- Steinmueller, E. (1994) "Basic Research and Industrial Innovation" In Dodgson, M. and Rothwell, R. (eds) The Handbook of Industrial Innovation. Cheltenham: Edward Elgar, pp 54- 66.
- Steinmueller, E. (2002) "Las economías basadas en el conocimiento y las tecnologías de la información y la comunicación" Revista Internacional De Ciencias Sociales, (171). Disponible en: <http://www.campus-oei.org/salactsi/steinmuller.pdf>
- Stiglitz, J., (2003), "Los felices 90", Buenos Aires, Ed. Taurus
- Stiglitz, Joseph E. (1987). "Learning to Learn, Localized Learning and Technological Progress," in Partha Dasgupta and Paul Stoneman, eds. Economic Policy and Technological Performance. Cambridge: Cambridge University Press: 125-153.
- Subirats, J. (1989): Análisis de políticas públicas y eficacia de la Administración. Ministerio para las Administraciones Públicas. Colección estudios. Madrid.
- Suñe, T (2004). El impacto de las barreras de aprendizaje en el rendimiento de las organizaciones.UPC. B.45115-2004/84-688-8152-X <http://www.tdx.cat/TDX-0803104-094631>
- Sveiby (2001). "A Knowledge-based Theory of the Firm To guide Strategy Formulation". Journal of Intellectual Capital. vol 2, Nr4
- Sveiby, K. (1997) "The new organizational wealth: managing and measuring knowledge-based assets". San Francisco, CA: Berrett Koehler.
- Szulanski, G. (2000) "The process of knowledge transfer: A diachronic analysis of stickiness", Organizational behaviour and Human decision Processes, 82, pp 9-27.
- Szulanski, G. et Cappetta, R. (2003) "Stickiness: Conceptualizing, measuring and predicting difficulties in the transfer of knowledge within organizations". Handbook of organizational Learning and knowledge Management, Blackwell publishing, pp 513-534.
- Takeuchi, H; Nonaka, I (1986). "The New New Product Development Game" (PDF). Harvard Business Review. <http://hbr.org/product/new-new-product-development-game/an/86116-PDF-ENG>. Retrieved 2010-06-09.
- Teece, D. J., G. Pisano, and A. Shuen (1997) "Dynamic capabilities and strategic management," Strategic Management Journal (18) 7, pp. 509-533.
- Tena Millán, J., y Comai, A. (2006): Inteligencia Competitiva y Vigilancia Tecnológica. Experiencias de Implantación en España y Latinoamérica. Barcelona; EMECOM.
- Tiemessen. I., Lane, H.W., Crossan, M. y Inkpen. A.C. (1997) "Knowledge management in international joint ventures" en Beamish, P.W. y Killing, J.P. (Eds.): Cooperative strategies: Worth American perspective. New Lexington. Press, San Francisco.
- Todorova, G and B Durisin (2007). "Absorptive capacity: valuing a reconceptualization". Academy of Management Review, 32(3), 774-786.
- Trullén, J. (2006) "La nueva política industrial española: innovación, economías externas y productividad", Revista Económica de Catalunya, 53.

- Trullén, J. (2006a) "Distritos industriales Marshallianos y sistemas locales de gran empresa en el diseño de una nueva estrategia territorial para el crecimiento de la productividad en la economía española", *Economía Industrial*, 359: 95-112.
- Tsai, W. (2001): "Knowledge transfer in intraorganizational networks: effects network position and absorptive capacity on business unit innovation and performance", *Academy of Management Journal*, Vol.44, nº5 pp. 996-1004.
- Utterback, J.M. y Abernathy, W. J. (1975) "A dynamic model of process and product innovation". *Omega*, 3, pp. 639-656
- Van Den Bosch, F.A.J.; Volderba, H.W., y De Boer, M. (1999). "Coevolution of firm absorptive capacity and knowledge environment: Organizational forms and combinative capabilities". *Organization Science*, Vol. 10, pp. 551-568.
- Velasco, Zamanillo, Intxaurburu. (2003) "Evolución de los modelos sobre el proceso de innovación: desde el modelo lineal hasta los sistemas de innovación". Universidad del País Vasco, 2003
- Verduzco Ríos, E. y Rojo Asenjo, O. (1994). "El cambio tecnológico: Un análisis de interpretación de agentes y escenarios como base para una metodología" *Estudios sociales y tecnológicos* Diciembre de 1994. Disponible en: [www.hemerodigital.unam.mx/ANUIES/ipn/estudios\\_sociales/proyect3/metodo2/sec3.html](http://www.hemerodigital.unam.mx/ANUIES/ipn/estudios_sociales/proyect3/metodo2/sec3.html)
- Villavicencio, D. (1990). "La transferencia de tecnología: un problema de aprendizaje colectivo". *Argumentos*, no. 10-11, 7-18.
- Vinding, L. (2006): "Absorptive capacity and innovative performance: A human capital approach", *Economics of Innovation and New Technology*, Vol. 15(4/5), pp. 507–517.
- Volberda, H.W., Lyles, M.A. & Foss, N.J. (2010). "Absorbing the Concept of Absorptive Capacity; How to Realize Its Potential in the Organizational Field". *Organization Science*, 21(4), 931-951.
- Von Krogh, G.; Ichijo, K.; Nonaka, I, (2000) "Facilitar la creación de conocimiento: Cómo desentrañar el misterio del conocimiento tácito y liberar el poder de la innovación", Oxford University Press, México.
- Wenger, E. (1998) "Communities of Practice – Learning, Meaning and Identity" Cambridge University Press, Cambridge
- Wolpert, J. (2002). "Breaking out of the innovation box". *Harvard Business Review*. 80(8) 76–83. [http://orgsci.highwire.org/cgi/external\\_ref?access\\_num=12195922&link\\_type=MED](http://orgsci.highwire.org/cgi/external_ref?access_num=12195922&link_type=MED)
- Yin, R.K. (1994). *Case Study Research – Design and Methods*, Applied Social Research Methods (Vol. 5, 2nd ed.), Newbury Park, CA, Sage.
- Yoguel, G. (2000) "Algunas reflexiones acerca de la importancia de los procesos de aprendizaje en el desarrollo de las ventajas competitivas de las firmas", *Revista de la Cepal*, nº71, Santiago de Chile, 2000; [www.eclac.cl](http://www.eclac.cl)

- York, Tiemessen. I., Lane, H.W., Crossan, M. y Inkpen. A.C. (1997) "Knowledge management in international joint ventures" en Beamish, P.W. y Killing, J.P. (Eds.): Cooperative strategies: Worth American perspective. New Lexington. Press, San Francisco.
- Zahra, S.A., y George, G. (2002). "Absorptive capacity: A review, reconceptualization, and extension". Academy of Management Review, Vol. 27 No. 2, pp. 185-203.
- Zander, U. & Kogut, B. (1995) "Knowledge and the speed of the transfer and imitation of organizational capabilities: an empirical test", Organization Science, 6: 76-92
- Ziman, J. (1984) "An Introduction to Science Studies". Cambridge University Press.
- Zubiaurre, A. (2000). La innovación en las empresas de la Comunidad Autónoma del País Vasco. Tesis doctoral, ESTE- Universidad de Deusto. San Sebastián-España.
- Zubiaurre, A. (2002). "Cooperación entre empresas y centros tecnológicos en la política tecnológica vasca", Economía Industrial, núm. 346, pp. 115-126.

## **ANEXOS**

Anexo nº1: “Modelo de Centro Tecnológico orientado a resultados” (Emaitek, 2008)

PROGRAMA EMAITEK 08

Impreso Solicitud Centros Tecnológicos

Completar todos los datos. Este impreso deberá ir acompañado de la memoria de gestión correspondiente en la que conste un desarrollo exhaustivo de los resultados obtenidos.

Para ver las definiciones de los indicadores, poner el cursor sobre la celda de cada indicador y se desplegará la definición. Tiene también estas definiciones en la pestaña Definiciones

Datos a completar según el último año auditado. Indicar en la columna "año" la anualidad a la que pertenezca el dato.

INDICADORES DEL MODELO DE CENTRO TECNOLÓGICO ORIENTADO A RESULTADOS		
<b>ANÁLISIS DEL VALOR AÑADIDO</b>	Introducir Valor	Año
Valor añadido por I+D+i bajo contrato	%	
Ingresos bajo contrato de I+D+i por tecnologías nuevas	%	
<b>ALINEACIÓN CON LA DEMANDA</b>	Introducir Valor	Año
I+D+i bajo contrato en la Comunidad Autónoma del País Vasco	%	
Proyectos clusters en cooperación		
<b>PRODUCTIVIDAD</b>	Introducir Valor	Año
Patentes solicitadas (EPO/PCT)		
Patentes Concedidas (EPO/PCT)		
Patentes Licenciadas (EPO/PCT)		
<b>EMPRENDAJE</b>	Introducir Valor	Año
Creación de HEBTs		
HEBTs que facturen más de un millón de euros		
Incremento de empleados de las HEBTs	%	
<b>NETWORKING</b>	Introducir Valor	Año
Proyectos europeos liderados		
Proyectos europeos con empresas vascas	%	
Transferencia de investigadores al tejido empresarial vasco		
<b>COMPETENCIA CIENTÍFICO-TECNOLÓGICA</b>	Introducir Valor	Año
Publicaciones científicas		
Doctores en Plantilla		
<b>RESULTADOS ECONÓMICOS</b>	Introducir Valor	Año
Ingresos Totales bajo contrato de I+D+i	%	
Retornos Europeos de I+D+i	%	
Ingresos Totales de I+D+i		

Información del solicitante		
<b>CENTRO TECNOLÓGICO SOLICITANTE</b>		
<b>INFORMACIÓN GENERAL</b>	Introducir Valor	Año
Nº de Empleados del Centro Tecnológico (sin becarios)		
Corporación y Alianza Tecnológica a la que pertenece		

## **Anexo 2: Guión entrevista a Director científico o equivalente.**

### **Vigilancia competitiva**

1. VC1.VC2.VC3. ¿Cómo describiría el tiempo y la intensidad destinados a la localización de información externa sobre tecnologías, competidores, clientes de su organización?
  - ¿Existen documentos que recojan los resultados de la vigilancia tecnológica?
  - ¿Accesibles por departamentos?
2. VC5. ¿Disponen de un sistema de vigilancia competitiva?
3. VC6. ¿Disponen de personas formadas en prospectiva?
4. VC4. ¿Asiste a eventos del sector, como ferias o congresos? ¿Les resultan interesantes?

### **Planificación estratégica**

5. PE1. ¿Desarrollan procesos de reflexión estratégica para la definición de objetivos organizativos? ¿Quiénes participan en el proceso?
6. PE2. ¿Los objetivos de la organización se encuentran por escrito y accesible para el resto de la organización?
7. PE3. ¿Se comunican (la planificación estratégica como los objetivos) de alguna forma concreta?

### **Evaluación del Desempeño**

8. ED1. ¿Realizan actividades de evaluación del desempeño de los investigadores de su organización?
9. ED2. ¿Realizan la valoración de resultados de los proyectos desarrollados?
10. ED3. ¿Qué importancia concede la organización a la medición de la satisfacción de los clientes?
11. ED4. ¿Importancia en la organización de la medición de indicadores no financieros?

### **Recursos Humanos**

12. STI3: ¿Qué importancia tiene asegurar el desarrollo continuo de las competencias de los profesionales de la organización?
  - ¿Planificación de la formación a largo plazo?
  - ¿Existen documentos que recojan la planificación de la formación? (anual, plurianual)
13. DUI1. ¿Existen Círculos de calidad en la organización?  
Un grupo voluntario de trabajadores, se reúne periódicamente, para buscar soluciones a problemas detectados en sus respectivas áreas de desempeño laboral, o para mejorar algún aspecto que caracteriza su puesto de trabajo.

### **Modos de aprendizaje**

14. STI1. ¿Qué importancia concede el centro tecnológico a la colaboración con otros Centros de Investigación o Universidades?
15. STI1. ¿Existen acuerdos de colaboración con ellos?
16. DUI2. ¿Existen foros de intercambio de información con agentes de fuera del Centro tecnológico, por ejemplo con empresas?
  - DUI6. ¿Desarrollan proyectos en colaboración con empresas clientes? (además del intercambio propio de la venta de producto/servicio.)

- DUI6. ¿Disponen de algún sistema de recogida de información/sugerencias de las empresas?

### **Combinar el conocimiento**

17. CC4. ¿Existen espacios (formales o informales) donde los investigadores intercambian información con otros investigadores de la organización?
- ¿Existen condiciones para intercambiar ideas con personas de diferentes niveles jerárquicos y diferentes áreas de conocimiento?
18. DUI1-2-3-5. En términos generales, ¿Existen mecanismos de intercambio de información entre investigadores del Centro?

Indique si existen los siguientes grupos o similares:

a) ¿Círculos de calidad?

b) ¿Grupos interdisciplinarios?

Son grupos de trabajadores interdisciplinarios y multijerárquicos, cuya finalidad es la resolución de determinados problemas. Combinar diferentes áreas de conocimiento dentro del grupo de trabajo.

c) ¿Grupos profesionales?

Pequeños grupos de empleados, estables en el tiempo e integrados formalmente en la estructura de la Organización. Tienen determinada poder de decisión. Combina diferentes perspectivas dentro de una misma área de conocimiento.

d) ¿Actividades orientadas a la integración de funciones?

Integración de funciones.

### Anexo 3: Guión entrevista a Directores de proyecto

El objetivo de esta entrevista es conocer cómo se gestiona el aprendizaje en los proyectos en colaboración con empresas, y como se gestionan los resultados de las mismas.

Las siguientes preguntas se refieren a **vuestra organización en general**:

STI1. ¿Qué importancia concede el centro tecnológico a la colaboración con otros Centros de Investigación o Universidades?

STI1. ¿Existen acuerdos de colaboración con ellos?

STI4. ¿Qué importancia tiene asegurar el desarrollo continuo de las competencias de los profesionales?

- ¿Planificación de la formación a largo plazo?
- ¿Existen documentos que recojan la planificación de la formación? (anual, plurianual)

Sobre la **Planificación estratégica de su departamento/área**:

PE1. ¿Desarrollan procesos de reflexión estratégica para la definición de objetivos organizativos?  
¿Quiénes participan en el proceso?

PE2. ¿Los objetivos de la organización se encuentran por escrito y accesible para el resto de la organización?

PE3. ¿Se comunican (la planificación estratégica como los objetivos) de alguna forma concreta?

**Elija un proyecto en el que haya participado en colaboración con alguna empresa que resulte representativo de los proyectos desarrollados.**

Título del proyecto:	
Participantes:	
Objetivo del proyecto:	

1. ¿Cómo surgió la idea del proyecto? ¿Fue iniciativa del Centro Tecnológico o iniciativa de la empresa?
2. CC1. ¿Vuestro equipo tenía experiencia con conocimientos y/o tecnologías similares al transferido durante el proyecto? O ¿se trataba de un conocimiento nuevo?
3. CC2. En el caso del conocimiento nuevo ¿Se ha realizado la planificación y división de roles y responsabilidades para implementar el *conocimiento nuevo*?
  - CC2. ¿Cómo se ha organizado para intercambiar información con la empresa?
4. CC3. ¿Cuál era el grado de adecuación del proyecto a los intereses y necesidades de nuestra organización?
5. CC4. ¿La organización posibilita espacios donde intercambia información con otros trabajadores de la organización?
  - ¿En el desarrollo de su trabajo cuenta con espacios para conversar con sus compañeros y compartir experiencias?

- ¿Existen condiciones para intercambiar ideas con personas de diferentes niveles jerárquicos y diferentes áreas de conocimiento?
- ¿Los aprendizajes que tiene en el desarrollo de su trabajo ha permitido que otros aprendan de su experiencia?

**Sobre los principales resultados del proyecto**, identifique en qué grado está de acuerdo con las siguientes afirmaciones: (EM 4-5-6)

6. El principal resultado del proyecto ha sido descubrir en un área de conocimiento nuevo
7. El principal resultado del proyecto ha sido poder profundizar en un área de conocimiento ya existente en la organización
8. En general nuestra organización se muestra satisfecha con los resultados de la colaboración
9. Tenemos intención de colaborar con la empresa en un futuro

**Una vez el proyecto ha finalizado...**

10. TC1. ¿Se realizan presentaciones para el resto del Centro Tecnológico sobre el resultado proyecto? Ejemplo: Presentación de resultados, talleres de trabajo, work coffee, etc.
11. TC3. Nuestra organización considera que está capacitada para aplicar el conocimiento nuevo a procesos internos y/o a fines comerciales.
12. TC2. Nuestra organización conoce a la(s) persona(s) dentro de nuestra organización que podían necesitar o emplean el conocimiento adquirido. (el resultado de nuestra investigación).
13. TC4. Nuestra organización ha facilitado los recursos necesarios en términos de tiempo, espacio físico, maquinaria... para la aplicación del conocimiento nuevo.

**Elija un proyecto en el que haya participado en colaboración con UNIVERSIDADES u otros CENTROS DE INVESTIGACIÓN que resulte representativo de los proyectos desarrollados.**

Título del proyecto:	
Participantes:	
Objetivo del proyecto:	

0. ¿El proyecto fue iniciativa del Centro Tecnológico o iniciativa de la universidad?
14. CC1. ¿Vuestro equipo tenía experiencia con conocimientos y/o tecnologías similares al transferido durante el proyecto? O ¿se trataba de un conocimiento nuevo?
  - CC4. ¿Cómo se ha organizado para intercambiar información con la empresa?
15. CC3. ¿Se ha realizado la planificación y división de roles y responsabilidades para implementar el *conocimiento nuevo*?
16. CC3. ¿Cuál era el grado de adecuación del proyecto a los intereses y necesidades de nuestra organización?
17. CC4. ¿La organización posibilita espacios donde intercambia información con otros trabajadores de la organización?
  - ¿En el desarrollo de su trabajo cuenta con espacios para conversar con sus compañeros y compartir experiencias?

- ¿Los aprendizajes que tiene en el desarrollo de su trabajo ha permitido que otros aprendan de su experiencia?
- ¿Existen condiciones para intercambiar ideas con personas de diferentes niveles jerárquicos y diferentes áreas de conocimiento?

**Sobre los principales resultados del proyecto**, identifique en qué grado está de acuerdo con las siguientes afirmaciones: (EM 4-5-6)

18. El principal resultado del proyecto ha sido descubrir en un área de conocimiento nuevo
19. .... poder profundizar en un área de conocimiento ya existente en la organización
20. En general nuestra organización se muestra satisfecha con los resultados de la colaboración
21. Tenemos intención de colaborar con la empresa en un futuro

**Una vez el proyecto ha finalizado...**

22. TC1. ¿Se realizan presentaciones para el resto del Centro Tecnológico sobre el resultado proyecto? Ejemplo: Presentación de resultados, talleres de trabajo, work caffè, etc.
23. TC3. Nuestra organización considera que está capacitada para aplicar el conocimiento nuevo a procesos internos y/o a fines comerciales.
24. TC2. Nuestra organización conoce a la(s) persona(s) dentro de nuestra organización que podían necesitar o emplean el conocimiento adquirido. (el resultado de nuestra investigación).
25. TC4. Nuestra organización ha facilitado los recursos necesarios en términos de tiempo, espacio físico, maquinaria... para la aplicación del conocimiento nuevo.

#### **Anexo 4: Carta de presentación de la investigación**

Estimados Srs;

Estamos elaborando una investigación como parte de una tesis de Doctorado en la Universidad de Deusto, sobre la capacidad de absorción de los Centros Tecnológicos y los resultados de innovación.

Nos dirigimos a UD. para solicitar una entrevista con el Director Científico de su organización, así como con algunos directores de proyecto para que nos respondan a un sencillo cuestionario.

El objetivo principal de esta investigación es responder a la siguiente pregunta: **¿Cuál es la relación entre los procesos de aprendizaje de los Centros Tecnológicos y los resultados de innovación?**

Analizamos la influencia del modo de aprendizaje y la capacidad de absorción de los Centros Tecnológicos entendida ésta como la habilidad para identificar, asimilar, transformar, desarrollar y aplicar con fines comerciales el conocimiento. Se analiza también cómo se gestionan y complementan las capacidades internas y las colaboraciones externas, hasta llegar a la fase de explotación del conocimiento desarrollado.

Esta investigación no tiene fines lucrativos ni comerciales, sino meramente académicos, ya que se trata de parte de una tesis doctoral. Asimismo, le garantizamos la máxima confidencialidad de los datos obtenidos a partir de la entrevista como del cuestionario, que serán tratados de forma agregada y no individual.

Por otra parte, la contestación de las entrevistas, le ofrece una interesante oportunidad de aprendizaje, en cuánto que le presentaremos los resultados alcanzados en esta investigación a través de un informe final.

Sin otro particular, les agradezco de antemano la atención otorgada, y aprovecho la ocasión para enviarles un cordial saludo,

Atentamente,  
Jaione Agirre