



GOI ESKOLA
POLITEKNIKOA

ESCUELA
POLITÉCNICA
SUPERIOR

Tesis doctoral

La organización y la transferencia de tecnología a nivel de proyecto como aspecto clave para la consecución del éxito en las Unidades de I+D del País Vasco.

Noemi Zabaleta Etxebarria, 2008

Departamento de Mecánica y Producción Industrial

AGRADECIMIENTOS

Este largo, duro, apasionante y gratificante camino de varios años, no hubiera sido posible culminarlo sin el esfuerzo y la ayuda de numerosas personas. Las recordaré durante toda mi vida, pero por falta de espacio no me es posible nombrarlas a todas. No obstante, sí que me gustaría mostrar mi más sentido agradecimiento a las más cercanas:

A mis directores de tesis Jaione Ganzarain y José Albors, por guiarme en este trabajo y facilitarme lo que muchas veces veía difícil.

Tampoco puedo olvidar a Aitor Oyarbide, que en mis inicios me ayudó a poner en orden las ideas y sus valoraciones fueron muy positivas.

Asimismo quiero reconocer al Departamento de Industria del Gobierno Vasco y al programa SAIOTEK, por financiar parte de esta tesis.

Agradezco a Mondragon Goi Eskola Politeknikoa y a mis compañeros del departamento de Mecánica y Producción Industrial, que se han interesado en mayor o menor medida de mis avances y mis logros, y siempre han estado dispuestos a ayudarme; en especial a Nekane e Itsaso, pero sin olvidar a todos los demás, mila esker denori bihotz bihotzez.

A Oier, por entenderme y apoyarme en los buenos momentos y en aquellos en los que necesitaba a alguien que simplemente me escuchara, y por dedicarme este maravilloso bertso:

<i>Hamaika gau ta egun</i>	<i>(Infinidad de días y noches)</i>
<i>liburu artean,</i>	<i>(entre libros,)</i>
<i>milaka gerabehera</i>	<i>(miles de altibajos)</i>
<i>pasata tartean,</i>	<i>(pasados en el camino,)</i>
<i>hebmuga hontara heltzea</i>	<i>(queriendo merecer)</i>
<i>merezi nahiean,</i>	<i>(llegar a esta meta,)</i>
<i>doñtore dotorea</i>	<i>(doctora elegante)</i>
<i>aurrerantzean,</i>	<i>(de aquí en adelante,)</i>
<i>beti bezalakoa</i>	<i>(la misma de siempre)</i>
<i>nire bihotzean.</i>	<i>(en mi corazón.)</i>

Y por supuesto a Aita y Ama, ellos me inculcaron desde pequeña el valor de los estudios, demostrándome que lo que cuesta es lo que realmente vale. Por ellos soy como soy, y por ellos he llegado hasta aquí.

RESUMEN

La búsqueda y la explotación de oportunidades constituyen hoy en día una de las maneras de salir adelante en las empresas industriales (Bessant & Tidd 2007; Kamath, Mandour-Cole, & Apana 1993; Llach, Marqués, & Valls 2006). El traslado de la mano de obra a países con menores costes laborales hace que los planteamientos hasta ahora válidos se vuelvan obsoletos.

Desde distintos gobiernos se apoyan una serie de medidas en pro de mejorar la competitividad de las empresas vascas, donde la innovación se convierte en uno de los activos más importantes (Escorsa & Valls 1998; Hidalgo & Albors 2008). En ese empeño de sobrevivir, en el País Vasco se ha fomentado un tipo de organización denominado Unidad de I+D empresarial. Antiguos departamentos de I+D se han constituido como entidad jurídica propia y tienen la misión de servir a la empresa o empresas de las que surgieron. En principio son organismos únicos en España, por lo tanto la presente tesis se centra en el País Vasco por ser pionero en el establecimiento de Unidades de I+D.

Para poder analizar la eficiencia de estas organizaciones se ha decidido estudiar su organización y su transferencia de tecnología por considerarse un aspecto clave en el proceso de innovación (Albors & Hidalgo 2003; Arvanitis & Woerter 2006; Jiménez 2002) que tan necesario resulta en los últimos tiempos (Uriarte 2008). Cada Unidad de I+D opera en una realidad distinta y es por ello que la manera de actuar en cada caso es diferente. De este modo, el objetivo fundamental de la presente tesis se resume de la siguiente manera:

“Definir las distintas taxonomías de Unidades de I+D existentes en el País Vasco, con el fin de identificar aquellas variables organizativas y de transferencia de tecnología que sean críticas para la consecución de los resultados de satisfacción, innovación y facturación. Este primer análisis permitirá diseñar y proponer unas recomendaciones en función de las taxonomías establecidas anteriormente”.

LABURPENA

Gaur egun, industri enpresetan aurrera egiteko moduetako bat aukerak bilatzea eta baliatzea da (Bessant & Tidd 2007; Kamath, Mandour-Cole, & Apana 1993; Llach, Marqués, & Valls 2006). Eskulana lan kostu txikiagoak dituzten herrialdeetara eramatearen ondorioz, orain arte baliagarriak ziren planteamenduak zaharkitu egin dira.

Gobernu desberdinak hainbat neurri babesten ari dira euskal enpresen lehiakortasuna hobetzeko, eta berrikuntza aktibo garrantzitsuenetakoa bihurtzen ari da (Escorsa & Valls 1998; Hidalgo & Albors 2008). Bizirauteko ahalegin horretan, Euskal Herrian enpresako I+G Unitatea esaten zaion erakunde mota bat sustatu da. Garai bateko I+G departamentuak entitate juridiko propio gisa eratu dira, jatorrian zuten enpresa edo enpresak zerbitzatzeko eginkizunarekin. Berez, Espainian ez dago gisa horretako beste organismorik, eta horregatik tesi hau Euskal Herrian kokatuta dago, I+G Unitateen ezarpenean aitzindaria delako.

Horrelako erakundeen eraginkortasuna aztertu ahal izateko, antolamendua eta transferentzia teknologikoa aztertzea erabaki da, azken garaiotan hain garrantzitsua den (Uriarte 2008) berrikuntza prozesuan funtsezko elementua dela jotzen delako (Albors & Hidalgo 2003; Arvanitis & Woerter 2006; Jiménez 2002). I+G Unitate bakoitzak errealitate desberdin batean jarduten du eta, hori dela eta, kasu bakoitzean erabiltzen den jardunbidea desberdina da. Horrenbestez, tesi honen helburu nagusia honela laburbiltzen da:

“Euskal Herrian dauden I+G Unitate desberdinen taxonomiak definitzea, antolamenduan eta transferentzia teknologikoan funtsezkoak diren aldagaiak identifikatu ahal izateko; gogobetetzean, berrikuntzan eta fakturazioan lortu nahi diren emaitzei begira. Lehendabiziko azterketa horrek hainbat gomendio diseinatzeko eta proposatzeko aukera emango du, lehen zehaztutako taxonomietan oinarrituta”.

ABSTRACT

The search for and exploitation of opportunities is today one of the alternatives for success facing industrial enterprise (Bessant & Tidd 2007; Kamath, Mandour-Cole, & Apana 1993; Llach, Marqués, & Valls 2006). The transfer of labour to countries with lower labour costs means that considerations that have been valid to date have become obsolete.

Various governments have lent their support for measures aimed at improving the competitiveness of Basque enterprise, where innovation becomes one of the most important assets (Escorsa & Valls 1998; Hidalgo & Albors 2008). In this insistence on survival, the Basque Country has fostered a type of organisation labelled entrepreneurial R&D Unit. Former R&D departments have been incorporated as a legal entity with the mission of collaborating with the enterprise or enterprises from which they came. In principle, they are unique organisations in Spain and this thesis focuses on the Basque Country as the pioneer in the establishment of R&D Units.

In order to analyse the efficiency of these organisations, the decision has been taken to study their organisation and technology transfer as key issues in the innovation process (Albors & Hidalgo 2003; Arvanitis & Woerter 2006; Jiménez 2002) that has shown itself to be so necessary in recent times (Uriarte 2008). Each R&D Unit operates on a different level and, accordingly, the way in which they proceed differs in each case. Thus, the main aim of this thesis can be summarised as follows:

"To define the various taxonomies of R&D Units in the Basque Country in order to identify the variables associated with organisation and technology transfer that are critical for achieving results in satisfaction, innovation and turnover. This initial analysis will enable the preparation and proposal of recommendations in accordance with the previously established taxonomies".

INDICE

1	INTRODUCCIÓN.....	1
1.1	IMPORTANCIA DEL TEMA DE ESTUDIO	2
1.2	OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN.....	3
1.3	ETAPAS DE LA INVESTIGACIÓN.....	5
1.4	ESTRUCTURA DE LA TESIS.....	6
2	CONTEXTO DE LA TESIS.....	9
2.1	INTRODUCCIÓN.....	10
2.2	EL CONCEPTO DE UNIDAD DE I+D DENTRO DEL SISTEMA DE INNOVACIÓN DEL PAÍS VASCO	12
2.3	EL ROL DE LA TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA Y LA INNOVACIÓN DENTRO DE LA UNIDAD DE I+D 14	
	2.3.1 <i>Importancia de la transferencia de tecnología en la competitividad de las empresas</i>	17
	2.3.2 <i>Importancia de la innovación en la competitividad de las empresas</i>	19
2.4	APUESTA POR LA TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA COMO ELEMENTO CLAVE PARA LA INNOVACIÓN POR PARTE DE LAS INSTITUCIONES	22
2.5	CONCLUSIONES.....	27
3	APORTACIONES DE LA TESIS Y JUSTIFICACIÓN	28
3.1	INTRODUCCIÓN.....	29
3.2	CARENCIAS IDENTIFICADAS EN ESPAÑA EN TORNO A LA TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA	29
3.3	PROBLEMAS Y DATOS SOBRE LA INNOVACIÓN.....	32
3.4	ESTUDIO CRÍTICO DEL ESTADO DEL ARTE	40
	3.4.1 <i>Inexistencia de clasificaciones de Unidades de I+D</i>	42
	3.4.2 <i>Aspectos reseñables en la organización ante la transferencia de tecnología</i>	43
	3.4.3 <i>Aspectos reseñables en la transferencia de tecnología</i>	44
3.5	CONCLUSIONES.....	51
4	METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN	54
4.1	INTRODUCCIÓN.....	55
4.2	DEFINICIÓN DEL PROBLEMA.....	56
4.3	OBJETIVOS E HIPÓTESIS DE TRABAJO	58
4.4	ELECCIÓN DEL DISEÑO DE INVESTIGACIÓN.....	59
	4.4.1 <i>Identificación del motivo de la investigación</i>	60
	4.4.2 <i>Selección de la estrategia de investigación</i>	61
	4.4.3 <i>Selección del tipo de investigación</i>	62

4.4.4	<i>Métodos de recolección de datos</i>	63
4.4.5	<i>Análisis de datos y evaluación</i>	71
4.5	VARIABLES DE ESTUDIO	71
4.5.1	<i>Variables independientes</i>	73
4.5.2	<i>Variables dependientes</i>	73
4.6	FASES DE LA TESIS	74
4.7	PLANIFICACIÓN DE LA TESIS	76
4.8	CONCLUSIONES.....	77
5	LA TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA Y CONOCIMIENTO COMO ASPECTO CLAVE EN EL PROCESO DE INNOVACIÓN.....	79
5.1	INTRODUCCIÓN.....	80
5.2	TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA Y CONOCIMIENTO.....	80
5.2.1	<i>Definición de tecnología</i>	81
5.2.2	<i>El conocimiento y los aspectos intangibles como elementos inherentes en la transferencia de tecnología</i>	85
5.3	DEFINICIÓN DE LA INNOVACIÓN.....	94
5.4	RELACIÓN ENTRE LA TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA Y LA INNOVACIÓN.....	99
5.5	PERSPECTIVA GENERAL DE LA BIBLIOGRAFÍA	102
6	EVOLUCIÓN DE LA TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA	104
6.1	INTRODUCCIÓN.....	105
6.2	EVOLUCIÓN DEL NIVEL DE ACTUACIÓN DE LA TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA	106
6.2.1	<i>Nivel nacional de transferencia de tecnología</i>	106
6.2.2	<i>Nivel organizacional y operacional de transferencia de tecnología</i>	109
6.3	CONCLUSIONES.....	110
7	EL PROCESO DE TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA.....	112
7.1	INTRODUCCIÓN.....	113
7.2	LAS FASES DEL PROCESO DE TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA.....	114
7.3	RECURSOS NECESARIOS Y DIFICULTADES A TENER EN CUENTA EN CADA ETAPA DEL PROCESO DE TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA	119
7.4	CONCLUSIONES.....	122
8	INFLUENCIA DE LA ORGANIZACIÓN Y LOS FACTORES DEL PROCESO EN LOS RESULTADOS.....	125
8.1	INTRODUCCIÓN.....	126
8.2	VARIABLES ORGANIZATIVAS	128
8.2.1	<i>Entorno tecnológico y competitividad</i>	129

8.2.2	<i>Estrategia de innovación</i>	132
8.2.3	<i>Estructura organizativa y políticas de personal</i>	136
8.2.4	<i>Capacidad de absorción de tecnología</i>	137
8.3	VARIABLES RELACIONALES DEL PROCESO DE TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA	142
8.3.1	<i>Existencia de un proceso de transferencia de tecnología planificado y compartido</i>	142
8.3.2	<i>Existencia de un gestor en ambas entidades</i>	143
8.3.3	<i>Relaciones entre la Unidad de I+D y la empresa de explotación</i>	145
8.4	VARIABLES DE SALIDA	153
8.4.1	<i>Variables cuantitativas y cualitativas</i>	153
8.5	CONCLUSIONES	155
9	DESARROLLO Y RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN	162
9.1	INTRODUCCIÓN	163
9.2	ANÁLISIS Y FIABILIDAD DE LOS DATOS	164
9.3	TÉCNICAS ESTADÍSTICAS UTILIZADAS	169
9.3.1	<i>Análisis de correlación</i>	169
9.3.2	<i>Análisis cluster</i>	174
9.3.3	<i>Análisis de la varianza o ANOVA</i>	179
9.4	CONCLUSIONES	184
9.4.1	<i>Hipótesis 1: De acuerdo con el entorno, la estrategia, la estructura, la capacidad de absorción y la transferencia de tecnología; las Unidades de I+D pueden clasificarse en diferentes taxonomías que alcanzan distintos resultados de satisfacción, innovación y facturación</i>	184
9.4.2	<i>Hipótesis 2: Las organizaciones de entornos más dinámicos, estructuras más horizontales y flexibles con alta capacidad de absorción, son las más innovadoras</i>	186
9.4.3	<i>Hipótesis 3: Considerando las variables cuantitativas de salida, la innovación no está relacionada con la facturación</i>	187
9.4.4	<i>Hipótesis 4: El tipo de organización influye en la transferencia de tecnología</i>	188
9.4.5	<i>Hipótesis 5: La existencia de un proceso de transferencia de tecnología y consideración del mismo a nivel de proyecto, influye positivamente en los resultados de satisfacción, innovación y facturación</i>	190
9.4.6	<i>Hipótesis 6: Cada taxonomía de Unidades de I+D necesita diferentes recomendaciones. Cualquier propuesta planteada no es generalizable en el resto de taxonomías de Unidades de I+D</i>	192
10	CONCLUSIONES Y LÍNEAS FUTURAS	194
10.1	INTRODUCCIÓN	195
10.2	VALORACIÓN DEL ANÁLISIS DESCRIPTIVO RECOGIDO EN EL ANEXO I	198

10.3	CONTRIBUCIÓN Y RECOMENDACIONES (IMPLICACIONES POLÍTICAS Y DE LAS UNIDADES DE I+D)	203
10.3.1	<i>Catálogo de buenas prácticas para cada una de las Unidades de I+D.....</i>	<i>204</i>
10.4	LIMITACIONES DEL ESTUDIO	209
10.5	LÍNEAS FUTURAS	210
11	BIBLIOGRAFÍA.....	214
12	ANEXOS.....	234
12.1	CUESTIONARIO CERRADO	236
12.2	CUESTIONARIO ABIERTO	277

LISTADO DE FIGURAS

FIGURA 1: EL SISTEMA VASCO DE INNOVACIÓN (GOBIERNO VASCO, 2007)	13
FIGURA 2: LA TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA ENTRE LA UNIDAD DE I+D Y LA EMPRESA DE EXPLOTACIÓN.	16
FIGURA 3: RELACIÓN ENTRE LA BASE CIENTÍFICA-TECNOLÓGICA Y EL PROGRESO ECONÓMICO DE UNA REGIÓN, DONDE LA TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA JUEGA UN PAPEL FUNDAMENTAL (BASADO EN GEE, 1974).	18
FIGURA 4: RAZONES PARA TRANSFERIR TECNOLOGÍA (BASADO EN LUNDQUIST, 2002).	19
FIGURA 5: INTERACCIÓN DEL PLAN NACIONAL DE I+D+I CON EL PROGRAMA MARCO DE LA UNIÓN EUROPEA, LOS PLANES DE OTROS PAÍSES Y LOS DE OTRAS COMUNIDADES AUTÓNOMAS.	22
FIGURA 6: ÍNDICE SINTÉTICO DE INNOVACIÓN Y TENDENCIAS (INFORME COTEC 2007, BASADO EN EL “EUROPEAN INNOVATION SCOREBOARD”, EUROPEAN COMISIÓN 2006).	32
FIGURA 7: RELACIÓN ENTRE EL PIB PER CÁPITA Y EL ESFUERZO REALIZADO EN I+D POR LAS DIFERENTES COMUNIDADES AUTÓNOMAS EN 2005 (INFORME COTEC 2007).	34
FIGURA 8: DIFERENTES MANERAS DE TRANSFERIR DEPENDIENDO DE LA TECNOLOGÍA (BASADO EN GRONHAUGH, HAUSCHILDT, & PRIEFER, 1999).	48
FIGURA 9: DIFERENTES MANERAS DE TRANSFERIR DEPENDIENDO DE LA INTERACCIÓN ORGANIZACIONAL Y LA TECNOLOGÍA (BASADO EN STOCK Y TATIKONDA, 2000).	49
FIGURA 10: NIVELES DE LA ESCALA LIKERT (TAYLOR POWELL, 1998).	69
FIGURA 11: PROCESO PARA EFECTUAR UN ANÁLISIS ESTADÍSTICO (HERNÁNDEZ, FERNÁNDEZ Y BAPTISTA, 2006).	71
FIGURA 12: ESQUEMA DE VARIABLES DE LA PRESENTE TESIS.	72
FIGURA 13: VARIABLES INDEPENDIENTES DEL ESTUDIO.	73
FIGURA 14: VARIABLES DEPENDIENTES DEL ESTUDIO.	74
FIGURA 15: PLANIFICACIÓN DE LA TESIS A TRAVÉS DEL DIAGRAMA DE GANTT.	77
FIGURA 16: PERFIL DE LA TECNOLOGÍA EN UNA ORGANIZACIÓN (REALIZADO A PARTIR DE HOWELLS, 1996).	83
FIGURA 17: INTERACCIÓN DE LA TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA CON LA INNOVACIÓN (A PARTIR DE GEE, 1974).	99
FIGURA 18: DIFERENTES NIVELES DE ACTUACIÓN DE LA TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA Y NIVEL DE ESTUDIO DEL PRESENTE DOCUMENTO (NIVEL OPERACIONAL O DE PROYECTO).	111
FIGURA 19: ESQUEMA CON LOS ELEMENTOS QUE COMPONEN LA TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA.	115
FIGURA 20: PROCESO DE COMERCIALIZACIÓN DE LA TECNOLOGÍA (SUNG Y GIBSON, 2005).	118
FIGURA 21: ÁREA DE ACTUACIÓN DE ESTA TESIS.	123
FIGURA 22: ESQUEMA DE VARIABLES DE LA PRESENTE TESIS.	127
FIGURA 23: VARIABLES QUE CONSTITUYEN UNA ORGANIZACIÓN.	128

FIGURA 24: CICLO DE LA TECNOLOGÍA (REALIZADO A PARTIR DE SUMANTH, 1988 EN GAYNOR, 1999)...	131
FIGURA 25: CUATRO ENTORNOS EN LOS QUE PUEDE MOVERSE LA TECNOLOGÍA (REALIZADO A PARTIR DE GAYNOR, 1999).....	135
FIGURA 26: DIFERENTES FUENTES PARA CONSEGUIR CONOCIMIENTO (COHEN & LEVINHAL, 1990).	138
FIGURA 27: AGRUPACIÓN DE VARIABLES INDEPENDIENTES Y DEPENDIENTES DEL PRESENTE ESTUDIO. ...	156
FIGURA 28: VARIABLES ANALIZADAS EN LA PRESENTE TESIS.	161
FIGURA 29: VARIABLES INDEPENDIENTES DEL ESTUDIO.....	166
FIGURA 30: DENDOGRAMA CON LOS 3 CLUSTERS OBTENIDOS A TRAVÉS DEL MÉTODO WARD.....	175

LISTADO DE TABLAS

TABLA 1: CONTENIDO DEL PRESENTE DOCUMENTO.....	7
TABLA 2: CARENCIAS DE LA TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA IDENTIFICADAS EN ESPAÑA (A PARTIR DE FECYT, 2005).....	30
TABLA 3: PROBLEMAS DEL SISTEMA ESPAÑOL DE INNOVACIÓN (COTEC, 2007; COTEC, 2008).....	39
TABLA 4: OBJETIVOS E HIPÓTESIS DE LA PRESENTE TESIS.....	59
TABLA 5: CLASIFICACIÓN DE MOTIVOS DE LA INVESTIGACIÓN (ROBSON, 2002).....	60
TABLA 6: SUMARIO DE LAS TRES ESTRATEGIAS BÁSICAS (OYARBIDE 2003).....	62
TABLA 7: SELECCIÓN DE MÉTODOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS (OYARBIDE 2003).....	64
TABLA 8: PRINCIPALES VENTAJAS Y DESVENTAJAS DE LA ENTREVISTA TELEFÓNICA (BASADO EN OYARBIDE, 2003).....	65
TABLA 9: PRINCIPALES VENTAJAS Y DESVENTAJAS DEL CUESTIONARIO POSTAL (BASADO EN OYARBIDE, 2003).....	65
TABLA 10: PRINCIPALES VENTAJAS Y DESVENTAJAS DE LA ENTREVISTA PERSONAL A FONDO (BASADO EN OYARBIDE, 2003).....	66
TABLA 11: FASES DE LA TESIS.....	75
TABLA 12: DEFINICIONES DADAS A LA TECNOLOGÍA EN LA LITERATURA.....	82
TABLA 13: ESTUDIO CRONOLÓGICO DE LAS DIFERENTES DEFINICIONES DE LA TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA Y CONOCIMIENTO.....	89
TABLA 14: DEFINICIONES DE LA LITERATURA RESPECTO A LA INNOVACIÓN.....	96
TABLA 15: SÍNTESIS DE LAS DIFERENTES FASES DE UN PROCESO DE TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA MOSTRADAS POR LOS AUTORES.....	116
TABLA 16: ASPECTOS A TENER EN CUENTA EN CADA ETAPA DEL PROCESO DE TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA.....	120
TABLA 17: VARIABLES ORGANIZATIVAS Y RELACIONALES CITADAS EN LA LITERATURA DE TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA.....	157
TABLA 18: VARIABLES DE SALIDA UTILIZADAS EN LA LITERATURA DEDICADA A LA TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA.....	158
TABLA 19: RESUMEN DE LAS BARRERAS Y PROMOTORES DEL PROCESO DE TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA (A PARTIR DE COOK Y MAYES, 1996; GREINER Y FRANZA, 2003; RIEGE, 2007; Y WALKER Y ELLIS, 2000).....	160
TABLA 20: FICHA DE INVESTIGACIÓN DE LAS UNIDADES DE I+D.....	164
TABLA 21: ALFA DE CRONBACH CORRESPONDIENTE A LAS VARIABLES INDEPENDIENTES.....	167
TABLA 22: ALFA DE CRONBACH CORRESPONDIENTE A LA VARIABLE DEPENDIENTE CUALITATIVA SATISFACCIÓN.....	168

TABLA 23: CORRELACIONES DE PEARSON ENTRE LAS VARIABLES ORGANIZATIVAS Y LAS VARIABLES DE SALIDA.....	170
TABLA 24: CORRELACIONES DE PEARSON ENTRE LAS VARIABLES RELACIONALES DEL PROCESO DE TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA Y LAS VARIABLES DE SALIDA.	172
TABLA 25: CORRELACIONES DE PEARSON ENTRE LAS VARIABLES DE SALIDA CUANTITATIVAS Y CUALITATIVAS.	173
TABLA 26: ANOVA CON LAS DIFERENCIAS DE LAS VARIABLES INDEPENDIENTES ENTRE LOS 3 CLUSTERS.	180
TABLA 27: PRUEBAS DE WELCH Y BROWN-FORSYTHE PARA OBSERVAR LA DIFERENCIA DE MEDIAS.....	182
TABLA 28: PRUEBA DE KRUSKAL WALLIS PARA OBSERVAR LA DIFERENCIA DE MEDIAS.	182
TABLA 29: MEDIAS DE LAS VARIABLES DEPENDIENTES EN CADA UNO DE LOS CLUSTERS.....	183
TABLA 30: ANOVA CON LAS DIFERENCIAS DE LAS VARIABLES DEPENDIENTES ENTRE LOS 3 CLUSTERS. .	183
TABLA 31: CORRELACIONES DE PEARSON ENTRE LAS VARIABLES ORGANIZATIVAS Y LAS VARIABLES RELACIONALES DEL PROCESO DE TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA.	189
TABLA 32: RESUMEN DE RESULTADOS DE LAS HIPÓTESIS PROPUESTAS.	192
TABLA 33: RESUMEN DE LAS RELACIONES MÁS IMPORTANTES ENTRE LOS DIFERENTES FACTORES Y SUS RESULTADOS.	204

LISTADO DE GRÁFICOS

GRÁFICO 1: RANKING DEL PAÍS VASCO EN MATERIA DE I+D SOBRE PIB EN EL 2006 (INFORME COTEC 2007).....	33
GRÁFICO 2: INVERSIÓN EN I+D SOBRE PIB DEL PAÍS VASCO Y EVOLUCIÓN SUFRIDA EN LOS ÚLTIMOS AÑOS RESPECTO A ESPAÑA Y A LA EUROPA DE LOS 27 (EUSTAT, INE Y EUROSTAT).....	34
GRÁFICO 3: EVOLUCIÓN DEL PERSONAL DEDICADO A I+D EN EL PAÍS VASCO, ESPAÑA Y EN EUROPA POR MILLÓN DE HABITANTES (EUSTAT, INE Y EUROSTAT).....	35
GRÁFICO 4: POBLACIÓN ENTRE 20 Y 24 AÑOS CON AL MENOS ESTUDIOS SECUNDARIOS EN EL PAÍS VASCO, ESPAÑA Y EN EUROPA (EUSTAT, INE Y EUROSTAT).....	36
GRÁFICO 5: EVOLUCIÓN DEL NÚMERO DE PATENTES POR MILLÓN DE HABITANTES EN EL PAÍS VASCO, ESPAÑA Y EN EUROPA (EUSTAT, INE Y EUROSTAT).....	37
GRÁFICO 6: DISTRIBUCIÓN DE LA PRODUCCIÓN CIENTÍFICA DE ESPAÑA EN REVISTAS DE DIFUSIÓN INTERNACIONAL POR COMUNIDADES AUTÓNOMAS «WEB OF SCIENCE», 2000-2006 (COTEC, 2008 A PARTIR DE IEDCYT CSIC).....	38
GRÁFICO 7: CRECIMIENTO MOSTRADO POR LAS UNIDADES DE I+D EN EL PAÍS VASCO.	42
GRÁFICO 8: FORMA JURÍDICA DE LAS UNIDADES DE I+D Y Nº DE EMPRESAS A LAS QUE PERTENECEN.	43
GRÁFICO 9: EVOLUCIÓN DEL NÚMERO DE PUBLICACIONES SOBRE TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA.....	102
GRÁFICO 10: EVOLUCIÓN DEL NÚMERO DE PUBLICACIONES SOBRE TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN.....	103
GRÁFICO 11: EVOLUCIÓN DEL NÚMERO DE PUBLICACIONES SOBRE TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA Y ORGANIZACIÓN.....	103
GRÁFICO 12: FORMA JURÍDICA DE LAS UNIDADES DE I+D.	236
GRÁFICO 13: FECHA DE CONSTITUCIÓN DE LAS UNIDADES DE I+D.....	236
GRÁFICO 14: NÚMERO DE EMPRESAS ASOCIADAS Y/O COLABORADORAS.	237
GRÁFICO 15: DINAMISMO Y PREDECIBILIDAD DEL ENTORNO.	238
GRÁFICO 16: COMPETENCIA DE LAS EMPRESAS ASOCIADAS A LAS UNIDADES DE I+D.	239
GRÁFICO 17: UBICACIÓN DE LA UNIDAD DE I+D.....	240
GRÁFICO 18: DISTANCIA MEDIA CON LOS 3 CLIENTES PRINCIPALES.....	240
GRÁFICO 19: PRINCIPALES SECTORES DE LAS UNIDADES DE I+D.	241
GRÁFICO 20: VALORACIÓN DEL ENTORNO.	241
GRÁFICO 21: MOTIVACIÓN PARA LA CREACIÓN DE LAS DIFERENTES UNIDADES DE I+D.	242
GRÁFICO 22: DIFERENTES ACTIVIDADES DE LAS UNIDADES DE I+D.	244
GRÁFICO 23: DEFINICIÓN DE LA POSICIÓN COMPETITIVA DE LAS UNIDADES DE I+D.....	245
GRÁFICO 24: ALCANCE DE LA TECNOLOGÍA Y LIBERTAD DE INVESTIGACIÓN.	246
GRÁFICO 25: DEFINICIÓN Y ELECCIÓN DE LAS LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN.	246
GRÁFICO 26: LIDERAZGO DE TECNOLOGÍAS.....	247

GRÁFICO 27: FACTURACIÓN EXTERNA Y CON EMPRESAS ASOCIADAS.....	248
GRÁFICO 28: NIVELES DE ORGANIGRAMA EN LA UNIDAD DE I+D.	249
GRÁFICO 29: ESTRUCTURA DE LA UNIDAD DE I+D.	249
GRÁFICO 30: ETAPA DE LA UNIDAD DE I+D.	250
GRÁFICO 31: CREACIÓN DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO.	250
GRÁFICO 32: TOMA DE DECISIONES DENTRO DE LO EQUIPOS.	251
GRÁFICO 33: POLÍTICA DE SELECCIÓN DE PERSONAL EN LAS UNIDADES DE I+D.	252
GRÁFICO 34: CRITERIO DE SELECCIÓN MÁS VALORADO A LA HORA DE CONTRATAR PERSONAL.	253
GRÁFICO 35: REMUNERACIÓN RESPECTO A LA MEDIA DEL ENTORNO.	253
GRÁFICO 36: TIPO DE RETRIBUCIÓN.	254
GRÁFICO 37: CAPITAL HUMANO EN LA UNIDAD DE I+D.	255
GRÁFICO 38: FORMACIÓN DE LAS PERSONAS.	255
GRÁFICO 39: COLABORACIÓN CON OTROS CENTROS.	256
GRÁFICO 40: IMPORTANCIA Y EVALUACIÓN DE LA DEDICACIÓN DE RECURSOS EN LA UNIDAD DE I+D.	257
GRÁFICO 41: IMPORTANCIA Y EVALUACIÓN DE LA DEDICACIÓN DE RECURSOS EN LA EMPRESA.	257
GRÁFICO 42: IMPORTANCIA Y EVALUACIÓN DE UNA PLANTILLA CUALIFICADA Y ESTABLE.	258
GRÁFICO 43: IMPORTANCIA Y EVALUACIÓN DE UNOS INTERLOCUTORES ESTABLES.	258
GRÁFICO 44: EXISTENCIA DE UN PROCESO DOCUMENTADO DE TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA,.....	259
GRÁFICO 45: IMPORTANCIA Y EVALUACIÓN DE LA GESTIÓN CONJUNTA DEL PROCESO DE TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA.	260
GRÁFICO 46: IMPORTANCIA Y EVALUACIÓN DE LA EXISTENCIA DE UN PROCESO DOCUMENTADO DE TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA.	261
GRÁFICO 47: ROLES EN EL PROCESO DE TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA.....	261
GRÁFICO 48: IMPORTANCIA Y EVALUACIÓN DE LA VIGILANCIA O ALERTA TECNOLÓGICA.	262
GRÁFICO 49: IMPORTANCIA Y EVALUACIÓN DE LA INCERTIDUMBRE TECNOLÓGICA.....	263
GRÁFICO 50: IMPORTANCIA Y EVALUACIÓN DE LA POCA DISTANCIA TECNOLÓGICA.	263
GRÁFICO 51: TIPOS DE PROYECTOS DE TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA LLEVADOS A CABO.....	264
GRÁFICO 52: IMPORTANCIA Y EVALUACIÓN DE LA COOPERACIÓN ENTRE LAS PARTES.....	265
GRÁFICO 53: IMPORTANCIA Y EVALUACIÓN DE LA CONGRUENCIA DE OBJETIVOS Y ESTRATEGIAS.	265
GRÁFICO 54: IMPORTANCIA Y EVALUACIÓN DE LA ORIENTACIÓN AL MERCADO.....	266
GRÁFICO 55: IMPORTANCIA Y EVALUACIÓN DEL COMPROMISO CON LA INNOVACIÓN.	267
GRÁFICO 56: IMPORTANCIA Y EVALUACIÓN DE LA CONFIANZA ENTRE LAS PARTES.....	267
GRÁFICO 57: IMPORTANCIA Y EVALUACIÓN DE LA EXISTENCIA DE UNA POLÍTICA DE INNOVACIÓN.....	268
GRÁFICO 58: IMPORTANCIA Y EVALUACIÓN DE LA DISTANCIA CULTURAL Y ORGANIZACIONAL.....	268
GRÁFICO 59: ACTIVIDADES DE TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA LLEVADAS A CABO EN LAS UNIDADES DE I+D.	269
GRÁFICO 60: PATENTES Y CREACIÓN DE NEBTs (NUEVAS EMPRESAS DE BASE TECNOLÓGICA) POR PARTE DE LAS UNIDADES DE I+D.	271

GRÁFICO 61: PUBLICACIONES CIENTÍFICAS Y NUEVOS PRODUCTOS DESARROLLADOS POR LAS UNIDADES DE I+D.	272
GRÁFICO 62: NUEVOS CLIENTES Y NUEVOS EMPLEOS GENERADOS POR LAS UNIDADES DE I+D.....	272
GRÁFICO 63: NUEVAS INVERSIONES Y PORCENTAJE DE PROYECTOS QUE DAN COMO RESULTADO NUEVOS PRODUCTOS.	273
GRÁFICO 64: PORCENTAJE DE LA FACTURACIÓN DE PRODUCTOS NUEVOS RESPECTO A LA FACTURACIÓN TOTAL.....	273
GRÁFICO 65: FACTURACIÓN DE LAS UNIDADES DE I+D.	274
GRÁFICO 66: PORCENTAJE QUE SUPONEN LAS SUBVENCIONES RESPECTO A LA FACTURACIÓN EN LAS UNIDADES DE I+D.	275
GRÁFICO 67: SATISFACCIÓN RESPECTO A LA TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA Y A LOS RESULTADOS OBTENIDOS.	276
GRÁFICO 68: PROMOTORES DEL ÉXITO EN LOS PROYECTOS DE TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA.	277
GRÁFICO 69: BARRERAS ENCONTRADAS EN LOS PROYECTOS DE TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA MEJORABLES.	278

1 INTRODUCCIÓN

"Las oportunidades son como los amaneceres, si uno espera demasiado, se los pierde".

William A. Ward, teólogo y escritor inglés (1812-1882).

1.1 IMPORTANCIA DEL TEMA DE ESTUDIO

Puede decirse que la política tecnológica en el País Vasco ha sufrido una importante evolución en los últimos 25 años; se ha transformado y modernizado profundamente. Ha pasado de centrarse exclusivamente en sectores maduros a apostar por la innovación y las nuevas tecnologías. Para dar ese salto, el País Vasco ha transitado por una serie de etapas hasta llegar a un umbral de renta per cápita muy similar a numerosas regiones avanzadas europeas, donde los países del Este han tomado el relevo en trabajar con costes laborales más bajos.

Ante esta situación, desde el Gobierno Vasco se hacía ineludible la definición de una nueva estrategia económica denominada como ‘Segunda Gran Transformación’; encarando decididamente el reto de la innovación, la calidad y la creación de conocimiento. En este nuevo desafío, la transferencia de tecnología y el concepto de Open Innovation o Innovación Abierta se han considerado desde el Gobierno Vasco como característica vital y aspecto a mejorar.

Uno de los motores para apoyar tanto la Innovación Abierta como la transferencia de tecnología, ha sido la creación de Unidades de I+D Empresariales (en adelante Unidades de I+D) que en los últimos años se han incrementado de manera notable. A diferencia de los Centros Tecnológicos, las Unidades de I+D en principio sólo desarrollan investigaciones para la empresa o grupo de empresas que pertenecen, mientras que los primeros tienen mayor grado de autonomía.

Se han elegido las Unidades de I+D por su singularidad dentro del panorama de innovación Europeo, por ser una configuración reciente y no estar lo suficientemente estudiada. De todos modos, las diferencias que puedan existir entre diferentes Unidades de I+D, dependerán en gran medida de la apuesta realizada por la empresa o empresas a las que dan servicio. Por lo tanto resulta necesario abordar la manera de trabajar y la eficacia de este tipo de organizaciones en el Sistema Vasco de Innovación.

En esta tesis se presenta la particularidad de las Unidades de I+D (cuya explicación y características se describen en la sección 2.2) para ayudar en esta tarea a las empresas industriales a las que pertenecen. Se resalta la importancia de realizar bien ese proceso de transferencia de tecnología que está asociado a la calidad de I+D (Orgaz 2006), y tal y como se describe en el capítulo 3, los resultados vascos y españoles no son nada alentadores.

La innovación, pasa por seguir apoyando los instrumentos actuales, pero es *“vital optimizar y mejorar la transferencia de tecnología, de forma que no solamente se genere investigación, no solamente se genere desarrollo, sino que esto termine culminando en producto para las empresas”*. Éste es un reto de todas las economías europeas y es uno de los puntos débiles que existen en el País Vasco respecto a la economía estadounidense o japonesa. Es necesario convertir en producto y poner en el mercado la investigación y desarrollo de forma mucho más eficiente (Euskotek 1999). En la presente tesis doctoral, se analiza este aspecto estudiando las diferentes tipologías y estrategias de las Unidades de I+D; con el fin de desarrollar diferentes pautas de cara a la consecución de los resultados de satisfacción, innovación y facturación que permitan ser competitivos a nivel internacional.

1.2 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

El objetivo de esta tesis se resume de la siguiente manera:

Definir las distintas taxonomías de Unidades de I+D existentes en el País Vasco, con el fin de identificar aquellas variables organizativas y de transferencia de tecnología que sean críticas para la consecución de los resultados de satisfacción, innovación y facturación. Este primer análisis permitirá diseñar y proponer unas recomendaciones en función de las taxonomías establecidas anteriormente.

Se entiende como taxonomía a aquella clasificación realizada a partir del estudio empírico. Según Meyer (1993), entre los primeros que presentaron un primer trabajo fueron Haas, Hall y Jonson en 1966. A partir de un análisis multidimensional de la burocracia, surgió otro estudio de taxonomías por parte de Pugh, Hickson, y Hinnings en 1969 (Miller & Friesen 1984). Entre las referencias más citadas desde el punto de vista de las taxonomías, se encuentra el trabajo realizado por Miller y Friesen (1984) y Ulrich y McKelvey (1990).

Este objetivo general se descompone en varios objetivos específicos, que irán concretándose a medida que el proyecto se desarrolle. Se describen a continuación:

Objetivo específico 1: Desarrollar una taxonomía de Unidades de I+D en función de diferentes variables organizativas y de transferencia de tecnología, que realmente difieran entre una Unidad de I+D y otra.

Se comprobará si esas variables que difieren de una Unidad de I+D a otra son las mismas que propone la literatura (descritas en las secciones 8.2 y 8.3). Se parte de la realización de un cuestionario específico para cada Unidad de I+D, que recoge preguntas relacionadas con el tema.

Objetivo específico 2: Identificar y priorizar en cada caso los factores más importantes del proceso de transferencia de tecnología.

Basándose en el mismo cuestionario utilizado para la fase anterior, y considerando los recursos y las personas que forman parte de las relaciones entre la Unidad de I+D y su empresa de explotación, se recogerán aquellos factores que las organizaciones entrevistadas han considerado claves en sus procesos de transferencia de tecnología. Se debe comprobar si son iguales a las que aparecen en la literatura (variables desarrolladas en la sección 8.3).

Se deberán comprobar además si es el tipo de Unidad de I+D la que influye en el resultado final de los factores relacionales en los proyectos de transferencia de tecnología.

Objetivo específico 3: Desarrollar un catálogo de buenas prácticas orientadas a mejorar aspectos organizativos y de transferencia de tecnología, en función de las taxonomías de Unidades de I+D identificadas en el objetivo específico número 1.

Una vez recogida la información obtenida, y dependiendo del entorno organizativo, se deberán tener en cuenta diferentes aspectos relacionados con la organización y la transferencia de tecnología y por ello, las pautas o recomendaciones a tener en cuenta no tienen por qué ser iguales en todas las taxonomías analizadas. Algunos aspectos recomendados serán más fáciles de cambiar dentro de las organizaciones, otros suponen muchos cambios que muchas empresas no estarán dispuestas a realizarlos, pero ésta es una decisión que queda en manos de las Unidades de I+D y sus empresas de explotación.

1.3 ETAPAS DE LA INVESTIGACIÓN

A lo largo de la tesis doctoral, la entrevista personal y su posterior análisis mediante herramientas informáticas se han convertido en el eje principal del estudio. Son 22 las Unidades de I+D pertenecientes a la Red Vasca de Ciencia Tecnología e Innovación (SARETEK), y todas ellas han constituido la población objetivo. Una vez entrevistadas las Unidades de I+D, se ha procedido a trabajar con sus empresas de explotación, cuyo número ha sido inferior debido a la peculiaridad de algunas de las organizaciones, como la pertenencia a más de una organización o la distancia geográfica existente. En vista del número de organizaciones, se han considerado los directores técnicos o gerentes de las Unidades de I+D y las empresas de explotación como los más indicados a contestar el cuestionario. Como resultado, se han obtenido diferentes taxonomías

de Unidades de I+D basadas en la organización y en el modo de transferir la tecnología.

Después de las entrevistas y una vez concretadas las taxonomías, se ha desarrollado un catálogo de buenas prácticas encaminado a mejorar aspectos organizacionales y de transferencia de tecnología contingentes a cada una de las taxonomías. Las conclusiones alcanzadas se derivan de las fases descritas anteriormente, apoyadas por los comentarios que algunos de los directores de las Unidades de I+D han dado al respecto.

Para la consecución de los objetivos planteados, se han establecido 4 fases bien diferenciadas. En las dos primeras fases se ha procedido a entrevistar a los directores o gerentes de las Unidades de I+D y sus empresas de explotación. En las dos últimas etapas se han desarrollado diferentes taxonomías y un catálogo de buenas prácticas de acuerdo a las diferentes taxonomías establecidas.

1.4 ESTRUCTURA DE LA TESIS

Este documento se ha estructurado tal y como se presenta en la Tabla 1, donde se detallan los objetivos de cada capítulo.

Los **capítulos número 1 y 2** presentan un breve resumen con el contenido del presente documento, y sitúan el tema.

El **capítulo número 3** expone la contribución de la tesis justificando los motivos de su realización.

El **capítulo número 4** desarrolla el propósito, los objetivos parciales y el marco de la investigación. Asimismo, presenta la metodología investigadora adoptada para asegurar el cumplimiento y la replicabilidad de los objetivos determinados.

El **capítulo número 5** aporta las diferentes definiciones que la literatura ha concebido en relación al concepto de transferencia de tecnología e innovación, nociones en las que se sustenta la presente tesis.

El **capítulo número 6** aborda la evolución sobre el ámbito de actuación de la transferencia de tecnología.

Capítulo nº	Denominación	Objetivo
1	Introducción	Breve resumen del documento.
2	Contexto de la tesis	Situar el tema.
3	Aportaciones y justificación	Contribución del trabajo.
4	Metodología de la investigación	Determinar el propósito y los objetivos; y elección del método de investigación a seguir, permitiendo la replicabilidad del estudio en el futuro.
5	La transferencia de tecnología en el marco de la innovación	Estado del arte sobre diferentes definiciones y relaciones entre ambos conceptos.
6	Evolución de la transferencia de tecnología	Estado del arte sobre el ámbito de actuación de la transferencia de tecnología. Justificación de una transferencia de tecnología a nivel de proyecto.
7	Proceso de transferencia de tecnología	Analizar las similitudes existentes entre las diferentes etapas y conocer las más importantes o las que más se repiten, para delimitar las etapas del estudio.
8	Factores clave	Examinar los factores identificados en la literatura en torno a la organización y la transferencia de tecnología.
9	Desarrollo y resultados de la investigación	Exponer los resultados obtenidos a lo largo de la tesis doctoral.
10	Conclusiones y líneas futuras	Presentar la contribución de la presente tesis y recomendar implicaciones políticas y organizativas.
11	Bibliografía	Recogida de las referencias bibliográficas utilizadas.
12	Anexos	Mostrar la encuesta realizada así como los datos estadísticos obtenidos.

Tabla 1: Contenido del presente documento.

El **capítulo número 7** analiza las similitudes entre los diferentes autores en lo referente a las etapas del proceso de transferencia de tecnología con el fin de conocer aquéllas fases más importantes.

El **capítulo número 8** detalla los factores organizativos y de transferencia de tecnología más significativos de la literatura en torno al tema.

El **capítulo número 9** muestra los resultados obtenidos, que son analizados y estudiados con detalle como respuesta a los objetivos e hipótesis planteados inicialmente.

El **capítulo número 10** concluye la tesis con un análisis de la realidad actual así como las aportaciones originales al conocimiento en esta área. También se incluye un decálogo de buenas prácticas orientadas a mejorar aspectos organizativos y de transferencia de tecnología.

Los **capítulos número 11 y 12** muestran la bibliografía utilizada y la estadística descriptiva del estudio.

2 CONTEXTO DE LA TESIS

“La ciencia se compone de errores, que a su vez, son los pasos hacia la verdad”.

Julio Verne, escritor francés (1828-1905).

2.1 INTRODUCCIÓN

El País Vasco dispone de un Sistema de Innovación que ha evolucionado en gran medida (Calderero, Oleaga, & Ugalde 2005), ha pasado de centrarse exclusivamente en sectores tradicionales a apostar por nuevas tecnologías y por intentar hacerse un hueco entre las economías más avanzadas. Su Sistema de Innovación se ha reinventado en los últimos tiempos y prueba de ello son las diferentes iniciativas que desde el Gobierno Vasco se han venido realizando para poder conquistar los primeros puestos en la materia.

La realidad existente marcada por un mercado globalizado y una guerra de precios, exige un cambio de rumbo y el planteamiento de una nueva estrategia. Desde el Gobierno Vasco se ha denominado 'La Segunda Gran Transformación' definida como una nueva revolución recordando aquella planteada hace casi tres décadas (SPRI & Gobierno Vasco 2005). El País Vasco no puede continuar con una estrategia seguidora en materia de innovación y tecnología, y la reducción de costes tiene que dar paso a nuevas ideas. Es por ello que resultan necesarias nuevas medidas, y el Gobierno Vasco apuesta por ellas.

El objetivo de esta 'Segunda Gran Transformación' es hacer del País Vasco un referente en Europa en investigación y tecnología, donde la transferencia de tecnología a las empresas es uno de los ejes de actuación. Por lo tanto los pasos desarrollados en años anteriores continúan su camino en la consecución de estos desafíos trazados.

Los retos económicos que se plantean exigen nuevos modelos y conceptos en torno a la innovación. Dentro de los nuevos modelos, el concepto de Open Innovation o Innovación Abierta fue acuñado por Chesbrough en el año 2003 (Chesbrough 2003b) y posteriormente estudiado por Christensen y otros (2005); Chesbrough y Crowther (2006); Davis (2006); Dodgson, Gann, y Salter (2006) y la propia Comisión Europea (2007). El concepto de Open Innovation defiende el uso

de ideas y tecnologías adquiridas del exterior de la empresa, permitiendo la utilización de sus propias ideas a otras compañías (Chesbrough 2006). El Gobierno Vasco también ha interiorizado este nuevo concepto de Innovación Abierta y esto se ve reflejado tanto en el Plan de Ciencia y Tecnología como en el nuevo Sistema de Innovación que debe ser más rico y variado.

“Se consolida una perspectiva extensa de Innovación Abierta (Open Innovation) y se avanza una transición hacia una “Tercera Generación” del Sistema de Innovación..... La idea de Innovación Abierta se debe a que en la nueva economía, el conocimiento se encuentra disperso, y para competir nadie puede descansar en sus propios medios sino que debe comprar y vender conocimiento, y sobre todo, debe compartir, cooperar e interrelacionarse; en definitiva, debe aprender en los límites de la organización”.
Gobierno Vasco (2007).

Las empresas no son las únicas responsables de la competitividad en el País Vasco y es por ello que se han creado diferentes organismos a favor de alcanzar y superar estos retos que se plantean en un contexto globalizado. Un tipo de organización lo componen las Unidades de I+D empresariales que constituyen el objeto de estudio de la presente tesis.

En este capítulo se ofrece una visión general del papel de las Unidades de I+D dentro del Sistema Vasco de Innovación (sección 2.2) y se define el rol de la transferencia de tecnología y la innovación en estas organizaciones (sección 2.3) donde se destaca la importancia de la transferencia de tecnología y la innovación dentro de la competitividad de las empresas (sección 2.3.1 y sección 2.3.2). Finalmente se concluye con la apuesta realizada por las instituciones en esta materia (sección 2.4).

2.2 EL CONCEPTO DE UNIDAD DE I+D DENTRO DEL SISTEMA DE INNOVACIÓN DEL PAÍS VASCO

Para representar el esquema del Sistema de Innovación del País Vasco, se ha optado por un modelo en el que quedan representados conjuntamente los procesos y los agentes (Gobierno Vasco 2006), de forma que permite una visualización clara y sencilla de todos los elementos. Se entiende el Sistema de Innovación del País Vasco como:

“El conjunto de organizaciones y agentes institucionales y empresariales que, dentro de un determinado ámbito geográfico, interactúan entre sí con objeto de asignar recursos a la realización de actividades orientadas a la generación y difusión de los conocimientos sobre los que se soportan las innovaciones que impulsan el desarrollo económico”.

Gobierno Vasco (2006).

Su evolución forma parte de un proceso cumulativo más propio de sistemas abiertos y multidimensionales que de formas cerradas. En este sentido, el modelo se hace eco del término Open Innovation; originalmente concebido para describir el cambio de las actividades empresariales de I+D desde un modelo cerrado basado en el control total de la secuencia que va del laboratorio al mercado, a las actuales redes de colaboración exterior. Puede ser extendido no sólo para poner énfasis en la conectividad y las redes exteriores, sino sobre el propio concepto de innovación amplia orientada a resultados (Gobierno Vasco 2007). El modelo que refleja el Sistema Vasco de Innovación consta de los siguientes mecanismos y se refleja en la Figura 1:

1. Las personas y la sociedad ocupan el centro del modelo como motor de todo el sistema.
2. El proceso básico de innovación consta de tres fases:
 - a. La generación de conocimiento.
 - b. La difusión y transferencia de conocimiento.
 - c. La asimilación y aplicación de conocimiento.

3. El sistema de soporte de la innovación facilita e impulsa el proceso innovador, constituido por agentes directos y agentes de soporte.
4. Las redes internacionales los conectan con el sistema global de innovación.

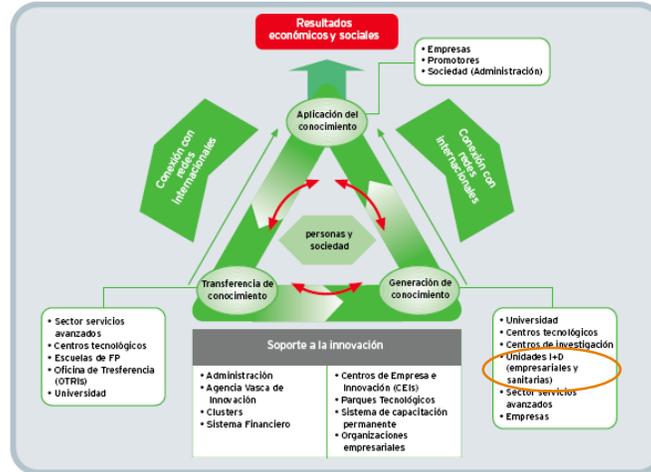


Figura 1: El Sistema Vasco de Innovación (Gobierno Vasco, 2007)

Como eje central de este motor se encuentra el conocimiento, un recurso ilimitado en permanente evolución cuyo origen se encuentra en la acción e interacción del conjunto de la sociedad vasca y de ésta con el mundo (Gobierno Vasco 2007). Dicho conocimiento se manifiesta de forma diferente en función de los agentes implicados y de la actividad en la que se genera, transfiere o aplica. Entre los agentes a considerar destacan las Unidades de I+D, que constituyen un tipo de agentes dentro del Sistema Vasco de Innovación. Son creadas a partir de los departamentos de I+D existentes dentro de las empresas, que por razones diversas se constituyen como entidad jurídica propia. Se definen como *“estructuras encargadas de impulsar la innovación tecnológica dentro de las empresas, planificando y llevando a cabo proyectos de desarrollo que posteriormente puedan ser implantados en las propias empresas. Se trata de organizaciones formales con una estructura propia reconocible, formadas por técnicos especialistas altamente cualificados, y que tienen como objetivo la consecución de nuevos productos, servicios y procesos innovadores que mejoren la competitividad de las empresas”* (Gobierno Vasco 2007). Las Unidades de I+D

son organismos únicos y peculiares en España, ya que a lo largo del territorio no existen organizaciones de este tipo.

Su diferencia más notable si se compara con un Centro Tecnológico radica en la exclusividad mostrada por las Unidades de I+D, que en principio sólo trabajan para sus empresas asociadas, mientras que a los Centros Tecnológicos se les exige investigar en múltiples tecnologías y expandirse a más de un sector. El sistema de subvenciones también difiere de una organización a otra, mientras que los Centros Tecnológicos reciben un tercio de su masa investigadora, las Unidades de I+D son financiadas con una quinta parte (Jauregizar 2007). Constituirse como Unidad de I+D no es requisito para ser Centro Tecnológico; pero en el caso de dar el salto, las exigencias y las condiciones en cuanto a aplicabilidad de resultados son mayores.

2.3 EL ROL DE LA TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA Y LA INNOVACIÓN DENTRO DE LA UNIDAD DE I+D

A través de la historia, la evolución del conocimiento y su transformación en un uso constructivo por la sociedad, se ha facilitado por las interacciones entre las universidades, la industria, el gobierno y otros tipos de organizaciones. La transferencia de tecnología es el marco conceptual de esta interacción, y está relacionado con las relaciones que facilitan la transformación de los resultados de la investigación en conocimiento, productos y servicios (Murrell 1996). El interés por la transferencia de tecnología ha aumentado notablemente en los últimos años, tanto desde el punto de vista académico como por el conjunto de las empresas (Anderson, Daim, & Lavoie 2007). Esa creciente dedicación a la transferencia de tecnología tiene como fin el mejorar la innovación y el rendimiento económico de la empresa (Arvanitis & Woerter 2006). El hecho de considerarlo como área emergente también se trata al principio del capítulo 6 referente a la Evolución.

En un mundo tan globalizado, la competitividad del mercado internacional se ha visto aumentada. Los entornos cada vez son más cambiantes y por consiguiente la importancia de una efectiva y eficiente transferencia de tecnología se ha incrementado (Gibson 1999; Ginn & Rubenstein 1986; Taschler & Chappelow 1997). Autores como Albors e Hidalgo (2007) destacan que algunos autores europeos han subrayado la necesidad de *“dotar mayor visibilidad y prestigio a esta actividad”*. La transferencia de tecnología ofrece la oportunidad de obtener mayores ganancias de lo invertido en I+D (Gee 1974; Gee 1981) y éste es un aspecto a tener en cuenta en el entorno del País Vasco. La supervivencia de las empresas del tejido industrial vasco pasa por transferir lo investigado desde I+D hasta producción y poder así obtener resultados que permitan a las organizaciones ser más competitivas e innovadoras.

Según uno de los ensayos publicados por Cotec (Sánchez 2006) y basándose en análisis recientes, una de las principales debilidades de los Centros Tecnológicos en España es la falta de instrumentos para el fomento de una estrategia de transferencia de tecnología a la empresa. Este problema también puede trasladarse a la realidad de las Unidades de I+D, que al ser de reciente creación en su mayoría, no poseen un sistema lo suficientemente desarrollado. Una de las hipótesis que plantea esta tesis es precisamente analizar la influencia que puede llegar a tener el tipo de organización en la transferencia de tecnología y la importancia de ésta en los resultados.

En el País Vasco también se manifiesta la necesidad de transferir adecuada y eficazmente y son tres las acciones que se recogen en la Figura 1 (sección 2.2) correspondiente al modelo representativo del Sistema Vasco de Innovación: la generación, transferencia y aplicación de conocimiento. El presente estudio focalizará en la segunda de ellas. El esfuerzo realizado por las instituciones tiene como objetivo elevar el nivel de innovación del tejido empresarial vasco y para ello es necesario de una colaboración intensa entre los agentes, sobre todo entre los generadores y los que aplican el conocimiento.

Las Unidades de I+D son “*un instrumento básico para fortalecer y formalizar el proceso de innovación, profesionalizar la tecnología en el entorno empresarial y crear un marco propicio para el desarrollo de oportunidades tecnológicas que deriven en mejoras de competitividad en el ámbito internacional*” (Gobierno Vasco 2007). Para que dicha aplicación de resultados sea posible, lo generado en la Unidad de I+D debe transferirse de una manera eficaz y eficiente a la empresa de explotación.

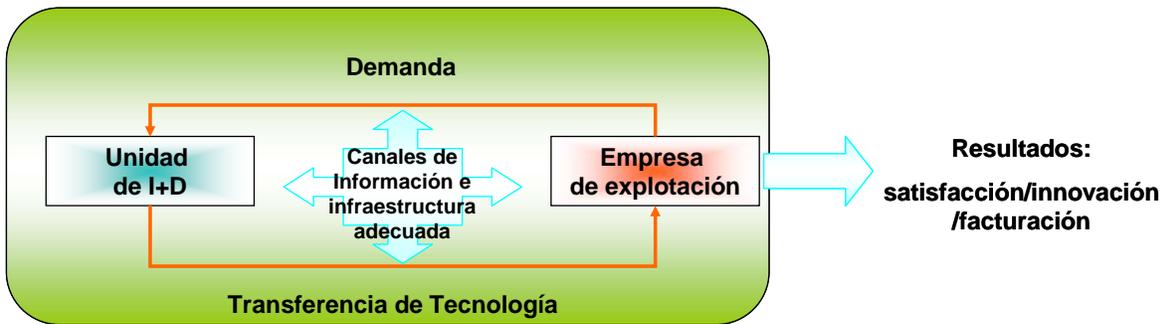


Figura 2: La transferencia de tecnología entre la Unidad de I+D y la empresa de explotación.

Por lo tanto, la excelencia de estas Unidades de I+D no debe estar centrada exclusivamente en investigar, sino que deben dotarse los canales y la infraestructura adecuada para posibilitar la correcta transferencia de tecnología (Figura 2), otro de los aspectos que se abordan en la presente tesis. La relevancia de la transferencia de tecnología en el desarrollo de una nación queda manifestada en el ejemplo Finlandés por medio de Myllyntaus (1990). Este autor parte de la hipótesis de que una orientación hacia la industrialización y la transferencia de tecnología eficiente tienen un gran impacto en el desarrollo económico. En el caso del País Vasco, también ocupa una parte importante dentro del Sistema Vasco de Innovación. Desde los gobiernos consideran un aspecto clave el hecho de abordar en profundidad esta fase. Una de las líneas estratégicas del Plan de Competitividad Empresarial e Innovación Social desarrollado por el Gobierno Vasco (2006) es precisamente “*Fortalecer los mecanismos de transferencia entre todos los agentes del sistema*”. Pero esa defensa por parte de las instituciones alcanza mayores cotas hasta llegar a nivel europeo, tal y como se detalla en la sección 2.4.

2.3.1 Importancia de la transferencia de tecnología en la competitividad de las empresas

La tecnología es esencial para mejorar la economía de un país (Lee & Win 2004) y por ello, son cada vez más los estudios que destacan los beneficios de transferir adecuadamente, considerándolo un factor crítico en la empresa (Albino, Garavelli, & Schiuma 1999). Estas ventajas de transferir bien pueden ser de diversa índole, por ejemplo Love y Roper (2001) apuntan que la transferencia de tecnología permite a las plantas hacer innovaciones más rápidas (también ratificado por Green, Welsh, & Dehler 1996), de mayor calidad (citado también por Lane 1999), y por consiguiente se alcanzan mejores resultados comerciales con la virtud de ser los primeros, aspectos corroborados también por Ginn y Rubenstein (1986), y Klevorick (1995) en Kumar y otros (1996). Nobeoka y Cusumano (1997) también inciden en estas virtudes pero focalizando su estudio en una rápida transferencia de tecnología, y Franza y Grant (2006) recalcan las nuevas oportunidades para que las empresas crezcan y sean más competitivas.

Gorschek y otros por su parte (2006), destacan que la transferencia de tecnología es un prerequisite para validar los resultados académicos y proveer un camino para mejorar el desarrollo industrial (característica también corroborada por Gibson 1999; Levin 1997 y Lundquist 2002) y los procesos de negocio (también denominado productividad por Tang, Xi, & Ma 2006). En esa línea se sitúa también Tuominen (2000) que incide en la transferencia de tecnología como una parte importante de la internacionalización de las pequeñas y medianas empresas. Es de la misma opinión Brown (1990) que expone la transferencia de tecnología como una manera importante de mejorar las empresas existentes y de ahí su creciente interés.

Pero los beneficios pueden ir más allá tal y como subrayan Coursey y Bozeman (1992), Kumar y otros (1996), Okko y Gunasekaran (1996) y Zhao y Reisman (1992). En su estudio apuntan que la transferencia de tecnología aporta beneficios como el conocimiento técnico por parte de los que adquieren la tecnología,

incremento del número de clientes o usuarios, crecimiento económico, mejora de la calidad de vida, un refuerzo de la competitividad de la empresa, así como beneficios financieros. Otra aportación importante es dada por Hervas y otros (2007) y Morrissey y Almonacid (2005), que destacan la transferencia de tecnología como el elemento clave para el desarrollo económico a través de todos los niveles de la industria; es también un aspecto crítico en el éxito de las instituciones de investigación. De la misma opinión es Sawaya (1991), que apunta que la transferencia de tecnología está reconocida como un factor importante en el crecimiento económico de los países avanzados y subdesarrollados. Sherman Gee (1974) mediante el esquema representado en la Figura 3 relacionaba algunos de los beneficios citados en esta sección, desde una base científica-tecnológica hasta el progreso económico de una región.



Figura 3: Relación entre la base científica-tecnológica y el progreso económico de una región, donde la transferencia de tecnología juega un papel fundamental (Basado en Gee, 1974).

A modo de resumen, Lundquist (2002) elabora una lista con las razones por las que se debe transferir tecnología, basándose en diferentes investigaciones, se muestran en la Figura 4:

Razones para Transferir Tecnología	
Nuevas empresas	Control de costes
Nuevos negocios	Reducción de riesgos
Nuevos productos	Éxito de Tecnologías
Liderazgo	Transformación de Industrias
Impacto en el mercado	Mejor investigación
Tecnología avanzada	Acceso a habilidades, Talento
Focalización de fuerzas	Acceso a conocimiento
Ingresos, Crecimiento	Apoyo para I+D
Beneficios, Financiación	Fondos discrecionales
Ventaja competitiva	Imagen positiva, Visibilidad
Reputación, Imagen	Desarrollo económico, Trabajos

Figura 4: Razones para transferir tecnología (Basado en Lundquist, 2002).

Además, la globalización ha cambiado el orden económico mundial. Las empresas de hoy en día están organizadas de una manera integral a lo largo de varios continentes. Una gestión eficaz de esas organizaciones distribuidas por todo el planeta es necesaria y requiere que la tecnología y el conocimiento sean transferidos desde un equipo, departamento o división geográfica a otro. Argote y otros (2000) dicen que las organizaciones que son capaces de transferir eficazmente desde una unidad a otra son más productivas y es más probable que sobrevivan que aquellas menos adeptas.

2.3.2 Importancia de la innovación en la competitividad de las empresas

Las empresas están enfrentándose a una situación cada vez más competitiva y en continuos cambios (Ferrás 2006). En este contexto, el rendimiento de la organización, e incluso su supervivencia, dependen más que nunca de su habilidad para adquirir una posición sólida y competitiva. Es por eso que muchas organizaciones están apostando por la innovación como estrategia que les ayude a conseguir esos objetivos (Jiménez & Sanz 2005). En palabras de Chesbrough (2003a) la innovación es vital para el crecimiento de las organizaciones.

Son numerosas las razones para innovar. Escorsa y Valls (1998) afirman que “...la empresa está obligada a ser innovadora si quiere sobrevivir. Si no innova, pronto será alcanzada por los competidores”. La globalización y la búsqueda de países

de bajo coste, los mercados cada vez más exigentes, el rápido avance de la tecnología y los cada vez más cortos ciclos de vida de los productos entre otras razones hacen que la innovación sea un tema de actualidad.

“Conforme la globalización de la vida económica y social ha ido tomando forma, cada vez se ha hecho más evidente que los países deben optar entre apostar decididamente por la formación y la investigación de punta o resignarse a competir con bajos salarios. Esta afirmación descansa por una parte en el convencimiento de que el crecimiento económico, el mantenimiento del empleo y la competitividad, pasan inevitablemente por la innovación. Por otra, se apoya en la constatación de que la situación de la Unión Europea en materia de innovación no es nada satisfactoria, a pesar de disponer de un nivel científico de primer orden”

Sánchez (2006).

Se han hecho estudios tratando de recoger las ventajas que reporta a las empresas el hecho de innovar. Algunas de estas ventajas quedan ratificadas por diversas investigaciones realizadas a lo largo de las últimas décadas, que demuestran entre otras cosas la relación positiva existente entre la innovación y el rendimiento organizativo (Smallbone et al. 2003).

Ya en 1968, Mansfield en Damanpour y Evan (1984), llega a la conclusión de que los innovadores en los sectores del acero y del petróleo crecen más rápidamente que otras empresas del mismo sector durante los 5-10 años posteriores a la innovación. 10 años más tarde Armour y Teece (1978) hallaron que la adopción de innovaciones en empresas petroleras incrementa el ratio de retornos a los propietarios.

Otros autores analizan la relación positiva existente entre la innovación y el crecimiento económico de una región. Pavitt (1984) asegura que muchos estudiosos del tema consideran la producción, adopción y extensión de innovaciones como factores esenciales en el desarrollo económico y el cambio

social, y Galanakis (2006) sostiene que la innovación ha sido identificada por muchas naciones u organizaciones dentro de un mismo país como el mayor factor para el crecimiento económico y la riqueza. Damanpour y Evan (1984) y Damanpour, Szabat y Evan (1989) en un estudio realizado sobre bibliotecas, demostraron la existencia de una relación positiva entre el rendimiento organizativo y un ratio equilibrado de adopción de innovaciones. Chaney, Devinney y Winer (1991) obtuvieron la conclusión de que la innovación tiene efectos positivos sobre el rendimiento de la organización; y Yamin, Gunasekaran y Mavondo (1999) soportan los resultados obtenidos por Peters y Waterman (1984) de que las empresas altamente innovadoras son más rentables. En un estudio más reciente realizado en el sector de la alimentación en la región italiana de Emilia Romagna; Mazzanti, Pini y Tortia (2006) concluyeron que las empresas con prácticas de innovación organizativa son más propicias a obtener mejores rendimientos.

De estos estudios, se deriva que una innovación comercializada de forma exitosa ayuda a las empresas a lograr costes más bajos, rendimiento superior, y nuevos productos y servicios (Reed, Lemak, & Montgomery 1996; Thamhain 2001). Asimismo, como afirman diversos estudios, las empresas innovadoras crecen más rápido (Roper & Hewitt-Dundas 1998), tienen mejores productividades y son más rentables que las que no lo son (Geroski, Machin, & Vanreenen 1993; Roper & Hewitt-Dundas 1998).

Además de influir en el rendimiento organizativo, puede deducirse que la innovación es una realidad que afecta directamente en el bienestar de toda una región. Así lo corroboran Gopalakrishnan & Damanpour (1997) cuando afirman que la innovación facilita el proceso de adaptación a muchos cambios, por lo que juega un rol importante en alimentar la economía, en elevar y mantener el alto rendimiento de la empresa, en construir la competitividad industrial y en crear una mejor calidad de vida.

2.4 APUESTA POR LA TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA COMO ELEMENTO CLAVE PARA LA INNOVACIÓN POR PARTE DE LAS INSTITUCIONES

Desde los gobiernos de Europa, España y País Vasco, se han promovido diferentes políticas e iniciativas en torno a la transferencia de tecnología e innovación. Muchas de estas directrices tienen su origen en los planes de I+D+I de las diferentes naciones y regiones europeas. Las líneas marcadas por Europa se han desplegado hasta los diferentes países miembros de la Unión y a su vez hasta las diferentes regiones. La Figura 5 muestra la relación existente entre los diferentes planes.



Figura 5: Interacción del Plan Nacional de I+D+I con el Programa Marco de la Unión Europea, los Planes de otros países y los de otras Comunidades Autónomas.

Ya en 1995, y según el Libro Verde de la innovación (European Commission 1995), la transferencia de tecnología y la propia innovación eran temas de interés. Pero puede decirse que el referente actual a nivel de Europa es la Estrategia de Lisboa, durante el Consejo Europeo llevado a cabo en el año 2000 se expresa la voluntad de:

“...convertir Europa en la economía basada en el conocimiento más competitiva y dinámica del mundo, a través de un crecimiento económico sostenible con más y mejor trabajo y mayor cohesión social”.

Rubiralta (2005).

Basándose en lo establecido por Lisboa (actualizado en 2005), la Comisión Europea en sus diferentes informes, resalta la importancia de mejorar la transferencia de tecnología, y reporta beneficios más allá de los meros financieros (European Commission 2007):

- El desarrollo de la confianza mutua entre las organizaciones de investigación y la industria.
- La mejora de las actividades de investigación de los centros (accediendo a maquinaria industrial, complementando competencias como técnicas y habilidades propias de la industria, y entendiendo los problemas y las necesidades de mercado de las empresas).
- Ganar status y prestigio fruto del desarrollo de productos exitosos.
- Contribución a que las autoridades valoren más lo conseguido y de esta manera ayuden más en la financiación de futuros proyectos.

Desde el punto de vista social, estas ventajas se traducen en la consecución de nuevos puestos de trabajo, nuevos productos en el mercado y una mejora de la educación de las personas. El Manual de Oslo (OECD & Eurostat 2005) también enfatiza su trascendencia en la productividad, el crecimiento y la innovación. Se deben, por lo tanto, crear las condiciones para una transferencia de tecnología exitosa con gente capacitada y en un entorno que invite a ello.

En el nuevo Marco Comunitario sobre ayudas estatales a la I+D+I también se hace hincapié en la transferencia de tecnología. De esta manera la fundación Cotec cree conveniente añadir el objetivo de ‘decidido estímulo a la transferencia de tecnología’ a los propósitos históricos que se han centrado exclusivamente en la ciencia y la tecnología (Cotec 2007). A nivel europeo, el Programa Marco de

Competitividad e Innovación (CIP) se centrará en las fases posteriores del proceso de investigación e innovación, promoverá los servicios de apoyo a la innovación en la transferencia y uso de la tecnología (Eurobulegoa, Gobierno Vasco, & SPRI 2006).

Los Centros de transferencia de tecnología juegan un papel importante en el desarrollo de los clusters regionales, y es por ello que la Comisión Europea también los considera (European Commission 2004a) como percusores de la transferencia de tecnología (elemento clave en una economía basada en el conocimiento). Este es un punto que se debe mejorar y se invita a los estados miembros a tomar esto en consideración en sus políticas de innovación, recurriendo a los mecanismos nacionales de coordinación establecidos en el proceso de Lisboa (European Commission 2006). La sociedad y la economía no se benefician lo suficiente de los resultados obtenidos en investigación. Ya en 1994 se establecía lo siguiente:

“La mayor debilidad, es la limitada capacidad para convertir los resultados científicos y los logros tecnológicos en éxitos industriales y comerciales, se falla en crear valor de lo investigado”.

European Commission (2006).

Puede decirse que la transferencia de tecnología constituye una de las prioridades principales de la Comisión Europea (Rubiralta 2005), y el 4 de Abril presentó sus planes de impulso, por ser uno de los objetivos fundamentales, ya que con eso se estimula la innovación, relación comentada también en las secciones 2.3.1 y 5.4.

En España también se es consciente de la necesidad de reforzar notablemente la gestión de la investigación y la transferencia de resultados (Sánchez 2006). Existe consenso al respecto, además el proceso de transferencia de tecnología es inherente a la dinamización de los sistemas de innovación y los gobiernos y las agencias públicas llevan a cabo diferentes clases de programas para promover

este proceso (Albors & Hidalgo 2003). En un informe elaborado por el FECYT se dice lo siguiente:

“Es preciso considerar como fundamental la transferencia de conocimiento y tecnología, generados en las universidades, centros públicos de investigación y en Centros Tecnológicos, a la sociedad, en general, y a las empresas, en particular, como uno de los aspectos clave para el desarrollo del nuevo espacio europeo de investigación e innovación. Sin un sistema eficiente y eficaz de transferencia de tecnología, las empresas tecnológicas difícilmente podrán acceder a un marco competitivo basado en la innovación tecnológica”.

FECYT (2005).

Las instituciones españolas también apuestan fuertemente por la transferencia de tecnología. Este impulso que debe darse a la transferencia de tecnología queda reflejado en el Plan Nacional de I+D 2000-2003, 2004-2007, y 2008-2011, donde se han potenciado las actuaciones dirigidas a la transferencia y difusión de las actividades de I+D (Comisión Interministerial de Ciencia y Tecnología 2007; Lago 2003; Comisión Interministerial de Ciencia y Tecnología 2003). Uno de los puntos en los que se debe mejorar y por tanto una de las cinco modalidades de participación para acceder a financiación es el ‘Apoyo a la innovación tecnológica y a la transferencia y difusión de resultados’ (Cotec 2007). Con el objetivo de fomentar la transferencia de tecnología, se han creado una serie de programas que ayudan en el proceso como son los programas PETRI (Orgaz 2006).

Por otra parte el CDTI (Centro para el Desarrollo Tecnológico Industrial) también apoya a las organizaciones que quieran transferir una tecnología propia al exterior, con dos herramientas de apoyo para llevarlo a cabo: las ayudas a la promoción tecnológica (APT) y la red exterior de delegados (Cotec 2008; Cotec 2007).¹

¹ Para más información consultar también página web de CDTI www.cdti.es

A nivel del País Vasco, es reseñable que el proceso de ampliación europea ha tenido una importante incidencia en relevantes sectores de la economía vasca, especialmente en el ámbito industrial. Se observa una deslocalización de las organizaciones hacia los Países del Este con el objeto de reducir costes y desarrollar nuevos mercados. La industria vasca necesita reforzar su creatividad e innovación y analizar las oportunidades que se le presentan para superar con éxito este nuevo desafío europeo.

Nuevas situaciones exigen nuevas medidas y se hacía necesaria la formulación de una nueva estrategia económica. Por ello, considerando la innovación y la I+D elementos clave para la competitividad de un país, el Gobierno Vasco y la SPRI, a través del Foro de Competitividad Euskadi 2015, han formulado una nueva estrategia denominada ‘La Segunda Gran Transformación’ (SPRI & Gobierno Vasco 2005; Gobierno Vasco 2006; también citada anteriormente en las secciones 1.1 y 2.1). El País Vasco ya no puede seguir planteándose el futuro en términos de adopción de tecnologías foráneas y ventajas en costes, la innovación se convierte en la piedra angular de la ‘Segunda Gran Transformación’ (Uriarte 2008). En el Plan de Competitividad Empresarial e Innovación Social (Gobierno Vasco 2006) se aboga por fortalecer los mecanismos de difusión y transferencia entre todos los agentes del Sistema de Innovación para poder satisfacer las necesidades reales de las empresas vascas.

De esta manera, el Gobierno Vasco también ha contemplado la mejora de la transferencia de los resultados a las empresas dentro de sus objetivos y sus líneas de actuación (SPRI & Gobierno Vasco 2005), donde dicen lo siguiente:

“Apoyo a la transferencia de tecnología a la empresa. Es importante asegurar que los resultados de los procesos de investigación e innovación son transferidos a la empresa, estableciendo más y mejores canales de comunicación entre los actores del sistema de ciencia y tecnología y el sector empresarial”.

SPRI & Gobierno Vasco (2005).

2.5 CONCLUSIONES

A modo de resumen, puede decirse que las Unidades de I+D constituyen un tipo de agentes dentro del Sistema Vasco de Innovación (Figura 1) y que como tal, juegan un papel importante en el desarrollo y devenir de sus empresas de explotación.

Una correcta organización y transferencia de tecnología dentro de estas Unidades de I+D ayudará en el duro camino de abrirse un hueco en Europa, donde la innovación adquiere cada vez más importancia. Esta necesidad de transferir bien y de innovar queda manifestada por los autores en los diferentes estudios llevados a cabo, que ven en ella un activo vital tanto en las organizaciones como en el devenir de toda una región (desarrollado en las secciones 2.3.1 y 2.3.2).

Finalmente, también es de destacar la apuesta de las instituciones por la transferencia de tecnología como elemento clave dentro del proceso de innovación. Todas las instituciones coinciden que es un proceso a mejorar y que por lo tanto requiere fortalecimiento (sección 2.4).

3 APORTACIONES DE LA TESIS Y JUSTIFICACIÓN

“Las palabras son enanos, los ejemplos son gigantes”.

Proverbio suizo.

3.1 INTRODUCCIÓN

En el capítulo 2 se ha puesto de manifiesto la importancia dada a la transferencia de tecnología por parte de las instituciones como pilar fundamental en el proceso de innovación. La realidad demuestra que la transferencia de tecnología en España muestra unas carencias (Cotec 2008) y que los datos en materia de innovación invitan a la reflexión, aspectos que se abordan en el presente capítulo.

Es interesante analizar qué oportunidades se tienen en España y en el País Vasco en torno a la transferencia de tecnología y la innovación. En la sección 3.2 de este capítulo se abordan las lagunas encontradas por parte de las instituciones, en concreto por la Fundación Española para la Ciencia y Tecnología (FECYT), donde se encuentran similitudes con los factores identificados en la literatura examinados en el capítulo 8. Posteriormente, en la sección 3.3, se comparan los datos de innovación e I+D correspondientes al País Vasco, España y Europa. A pesar de que la presente tesis focaliza el estudio en el entorno del País Vasco, es interesante compararlo con las naciones y regiones del entorno ya que las directrices en materia de innovación y transferencia de tecnología vienen marcadas desde Europa y posteriormente desplegadas por los países miembros.

3.2 CARENCIAS IDENTIFICADAS EN ESPAÑA EN TORNO A LA TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA

Con el fin de resolver el problema, en España a través del FECYT se han diagnosticado e identificado un total de 65 barreras existentes en el proceso de transferencia de tecnología, con diagnósticos y recomendaciones al respecto. Estas barreras son de 6 tipos (FECYT 2005):

- Barreras normativas.
- Barreras del sistema universitario y de los Organismos Públicos de Investigación (OPI).

- Barreras inherentes a los investigadores.
- Barreras del entorno empresarial.
- Barreras del propio proceso de transferencia.
- Barreras del entorno financiero.

De acuerdo con el nivel de estudio del presente trabajo detallado en la sección 6.3, se han recogido principalmente las barreras concernientes al entorno empresarial y al propio proceso de transferencia de tecnología. No se han considerado las otras barreras; y aunque también son barreras de importancia en España y en el País Vasco, se han separado por tratarse de niveles de actuación que abarcan principalmente las capas más superiores como las regiones o los países y no las organizaciones. De esta manera el FECYT propone el siguiente listado de diagnósticos reunidos en la Tabla 2.

Barreras del entorno empresarial
De la capacidad de absorción
Diagnósticos
Falta, en las empresas, de personal técnico con titulación universitaria.
La mayoría de las empresas españolas fundamentan su competitividad en factores no ligados a la innovación, como son los de bajos costes y, en ciertos casos, los de compra de tecnología.
Baja capacidad de gestión de la tecnología.
Estructura empresarial de base mayoritariamente de Pymes, sin una estructura de I+D propia.
Escepticismo empresarial, especialmente en las Pymes, en relación a los beneficios de la colaboración con la universidad. Algunas causas son las barreras de tipo cultural y de orientación diferente de los objetivos de ambas partes.
Ausencia de interlocutores adecuados por falta de estructura de I+D propia (existen sin embargo grandes diferencias según sectores).
Dificultad de incorporar personal cualificado.
Ausencia de reconocimiento de la actividad empresarial investigadora.
Falta de incentivos y apoyo a las spin-off.
Barreras del propio proceso de transferencia
De las estructuras de interfaz
Diagnósticos
En algunas interfaces faltan recursos con experiencia en gestionar y valorizar la TT.
Fragmentación excesiva de las estructuras sectoriales, sin una actividad investigadora subyacente con suficiente masa crítica que las justifique o las haga sostenibles.
Ausencia de espacios de incubación tecnológica, especialmente en ciertos sectores como la biotecnología.
Se aprecia en algunos casos, una ausencia de estrategia relacionada con la TT (para qué, por qué,...).
Se aprecia un déficit de relación con las micro Pymes.
Insuficiente articulación, distribución y complementariedad de funciones entre las diferentes estructuras de interfaz.
Necesidad de mejorar la eficacia de las entidades interfaz.

Tabla 2: Carencias de la transferencia de tecnología identificadas en España (A partir de FECYT, 2005).

Una barrera muy importante para el presente estudio y analizado en la Tabla 2, es la inexistencia de una estructura de I+D propia en la mayoría de las Pymes. En los estudios llevados a cabo en España, el FECYT resalta que:

“Una de las barreras más ampliamente reconocidas por las Pymes es la dificultad de albergar una unidad de investigación o de desarrollo tecnológico en la propia empresa, hecho que facilitaría el diálogo entre el mundo científico de las universidades y los centros públicos de investigación y la cultura empresarial”.
“...La situación en países como España requiere de una política tecnológica más atenta a la absorción traducción del nuevo conocimiento, a la ayuda a que las Pymes absorban este conocimiento y a facilitar la nueva creación y el mantenimiento de departamentos propios de I+D mediante mecanismos adecuados de incentivos fiscales”.
FECYT (2005).

Kozlowski y otros (2002) también enfatizan la importancia de organizaciones de I+D que apoyen la transferencia de tecnología, y las carencias identificadas son muy similares a las expuestas en la Tabla 2. A través de esta tesis se analiza si estas Unidades de I+D creadas en el entorno del País Vasco contribuyen realmente a la mejora de los resultados de investigación. Al mismo tiempo son también relevantes las diferentes carencias recogidas en la Tabla 2 y similares a las descritas en el capítulo 8, como:

- La falta de personal técnico (relacionado con la capacitación personal dentro de la capacidad de absorción de la sección 8.2.4).
- La baja capacidad de gestión de la tecnología (desarrollado en las secciones 8.3.1 y 8.3.3.1).
- Las barreras culturales y los diferentes objetivos existentes entre los participantes (ver secciones 8.3.3.2 y 8.3.3.3).
- La ausencia de interlocutores y recursos para gestionar la transferencia de tecnología (aspectos recogidos en la sección 8.3.2).

Se aprecia por lo tanto una relación significativa entre los factores descritos en el capítulo 8 y las carencias detectadas en la transferencia de tecnología llevada a cabo en España. Además de estas deficiencias, también son de mención los datos que en el campo de la I+D y la innovación se han venido publicando en los últimos años. Los resultados no son nada alentadores, como se percibe en la sección 3.3.

3.3 PROBLEMAS Y DATOS SOBRE LA INNOVACIÓN

Para explicar el nivel de innovación de cada uno de sus países, la Comisión Europea ha elaborado un cuadro en base a una variable denominada 'Índice Sintético de Innovación o SII' a partir de una serie de variables relacionadas con el tema, donde 1 significa 'muy alto en innovación' y 0 'muy bajo en innovación'. En la Figura 6 se observa la situación de cada país en base al SII y el ratio medio de crecimiento anual.

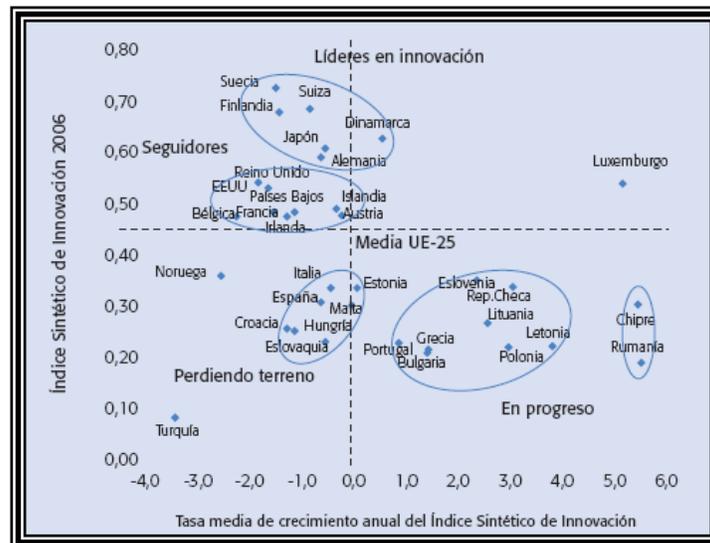


Figura 6: Índice Sintético de Innovación y tendencias (Informe Cotec 2007, basado en el "European Innovation Scoreboard", European Comisión 2006).

Los países situados en los dos cuadrantes de la derecha tienen una media de crecimiento anual del SII mayor que la UE-25 y los que se encuentran en los dos cuadrantes superiores tienen un SII superior a la media de la UE-25. Si se observa

la situación de España, se contempla que además de quedar lejos de los líderes está cediendo terreno respecto a los países más avanzados.

A eso debe añadirse el caso del País Vasco, donde cabe subrayar que a pesar de ser una de las comunidades que más invierte en I+D, su sistema científico es el menos productivo de España (Gámez 2006). Si se presta atención a la inversión en I+D sobre el PIB y al número de investigadores que trabajan en el territorio, estas cifras que se sitúan a la cabeza en España no se corresponden con los resultados obtenidos en la producción científica.

En el Gráfico 1 se observa que el País Vasco se sitúa en los primeros puestos en el estado en cuanto a inversión en I+D (1,60 %), por detrás de la Comunidad de Madrid (1,98 %) y la Comunidad Foral Navarra (1,92 %).

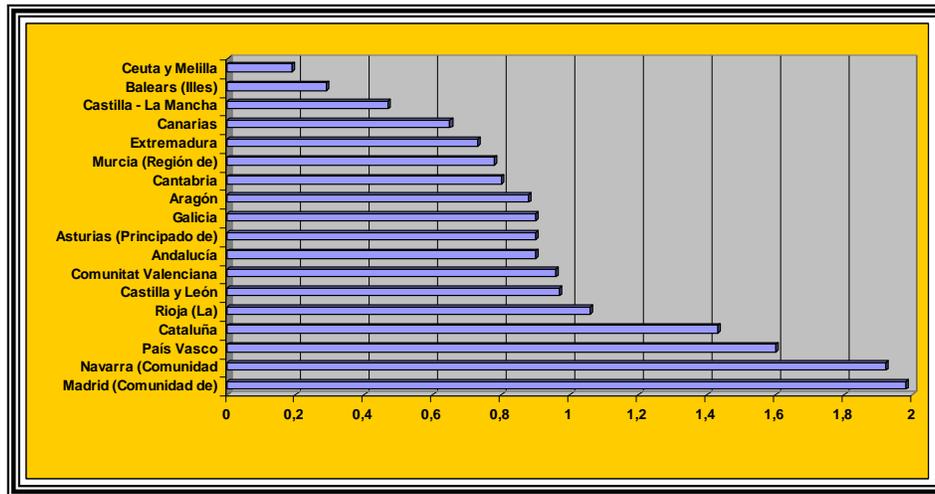


Gráfico 1: Ranking del País Vasco en materia de I+D sobre PIB en el 2006 (Informe Cotec 2007).

Pero a pesar de situarse en la cabeza en inversión, si se tiene en cuenta el PIB per cápita de las diferentes comunidades, el esfuerzo realizado por el País Vasco debería ser algo mayor al que se da en la realidad.

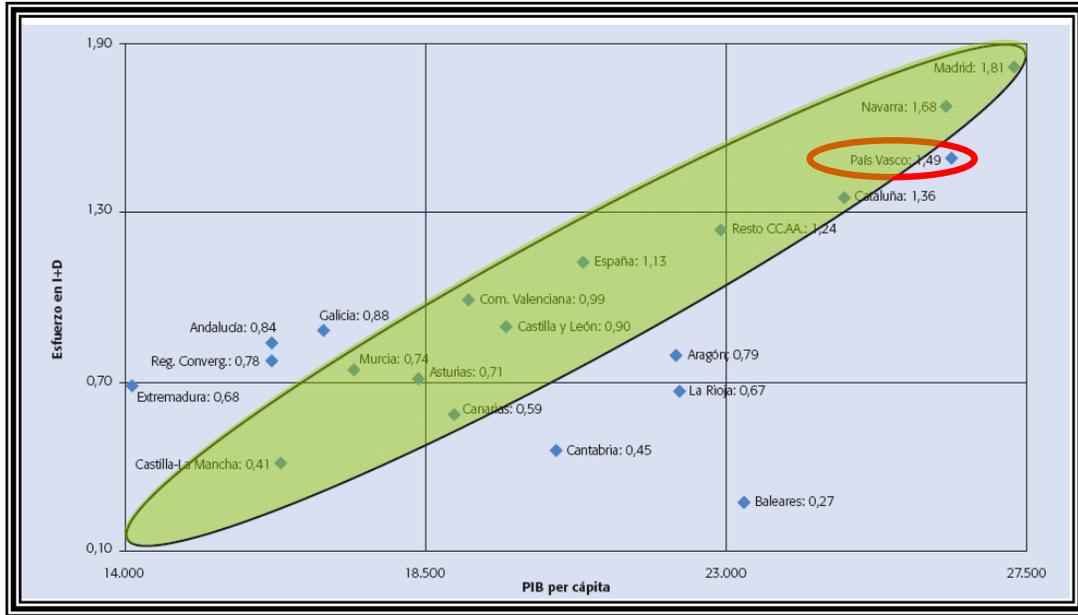


Figura 7: Relación entre el PIB per cápita y el esfuerzo realizado en I+D por las diferentes Comunidades Autónomas en 2005 (Informe Cotec 2007).

Tal y como se aprecia en la Figura 7, el País Vasco de acuerdo a su PIB per cápita, debería realizar un esfuerzo mayor en I+D, ya que sale de la zona sombreada que correspondería al margen ideal de actuación. Sin embargo, además de no hacer todo lo que debería en materia de investigación, el esfuerzo realizado tampoco se corresponde a los resultados obtenidos en el mismo. Los siguientes gráficos muestran la evolución que ha sufrido la inversión en I+D sobre el PIB y el personal dedicado a la investigación en los últimos años.

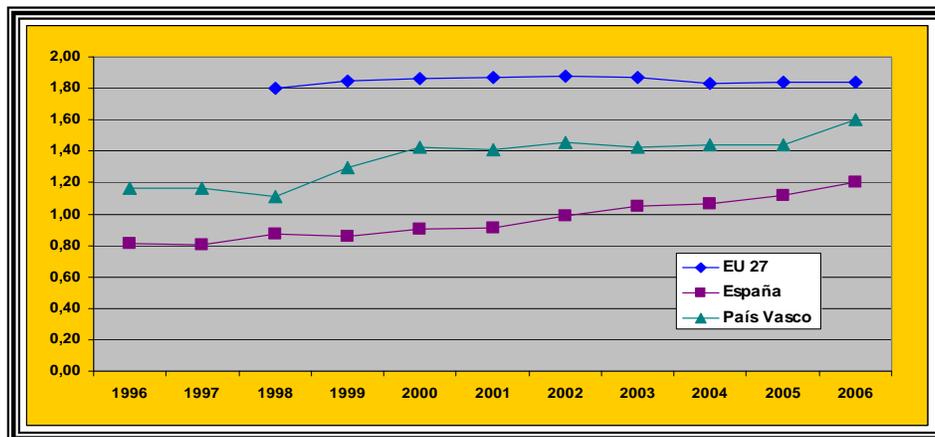


Gráfico 2: Inversión en I+D sobre PIB del País Vasco y evolución sufrida en los últimos años respecto a España y a la Europa de los 27 (Eustat, INE y Eurostat).

Tal y como se aprecia en Gráfico 2, todos los territorios poseen una tendencia de mantenerse en lo que respecta a inversión en I+D. El País Vasco presenta unos valores superiores a la media de España (1,6 % frente a 1,20) en el 2006. A pesar de ello, tanto el País Vasco como el territorio nacional se alejan de lo índices de Europa que se mantienen alrededor del 1,8 %, siendo el objetivo marcado por la UE del 3% para el año 2010.

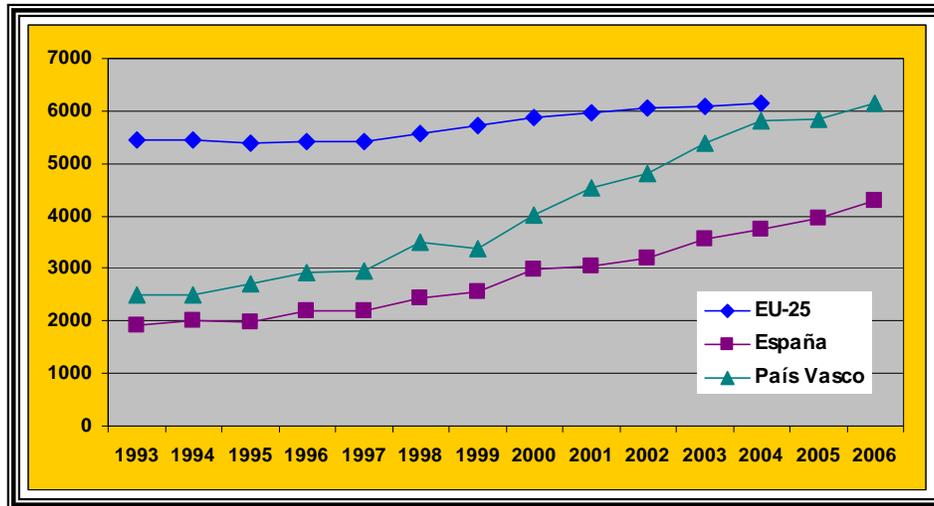


Gráfico 3: Evolución del personal dedicado a I+D en el País Vasco, España y en Europa por millón de habitantes (Eustat, INE y Eurostat).

El número de personas involucradas en la I+D sigue subiendo en los tres territorios (véase Gráfico 3), pero el nivel de Europa parece estancarse. Con los datos del año 2004, España supone el 5,7% del personal en I+D respecto a Europa y el País Vasco el 0,44%. Aun así, es de mencionar el notable incremento sufrido en los últimos 7 años por España y el País Vasco, con unos ratios de crecimiento de un 56,67% y un 56,39% respectivamente, por encima del crecimiento en Europa. Los datos son aún más sorprendentes si se toma la referencia del año 1993, en los que el personal dedicado a I+D se ha visto más que duplicado, con crecimientos superiores al 100% para los casos de España y el País Vasco, con valores de 149,52% y 149,33% respectivamente.

Por otro lado queda manifiesto que el personal dedicado a I+D se acerca a los niveles de Europa pero el gasto es claramente inferior. Según el informe mostrado

por la SPRI y el Gobierno Vasco dentro del Foro de Competitividad Euskadi 2015 (SPRI & Gobierno Vasco 2005), para reforzar esa productividad, será necesario mejorar la cualificación de las personas, incrementar el número de doctores y establecer más sólidos lazos de colaboración.

En el indicador que muestra el porcentaje de población de entre 20 y 24 años con al menos estudios secundarios (véase Gráfico 4), cabe destacar el nivel en el que se encuentra el País Vasco con unos valores superiores a los de la media europea, cifras muy similares a los países como Francia, Bélgica, Estonia o Letonia. No obstante, parece que se ha producido una bajada en los años 2006 y 2007. España se encuentra por debajo, entre un 20% y 25% aproximadamente, y sus datos han sufrido un retroceso en los últimos años que lo ha llevado a los niveles del año 1996.

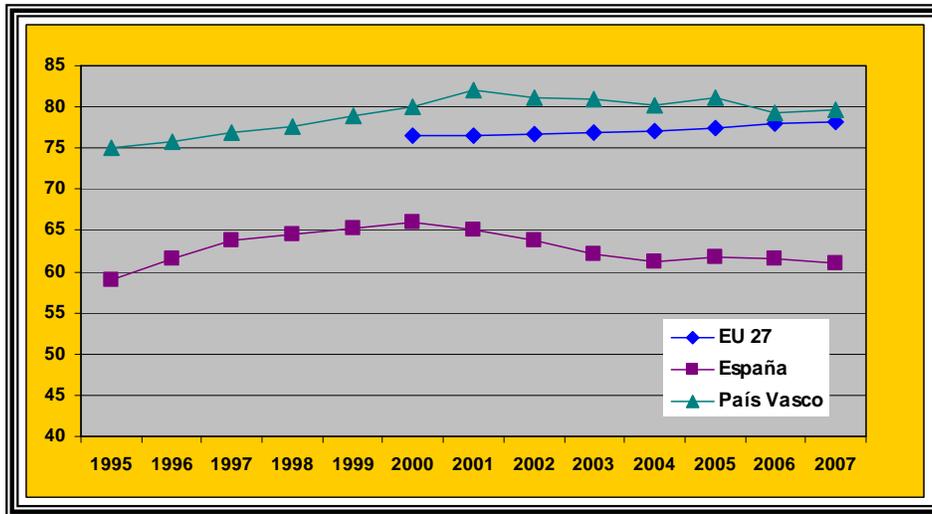


Gráfico 4: Población entre 20 y 24 años con al menos estudios secundarios en el País Vasco, España y en Europa (Eustat, INE y Eurostat).

Analizando los datos de los input presentados, es correcto afirmar que la tendencia mostrada por el País Vasco es positiva, aunque quedan por ver los resultados obtenidos con estos recursos, ya que como dice un informe de la consultora Booz Allen Hamilton “*el dinero, no compra los resultados*”, es decir, existe una escasa relación entre gastar en innovación y mejorar en ventas o rentabilidad (Fernández de Lis 2006). De hecho, tal y como se ha comentado al

principio de esta sección, los resultados del País Vasco no se corresponden con el input mostrado, y lo invertido tampoco es el que debería ser si se tiene en cuenta el PIB por persona.

Esta ausencia de resultados respecto a lo invertido, puede verse en el número de patentes y publicaciones científicas.

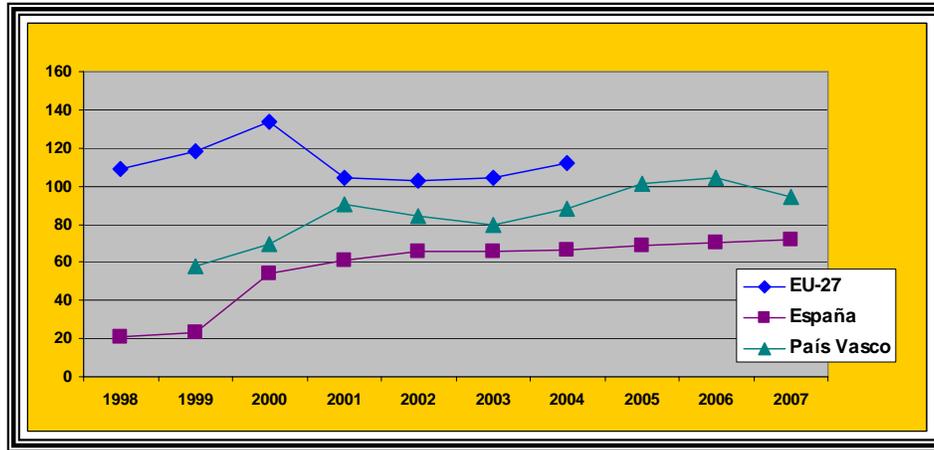


Gráfico 5: Evolución del número de patentes por millón de habitantes en el País Vasco, España y en Europa (Eustat, INE y Eurostat).

En valores absolutos, el Gráfico 5 muestra un retroceso en cuanto a patentes en el País Vasco, mostrándose además una bajada en los últimos 2 años después de una etapa de subidas, con unos datos intermedios entre Europa y España. Cabe destacar que en el País Vasco no ha existido una tradición a patentar los resultados procedentes de la investigación, es necesario por lo tanto, un cambio de mentalidad en este sentido. Según lo analizado en el Foro de Competitividad Euskadi 2015 (SPRI & Gobierno Vasco 2005), el número de patentes solicitadas está por debajo de la media europea y además a gran distancia de las regiones punteras, es preciso por lo tanto mejorar la productividad investigadora.

Considerando las publicaciones científicas como uno de los indicadores para evaluar la ciencia y los científicos, la Fundación Cotec en sus informes del 2007 y 2008 destaca las siguientes consideraciones:

1. El número de publicaciones (cuantifica la producción científica).

2. El número de citas recibidas por las mismas (uso por parte de la comunidad científica).
3. El factor de impacto de la revista de publicación (visibilidad).
4. La tasa de colaboración internacional (apertura y establecimiento de las redes de colaboración).

Estos indicadores se obtienen a partir de las bases de datos bibliográficas. Basándose en una de ellas como es la Web of Science, Cotec muestra el siguiente gráfico:

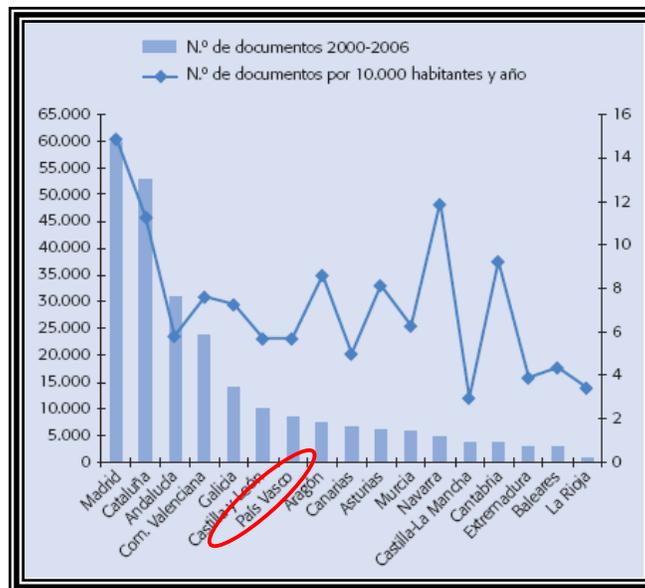


Gráfico 6: Distribución de la producción científica de España en revistas de difusión internacional por Comunidades Autónomas «Web of Science», 2000-2006 (Cotec, 2008 a partir de IEDCYT CSIC)

En el Gráfico 6 se observa uno de los síntomas de la debilidad del País Vasco en materia de publicaciones, donde se sitúa en séptimo lugar en valores absolutos con un total de 8459 publicaciones, pero en el puesto 11 si se consideran las publicaciones por 10.000 habitantes y año; donde el valor es de 5,72 publicaciones. A la cabeza se sitúan Madrid, Navarra y Cataluña. Considerando las revistas científicas españolas, la situación vasca mejora ligeramente situándose en la octava plaza pero tampoco es una posición muy favorable.

A modo de resumen, puede subrayarse que la productividad en resultados de I+D en el País Vasco es muy baja con una calidad inferior a la media española, y con una tasa de patentes entre las más bajas del estado (Gámez 2006).

Para saber cuáles pueden ser las causas de esta ausencia de resultados, la Fundación Cotec muestra una serie de problemas del sistema español de innovación que se muestran en la Tabla 3.

1.	Baja consideración de los empresarios españoles hacia la investigación, desarrollo tecnológico e innovación como elemento esencial para la competitividad.
2.	Papel insuficiente de las políticas de apoyo a la investigación, desarrollo tecnológico e innovación en las actuaciones prioritarias de las administraciones públicas.
3.	Desajuste entre la oferta tecnológica de los centros tecnológicos y las necesidades de la empresa.
4.	Las compras públicas de las administraciones no utilizan su potencial para impulsar el desarrollo tecnológico.
5.	Insuficiente formación y capacitación en el uso de las nuevas tecnologías en las empresas.
6.	La transferencia de tecnología de las universidades y centros públicos de investigación a las empresas se ve perjudicada por las limitaciones del ordenamiento administrativo.
7.	Falta de cultura en los mercados financieros españoles para la financiación de la innovación.
8.	La demanda nacional no actúa suficientemente como elemento tractor de la innovación.
9.	La I+D de las universidades y de los centros públicos de investigación no está suficientemente orientada hacia las necesidades tecnológicas de las empresas.
10.	Proliferación de parques científicos y tecnológicos sin tener en cuenta su idoneidad como instrumentos de innovación.
11.	Escasa dedicación de recursos financieros y humanos para la innovación en las empresas.
12.	Escasa cultura de colaboración de las empresas entre sí y entre estas y los centros de investigación.
13.	Las políticas de investigación, desarrollo tecnológico e innovación fomentan más la mejora de la capacidad de investigación de los centros públicos que el desarrollo tecnológico.
14.	Las empresas no incorporan tantos tecnólogos (titulados que hayan participado en proyectos tecnológicos españoles o europeos) como otros países europeos.
15.	Escaso conocimiento y falta de valoración por las empresas de los servicios de las oficinas de transferencia de tecnología (OTRI).
16.	El potencial científico y tecnológico del sistema público de I+D no es aprovechado suficientemente por las empresas españolas.
17.	Insuficiente coordinación entre las actuaciones promovidas desde las distintas administraciones.
18.	Falta de cooperación entre las pymes para promover proyectos y actuaciones a favor de la innovación.
19.	Inadaptación del sistema de patentes y de la protección jurídica de los resultados de la investigación para un desarrollo innovador de la empresa.
20.	Escasez de financiación pública para el desarrollo de tecnologías emergentes.
21.	Escasa promoción pública de grandes proyectos multidisciplinares, con participación de empresas, universidades y otros centros públicos de investigación.
22.	Desajuste entre la formación y la capacitación recibida en el sistema educativo y las necesidades de las empresas para innovar.
23.	Exceso de burocracia en el procedimiento para obtener ayudas públicas para el desarrollo de proyectos innovadores en las empresas.
24.	Dificultades en la aplicación de las ayudas fiscales a la innovación.

Tabla 3: Problemas del sistema español de innovación (Cotec, 2007; Cotec, 2008).

Se han identificado hasta un total de 24 problemas, y parece que uno de ellos (que pueden ser causa de esta situación mostrada), es la inadecuada e insuficiente transferencia de tecnología. Así lo manifiesta el ‘World Competitiveness Yearbook’ que situaba a España en la posición 48 entre 61 economías seleccionadas en el

año 2006 (Cotec 2007) y en el puesto 41 de 55 en el 2007 (Cotec 2008). Esta capacidad de transferir necesaria también queda patente en el reglamento del Fondo Europeo de Desarrollo (FEDER) para que las agrupaciones de Pymes tengan mejores vínculos con el tejido productivo local.

Quedan pendientes por lo tanto las deficiencias de la transferencia de tecnología y por consiguiente del Sistema de Innovación tanto en España como en el País Vasco. Con el ánimo de mejorar esta situación, la OCDE (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico) muestra una serie de recomendaciones para mejorar las políticas de I+D e innovación en España, Entre ellas se incluyen las siguientes relacionadas con el tema (Cotec 2007):

1. Reclutar a excelentes profesionales en transferencia de tecnología.
2. Mejorar las capacidades de transferencia y gestión de tecnología, fortaleciendo redes e intermediarios y fomentando la consolidación de los que ya existen.

A partir de los análisis dados por las diferentes instituciones estatales e internacionales, la Fundación Cotec para la innovación tecnológica (Cotec 2007) cree necesaria la existencia de una transferencia de tecnologías adecuada con nuevos instrumentos que deberán tener en cuenta las conocidas barreras existentes en las empresas con menor capacidad tecnológica.

3.4 ESTUDIO CRÍTICO DEL ESTADO DEL ARTE

Actualmente, la Red Vasca de Ciencia, Tecnología e Innovación (SARETEK) recoge 22 Unidades de I+D, donde 17 se han creado a partir del año 2001, suponiendo un crecimiento exponencial. Por lo tanto parece notable que se han llevado diferentes políticas desde el Gobierno Vasco para apoyar estas Unidades de I+D, con el fin de ayudar a las empresas vascas. Una de las razones para respaldar estas medidas es conseguir que las organizaciones apuesten por la tecnología y la innovación (de esta manera tendrán acceso a mayores cotas de

subvenciones); así como elevar el nivel de los Centros Tecnológicos, que tienen más presión en mejorar sus resultados si colaboran con empresas que poseen Unidades de I+D (Jauregizar 2007).

En la revisión de la literatura llevada a cabo en los capítulos siguientes, se han establecido los factores más importantes que intervienen en el proceso de transferencia de tecnología (capítulo 8), así como la evolución sufrida en los últimos años (capítulo 6). También se ha analizado dicho proceso, considerando las diferentes denominaciones y límites establecidos por cada autor (capítulo 7). Todo ello dentro del ámbito de investigación que son las Unidades de I+D pertenecientes a la Red Vasca de Ciencia, Tecnología e Innovación del País Vasco, donde también se han mostrado unos datos sobre la ausencia de resultados en materia de innovación (sección 3.3). Uno de los motivos de esta pobreza de resultados puede tener origen en una transferencia de tecnología inapropiada; y esta tesis viene a demostrar que la organización y la transferencia de tecnología influyen de manera directa en los resultados de satisfacción innovación y facturación.

No obstante, esta observación del estado del arte ha permitido detectar la carencia de estudios relacionados con las Unidades de I+D, así como el establecimiento de políticas diferentes para otros tantos tipos de organizaciones. Asimismo en pocas ocasiones se ha explicado con claridad la importancia de la transferencia de tecnología, menos si cabe en los niveles inferiores como pueden ser los proyectos de transferencia de tecnología de las empresas, proyectos que deben dar lugar a organizaciones innovadoras y donde la realidad demuestra que en muchos casos no es así. En esta sección se van a detallar esas lagunas manifestadas en la revisión de la literatura.

3.4.1 Inexistencia de clasificaciones de Unidades de I+D

A pesar de que la constitución de la primera Unidad de I+D data del año 1986, la proliferación de este tipo de organizaciones es notable a partir del año 2001 tal y como se aprecia en el Gráfico 7, donde se distingue una evolución exponencial. Al ser éste un hecho novedoso, el número de estudios en torno al tema es prácticamente inexistente.



Gráfico 7: Crecimiento mostrado por las Unidades de I+D en el País Vasco.

Si se comparan cada una de estas Unidades de I+D, se distinguen diferencias sustanciales en su razón social y en el número de empresas asociadas. En un primer vistazo realizado, se han estimado unas primeras conclusiones, tal y como se recogen en el Gráfico 8. Se observa que existen particularidades propias de cada organización. Por lo tanto es necesario recabar información en torno a los diferentes tipos de Unidades de I+D, con sus diferentes realidades. Dentro de la elaboración del Plan de Ciencia, Tecnología y Sociedad 2005-2008 realizado por parte del Gobierno Vasco se propone precisamente si sería útil “establecer un modelo de excelencia tanto de Centro Tecnológico como de Unidad de I+D a seguir por parte de estos agentes” (Gobierno Vasco 2004). Como respuesta a esta reflexión, esta tesis ha permitido obtener una primera idea sobre estas organizaciones con entidad jurídica propia que fueron constituidas con el propósito de ayudar a sus empresas de explotación.

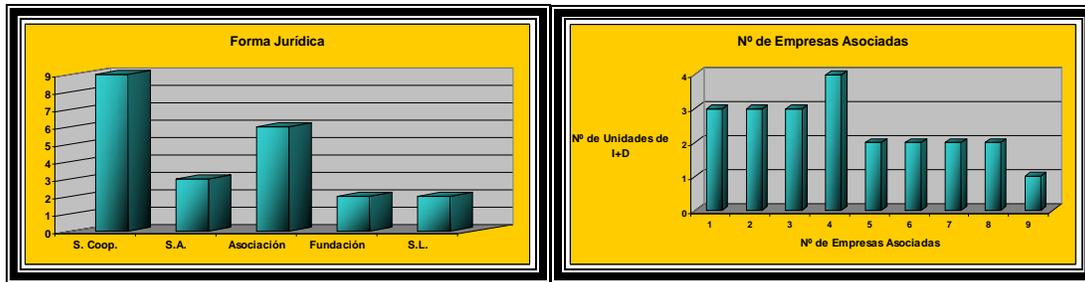


Gráfico 8: Forma Jurídica de las Unidades de I+D y Nº de empresas a las que pertenecen.

Al ser el concepto de Unidad de I+D un fenómeno nuevo, no poseen ni una organización ni un proceso de transferencia de tecnología totalmente definido. Ha sido posible entender su manera de organizarse, el tipo de relación que les une a las empresas que sirven y cuál es su modo de actuar ante cada caso de transferencia de tecnología. Uno de los cometidos de este estudio ha sido precisamente demostrar que cada Unidad de I+D se organiza de manera diferente de acuerdo a su estrategia y al entorno en el que se encuentra y por consiguiente sus resultados también son diferentes.

3.4.2 Aspectos reseñables en la organización ante la transferencia de tecnología

De la misma manera, salvo algún caso aislado, son escasos los trabajos que han desarrollado una serie de pautas y/o recomendaciones en cuestiones de transferencia de tecnología que sean inherentes o contingentes al entorno y la organización en la que se va a llevar a cabo. Simplemente se cita a la empresa en la que se ha utilizado, pero no se miden las variables organizativas en los diferentes estudios. El lado humano, relacional y los aspectos organizacionales que influyen en un proceso de transferencia de tecnología tampoco han sido explotados.

Además, tal y como se comenta en la sección 8.5 y en la Tabla 17, a pesar de que el mayor peso dado corresponde a las variables relacionales de la transferencia de tecnología, en los trabajos realizados hasta ahora no se ha estudiado la influencia

que puede llegar a tener la organización en esas interacciones entre los participantes en un proyecto de transferencia de tecnología. Como se observa en el Gráfico 11 (sección 5.5), son pocos los estudios que abordan el problema. Camp y Sexton (1992), apuntan a la necesidad de que futuros estudios contemplaran esas diferencias existentes entre las organizaciones participantes.

En base a lo citado en la sección 8.2, el entorno constituye uno de los factores que más influye en la transferencia de tecnología, y además actúa de manera directa en cada organización (Miller 1987; Burns & Stalker 1961; Lawrence & Lorsch 1967). De esta manera una falta de alineamiento entre el entorno, la estrategia y la estructura de una organización puede dar lugar a un rendimiento bajo en los resultados (Donaldson 2000). Ya en 1963 Quinn y Mueller apuntaban que cualquier sistema de transferencia de tecnología no tiene por qué ser buena para todas las organizaciones. Cada entidad debe analizar su situación, con sus objetivos y sus estrategias y diseñar un sistema de transferencia adecuado a las necesidades que presentan.

3.4.3 Aspectos reseñables en la transferencia de tecnología

Hoy en día puede decirse que todavía existe un gap entre el mundo científico y el empresarial. En 1976, Robbins y Milliken destacaban que existía una tradición, estructura, conocimiento e investigación en el área de la innovación tecnológica, pero que no podían decir lo mismo sobre la transferencia de tecnología. Rogers (2003) apunta que una de las razones por las que escribe su libro en 1962 es la falta de investigación en la difusión de innovaciones. Han pasado más de 30 años y puede decirse que la transferencia de tecnología no es un concepto tan estudiado como puede ser la innovación, pero sí un fenómeno que influye directamente.

En el caso de España y el País Vasco además destacan las carencias existentes en la transferencia de tecnología; y los problemas y pobres resultados en materia

de innovación (ver secciones 3.2 y 3.3), resultando ser una asignatura pendiente (Gobierno Vasco 2007; Gobierno Vasco 2006; Huete 2006; Segura et al. 2003). Esta necesidad de mejora deberá materializarse tanto en las empresas del tejido industrial vasco en general como en las Unidades de I+D en particular.

Holden (1992) cita a Cordey-Hayes (1991) para decir que los actuales enfoques de la transferencia de tecnología fallan en dos aspectos:

- El descuido de los procesos y los mecanismos por los que una tecnología es transferida.
- El fallo en reconocer el significado de las necesidades del receptor y los aspectos de reparto de servicio en la transferencia de tecnología.

La transferencia de tecnología es un proceso complejo y difícil. Complejo en el sentido de que son muchas las personas y las entidades que toman parte y difícil porque muchas de las veces es un proceso que falla. Argumentando esta idea, Ginn y Rubenstein (1986) apuntan que el interface entre la I+D y la producción ha permanecido como un campo difícil. Además de estos autores, Argote y otros (2000), Basili y otros (1994), Gibson y Smilor (1991), Gilbert & Cordey-Hayes (1996), Kostova (1999) y Williams y Gibson (1990) son de la misma opinión.

Abita (1985) en Ginn y Rubenstein (1986) considera esa unión entre I+D y producción como una barrera y nota que las transferencias de tecnología son inefectivas en la mayoría de las veces. A pesar de que tal y como se menciona en las secciones 5.4 y 2.3.1, la transferencia de tecnología está relacionada y es vital en el proceso de innovación, no son muchos los estudios que le dedican la importancia que se merece. Una de las razones por la que Rogers (2003) decía que la transferencia de tecnología es muy difícil es debido a la subestimación del esfuerzo que requiere.

Ese esfuerzo puede estar condicionado a la poca atención mostrada a los aspectos intangibles presentes en un proyecto de transferencia de tecnología, ya

que se ha puesto poca atención a los elementos sociales que la componen (Levin 1993). A pesar de que en las definiciones dadas al concepto (véase la Tabla 12 en la sección 5.2.1 y Tabla 13, sección 5.2.2) se toma en cuenta la parte inmateral de la tecnología, a la hora de hablar del proceso solo se mencionan los contratos, las licencias, etc., en definitiva los mecanismos de transferencia de tecnología que se citan en la sección 6.2.1 y que no se consideran en la presente tesis. Además, este componente intangible como puede ser el conocimiento, es el aspecto más difícil de transferir (Walker & Ellis 2000). Aunque hasta hace unos años, era propia entre países ricos y pobres, puede decirse que hoy en día la transferencia de tecnología se queda en un nivel nacional en la mayoría de los casos, y es un tema muy enraizado entre los dirigentes de un país de cara a desarrollar sus políticas de innovación. Resulta contradictorio, pero no puede decirse lo mismo de aquella transferencia de tecnología llevada a cabo a nivel de las empresas, donde los problemas que se les presentan en el día a día en esta materia difieren mucho de las decisiones nacionales en torno al tema. En ese sentido Malik (2002), señala que la mayoría de los trabajos en torno a la transferencia de tecnología se focalizan principalmente entre diferentes empresas a un nivel superior y no en el seno de una misma organización. La literatura de la gestión estratégica rara vez ha especificado o testeado estos procesos (Argote et al. 2000). A pesar de que las Unidades de I+D son entidades jurídicas propias, son las encargadas de dotar a su empresa de explotación una mayor capacidad de adquisición y asimilación de tecnología; y por lo tanto el nivel de actuación en la transferencia de tecnología es menor que en el caso de dos empresas independientes entre sí.

Rebentisch y Ferretti (1995), Stock y Tatikonda (2000) y Walker y Ellis (2000) son de los pocos autores que abogan por una transferencia de tecnología a nivel de proyecto. Si bien este trabajo focaliza su atención en el nivel más bajo de estudio, la realidad demuestra que muchos de los proyectos de transferencia de tecnología fallan (Walker & Ellis 2000). Esto demuestra que además de la importancia del nivel de análisis, existen otros factores que influyen y que no se dominan. Poniendo un ejemplo del estudio llevado a cabo por estos autores, el 63% de las

empresas entrevistadas no conocía en profundidad los objetivos propuestos por las empresas receptoras, factor que interviene de manera directa en los resultados. En el caso de España y el País Vasco, sí que se considera la transferencia de tecnología como área a mejorar, pero de una manera muy general y a un nivel superior, sin tener en cuenta los problemas a los que se debe hacer frente en el seno de las organizaciones. En el caso abordado en esta tesis concerniente a las Unidades de I+D, se ha profundizado dentro de la entidad, analizando los problemas que más influyen en los procesos de transferencia de tecnología y que repercuten en la innovación.

Siendo la tecnología un concepto que abarca también aspectos intangibles, salvo contadas ocasiones, existen pocos trabajos que marquen pautas de cara a superar las diferencias existentes entre los participantes dentro de un proyecto de transferencia de tecnología donde priman los intereses propios de cada uno. En ese aspecto, Jassawalla & Sashittal (1998) destacan que la transferencia de tecnología permanece en su infancia y los aspectos humanos, interpersonales y las implicaciones organizacionales para acelerar el proceso permanecen sin explorar.

Esa poca consideración del alcance que puede llegar a tener, también queda latente en los trabajos relacionados con el proceso de transferencia de tecnología. En vista de lo recogido en la Tabla 15 y la Tabla 16 (capítulo 7), a pesar de que la gran mayoría de los autores citados coinciden en focalizar el área problemática de un proceso de transferencia de tecnología, el número de los mismos (un total de 11) no es lo demasiado extenso. Esta cifra no es lo suficientemente convincente como para decir que el nivel de proyecto y la etapa de ‘absorción, validación, aceptación y adopción de la tecnología’ sea un tema muy analizado por los expertos.

Además de las organizaciones y la interacción existente entre ellas, la tecnología también influye en la estrategia de transferencia de tecnología, que debe ser

diferente (Stock & Tatikonda 2000) según la situación. Gronhaugh, Hauschildt y Priefer (1999), Tuominen (2000) y Stock y Tatikonda (2000) plantean diferentes maneras de transferir dependiendo de la tecnología y la Interacción organizacional, tal y como se recogen en la Figura 8 y la Figura 9. También Rebertisch y Ferretti (1995) destacan que los diferentes estudios a menudo no mencionan el uso de diferentes aproximaciones de transferencia de tecnología dependiendo de las circunstancias, y que las relaciones entre la tecnología y el contexto organizacional han sido a menudo omitidas. Dependiendo del tipo de información que se va a transferir, los métodos de comunicación deberían ser diferentes.

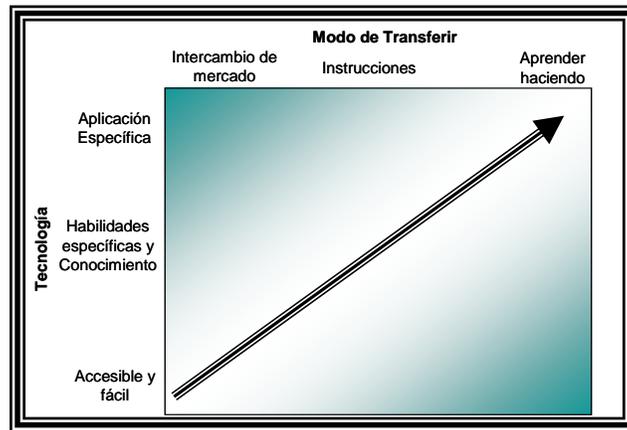


Figura 8: Diferentes maneras de transferir dependiendo de la tecnología (Basado en Gronhaugh, Hauschildt, & Priefer, 1999).

En vista de lo recogido en la Figura 8, puede concluirse que si la tecnología es accesible y bastante fácil de evaluarla, la transferencia de tecnología puede darse como un intercambio de mercado. Cuando sea necesario transferir habilidades específicas y conocimiento, se necesitan instrucciones; y si se quiere conseguir una aplicación específica, se requiere un aprendizaje a base de probar y hacer.

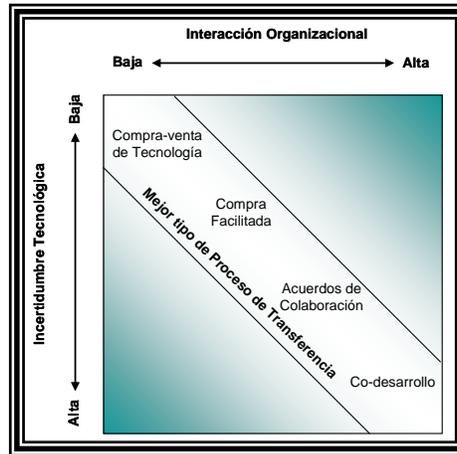


Figura 9: Diferentes maneras de transferir dependiendo de la interacción organizacional y la tecnología (Basado en Stock y Tatikonda, 2000).

En base a la Figura 9, una tecnología será transferida eficazmente siempre y cuando se sitúe dentro de la franja diagonal, ya que un nivel de tecnología, exige un grado de Interacción. Stock y Tatikonda (2000) establecen las siguientes maneras posibles en las que se puede trabajar:

- Compra-venta de tecnología (arms-length technology): En este primer proceso de transferencia de tecnología, ésta tiene bajos niveles de complejidad, novedad y grado tácito. El receptor tiene virtualmente toda la información necesaria para implantar la tecnología con éxito, con lo que el nivel de incertidumbre es bajo. La relación entre la fuente y el receptor es simplemente una relación comercial.
- Compra facilitada: En este tipo de transferencia de tecnología la novedad, complejidad y grado tácito son relativamente altos en comparación con la compra-venta comercial de tecnología.
- Acuerdos de colaboración: En este tercer tipo, el nivel total de incertidumbre tecnológica es más alto que en el de la compra facilitada. La incertidumbre se da tanto en el movimiento de tecnología como en el uso de la misma por el receptor. La interacción organizacional entre la fuente y el receptor es mayor que en la compra facilitada. Así, por lo tanto los acuerdos de colaboración tienen valores medio altos de incertidumbre tecnológica.

- Co-desarrollo: Este cuarto tipo representa una unión entre niveles altos de incertidumbre tecnológica e interacción interorganizacional. En este caso, la tecnología es alta en novedad, complejidad y grado tácito.

De acuerdo a lo mostrado en la Figura 8 y la Figura 9, se debe encontrar un equilibrio entre el tipo de tecnología y la interacción entre organizaciones durante la transferencia de tecnología. Con métodos demasiado intensos, el proceso pierde eficiencia y con métodos insuficientes, el resultado no sería exitoso (Rebentisch & Ferretti 1995; Stock & Tatikonda 2000), por lo que la investigación en este sentido es un tema novedoso.

Es por ello, que tal y como se quiere demostrar en el presente trabajo no existe una única manera de transferir tecnología, ésta se verá influenciada por el contexto donde se sitúa cada empresa y de la tecnología que va a ser transferida. Cada caso de adoptar nuevas prácticas y transferir tecnología es único, pero no se deben olvidar los aspectos que pueden ser comunes en todo momento, por ello es interesante conocer las experiencias de cada organización (Pinheiro, Sampaio do Prado, & Castro 2003). En ese sentido Gorschek y otros (2006), dicen que el proceso de transferencia de tecnología que plantean no es rígido, se pueden añadir etapas y contenidos como sea apropiado. Es importante que exista un alineamiento entre los factores que intervienen en el proceso y por lo tanto es necesario estudiar los casos en los que una variable debe integrarse en el proceso de uno u otro modo. Las diferencias existentes entre el emisor y el receptor pueden determinar el grado de alineamiento que una tecnología puede encontrar en un nuevo entorno organizacional (Rebentisch & Ferretti 1995).

En cuanto a las variables de salida, puede hablarse de una carencia respecto a los estudios que miden el éxito de una transferencia de tecnología exitosa. De acuerdo a lo mostrado en la Tabla 18 y en la sección 8.5, se observa que son pocos los autores que han trabajado este aspecto. En vista de lo recogido cabe destacar que las variables de salida son mayoritariamente cuantitativas, pero que

son solo 3 el número de autores que citan las variables de salida más citadas como las patentes o los nuevos productos (Autio & Laamanen 1995; Ginn & Rubenstein 1986; Spann, Adams, & Souder 1995). Normalmente estas son mediciones relacionadas directamente con la innovación, pero los autores analizados las han considerado como variables de transferencia de tecnología. Es por ello que en el presente estudio se han recogido estas variables como de transferencia de tecnología como fase previa a la innovación, siendo conceptos que están relacionados entre sí (sección 5.4).

Siguiendo con los indicadores, parece necesario destacar también la escasez de indicadores cuantitativos y cualitativos en materia de transferencia de tecnología que como resultados se han descrito en la sección 3.3. Es importante analizar si es suficiente con recopilar únicamente variables cuantitativas para concluir que un proyecto de transferencia de tecnología ha resultado convincente o no. La importancia dada al tema por parte de las instituciones choca con el insuficiente número de variables para controlar el proceso. Tanto en España como en el País Vasco se está invirtiendo cada vez más, pero los resultados no obedecen de la misma manera. Puede decirse por lo tanto que el modo de medir únicamente con patentes y publicaciones no es la correcta. Una vez más, el estudio de la transferencia de tecnología a nivel de proyecto se perfila como la manera más eficaz para determinar las causas reales de fracaso de los proyectos de transferencia de tecnología.

3.5 CONCLUSIONES

Como conclusión de este tercer capítulo referente a las aportaciones y justificación de la tesis, merecen destacar los siguientes aspectos.

La transferencia de tecnología en España presenta unas carencias donde destaca la inexistencia de estructuras de I+D propias en la mayoría de las Pymes del Estado (véase la sección 3.2). La creación de Unidades de I+D del País Vasco es

una medida adoptada por el Gobierno Vasco con el fin de solventar en gran medida este problema, ofreciendo a estas Unidades de I+D la oportunidad de incrementar su conocimiento tecnológico y ofreciendo la posibilidad de acceder a mayores cuotas de subvenciones.

Del mismo modo, son también relevantes otras debilidades aportadas por el FECYT (2005), como la falta de personal técnico, o las barreras culturales y los diferentes objetivos existentes entre los participantes. Éstas son debilidades identificadas también en la literatura a lo largo del capítulo 8.

En la sección 3.3, se han recogido los datos en materia de I+D e innovación donde los datos reportados por los diferentes organismos estadísticos como Eurostat, INE o Eustat han reflejado en los últimos años. Destaca la alarmante posición de España en el Índice Sintético de innovación (Figura 6), donde además de no situarse en los primeros puestos, está cediendo terreno respecto a los líderes. Teniendo en cuenta el PIB del País Vasco, se debería realizar un mayor esfuerzo de lo que realmente se está llevando a cabo actualmente. Y además, los resultados obtenidos en número de publicaciones y patentes son menores a lo invertido en materia de I+D.

Al mismo tiempo, además de la información procedente de los organismos institucionales resaltando la inexistencia de Unidades de I+D; a lo largo de la sección 3.4 se detallan las conclusiones de la revisión bibliográfica elaborada, de donde ha derivado la realización del presente trabajo. Salvo excepciones, a pesar de la influencia de la organización, el número de trabajos que miden los factores organizativos en los diferentes procesos de transferencia de tecnología es reducido. Tampoco se han desarrollado demasiados estudios con una serie de observaciones, sugerencias o recomendaciones que sean contingentes al entorno y realidad de las organizaciones en las que se desarrolla dicha transferencia.

Del mismo modo, cabe resaltar que la transferencia de tecnología está compuesta por elementos intangibles que hacen dificultar el proceso. Estos elementos intangibles vienen acompañados por el carácter social que conlleva la tecnología (secciones 5.2.1 y 5.2.2). Es un proceso arduo y complicado debido al número de participantes que trabajan en el proceso y a los fracasos surgidos muchas veces. La transferencia de tecnología es un tema muy interiorizado por los políticos pero las aportaciones se quedan en un nivel nacional en la mayoría de los casos. El trabajo realizado permite bajar un escalón en los niveles estudiados en la transferencia de tecnología con un análisis más encaminado a la realidad de las empresas cuyos problemas difieren de las decisiones gubernamentales en torno al tema. Se ha estudiado la transferencia de tecnología a nivel de proyecto con el fin de abordar las oportunidades de mejora de las Unidades de I+D y sus empresas de explotación, para la eficiencia del proceso de transferencia de tecnología (sección 6.3).

Como respuesta a esta realidad, el propósito de esta tesis es precisamente analizar el modo de organizarse, de transferir tecnología y los resultados obtenidos en cada una de las Unidades de I+D. El trabajo a realizar por lo tanto se sustenta en estas carencias detectadas, tanto en los diferentes informes de las instituciones como en la revisión de la literatura en torno al tema.

4 METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN

“Sólo cabe progresar cuando se piensa en grande, sólo es posible avanzar cuando se mira lejos”.

José Ortega y Gasset, filósofo y ensayista español (1883-1955).

4.1 INTRODUCCIÓN

Según el autor Elí de Gortari (1983), un método se entiende como el procedimiento planeado que se sigue en la investigación para descubrir las formas de existencia de los procesos objetivos, para desentrañar sus conexiones internas y externas, para generalizar y profundizar los conocimientos así adquiridos, para llegar a demostrarlos con rigor racional y para comprobarlos en el experimento y con técnicas de su aplicación. De una manera resumida, es el camino a seguir con vistas a la consecución de una meta. Es asimismo, un medio para obtener mayor eficiencia en aquello que se pretende lograr. La ventaja de utilizar un método, es que orienta la inteligencia hacia el conocimiento de la verdad de forma segura y precisa (de Gortari 1983).

En este capítulo se expone el diseño de investigación que se ha seguido. Basándose en Hernández y otros (2006) y Robson (2002) la metodología de investigación desarrollada en este capítulo abarcaría los siguientes puntos:

1. Definición del problema y los objetivos: Una vez justificada la investigación (capítulo 3) se establecen las preguntas y los objetivos e hipótesis a alcanzar (secciones 4.2 y 4.3).
2. Elaboración del marco teórico: Abordado fundamentalmente entre los capítulos 5 y 8.
3. Definir la investigación y el alcance: Establecer si la investigación se inicia como exploratoria, descriptiva, correlacional o explicativa así como la estimar tentativamente cuál será el alcance final de la investigación (sección 4.4).
4. Establecimiento de las hipótesis: Que orienten la investigación así como las variables de estudio (secciones 4.3 y 4.5).
5. Elegir o desarrollar un diseño apropiado para el estudio: De acuerdo con el planteamiento del problema e hipótesis (sección 4.4.4).
6. Seleccionar la muestra de investigación: Seleccionar los casos sobre los cuales se habrán de recolectar los datos (sección 4.4.4).

7. Recolectar los datos: Definir la forma idónea de recolección y elaborar los instrumentos de recolección requeridos, para poder codificarlos y archivarlos de cara al análisis (sección 4.4.4).
8. Analizar los datos: Decidir el programa de análisis de datos para poder realizar el estudio y testear las hipótesis (sección 4.4.5).
9. Elaborar el reporte de resultados: Así como el material adicional correspondiente (a partir del capítulo 9).

4.2 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

Hasta el momento se desconoce la existencia de estudios sobre Unidades de I+D, organismos únicos en España, ya que a lo largo de la geografía española no aparecen organizaciones de este tipo. Se observa que son notorias las diferencias entre las distintas Unidades de I+D, sobre todo en los apartados concernientes a la estrategia perseguida o las relaciones en la transferencia de tecnología, y por lo tanto los resultados obtenidos también difieren de una Unidad de I+D a otra.

Tal y como se ha visto en el capítulo 3, la innovación y la transferencia de tecnología en España y en el País Vasco son asignaturas pendientes con resultados poco alentadores. Desde el FECYT se han identificado hasta 65 barreras existentes en el proceso de transferencia de tecnología donde destaca que uno de los principales obstáculos es la dificultad de albergar una Unidad de Investigación en la propia empresa (sección 3.2). Esta tesis es un punto de partida donde se analiza si efectivamente estas Unidades de I+D creadas en torno a las organizaciones del País Vasco contribuyen a la mejora de resultados de investigación.

La transferencia de tecnología constituye un proceso arduo y espinoso (Basili, Daskalantonakis, & Yacobellis 1994; Gibson & Smilor 1991; Ginn & Rubenstein 1986; Walker & Ellis 2000) y es un problema a resolver en los Centros Tecnológicos (Sánchez 2006) considerándose como algo fundamental (FECYT

2005). Del mismo modo, es un aspecto extensible también a las Unidades de I+D, ya que los problemas que se presentan son de parecida índole.

El proceso de transferencia de tecnología no es un acto en sí, sino una relación entre más de un participante. Son precisamente esas interacciones las que añaden dificultades al proceso y son numerosos los autores que recogen este aspecto (Tabla 17).

A pesar de la hegemonía de las variables relacionales de la transferencia de tecnología, en lo que respecta a la organización, la influencia que puede llegar a tener el entorno, la estrategia o la estructura en esas interacciones no han sido estudiadas.

Las cuestiones principales de la investigación se centran en definir cuáles son las principales variables organizativas y de transferencia de tecnología que caracterizan una Unidad de I+D y que la diferencian del resto; y cuáles de estos elementos deben tenerse en cuenta en cada caso, para que los resultados de la Unidad de I+D sean óptimos desde el punto de vista de satisfacción, innovación y facturación.

La solución a dichas cuestiones provendrá de dar respuesta a cada una de las siguientes preguntas:

1. ¿Cuáles son las variables organizativas y de transferencia de tecnología que definen una taxonomía de Unidades de I+D?
2. ¿Qué tipo de organizaciones obtiene los mejores resultados de innovación?
3. ¿Qué tipo de organizaciones obtiene los mejores resultados de facturación?
4. ¿Están relacionadas la satisfacción, la innovación y la facturación?
5. ¿Qué relación existe entre el tipo de organización y la transferencia de tecnología?
6. ¿Cómo influye la transferencia de tecnología en los resultados?

7. ¿Qué recomendaciones necesita cada una de las taxonomías de Unidades de I+D?

El resultado de esta investigación permitirá conocer las diferencias existentes entre las taxonomías de Unidades de I+D así como identificar las variables más importantes de la transferencia de tecnología; para poder desarrollar un catálogo de buenas prácticas orientadas a mejorar aspectos organizativos y de transferencia de tecnología.

4.3 OBJETIVOS E HIPÓTESIS DE TRABAJO

Las hipótesis son las guías para una investigación o estudio; indican lo que se trata de probar y se definen como explicaciones tentativas del fenómeno investigado; deben ser formuladas a manera de proposiciones. De hecho, son respuestas provisionales a las preguntas de investigación.

Para el cumplimiento de los objetivos mostrados en la sección 1.2, se definen las siguientes hipótesis en la Tabla 4, relacionadas con cada uno de los objetivos; son 6 hipótesis en total, correspondientes a 3 objetivos.

OBJETIVOS	HIPOTESIS	SECCIÓN
1. Desarrollar una taxonomía de Unidades de I+D en función de diferentes variables organizativas y de transferencia de tecnología, que realmente difieran entre una Unidad de I+D y otra.	H1: De acuerdo con el entorno, la estrategia, la estructura, la capacidad de absorción y la transferencia de tecnología; las Unidades de I+D pueden clasificarse en diferentes taxonomías que alcanzan distintos resultados de satisfacción, innovación y facturación.	3.2, 3.4.1, 8.2.1, 8.2.2, 8.2.3, 8.2.4, 8.3
	H2: Las organizaciones de entornos más dinámicos, estructuras más horizontales y flexibles con alta capacidad de absorción, son las más innovadoras.	8.2.1, 8.2.3 8.2.4
	H3: Considerando las variables cuantitativas de salida, la innovación no está relacionada con la facturación.	2.3.2, 8.4, 8.5
2. Identificar y priorizar en cada caso los factores más importantes del proceso de transferencia de tecnología.	H4: El tipo de organización influye en la transferencia de tecnología.	8.2.1, 8.2.2, 8.2.3, 2.3, 2.4, 3.4.2, 5.4
	H5: La existencia de un proceso de transferencia de tecnología y consideración del mismo a nivel de proyecto influye positivamente en los resultados de satisfacción, innovación y facturación.	3.4.2, 3.4.3, 6.3, 7.4, 8.3.1, 8.3.2, 8.3.3, 8.5
3. Desarrollar un catálogo de buenas prácticas orientadas a mejorar aspectos organizativos y de transferencia de tecnología, en función de las taxonomías de Unidades de I+D identificadas en el objetivo número 1.	H6: Cada taxonomía de Unidades de I+D necesita diferentes recomendaciones. Cualquier propuesta planteada no es generalizable en el resto de taxonomías de Unidades de I+D.	3.2, 3.4.2, 3.4.3, 8.2.1, 8.2.2, 8.2.3, 8.2.4, 8.3.1, 8.3.2, 8.3.3, 8.4

Tabla 4: Objetivos e hipótesis de la presente tesis.

En este punto es necesario definir qué es una variable, definiéndola como una propiedad que puede fluctuar y cuya variación es susceptible de medirse u observarse (Hernández, Fernández, & Baptista 2006). El concepto de variables se aplica a personas u otros seres vivos, objetos, hechos y fenómenos, los cuales adquieren diversos valores respecto de la variable referida. Las variables utilizadas en la presente tesis vienen explicadas en la sección 4.5.

4.4 ELECCIÓN DEL DISEÑO DE INVESTIGACIÓN

Un diseño de investigación se refiere al plan o estrategia concebida para obtener la información que desea.

4.4.1 Identificación del motivo de la investigación

Robson (2002) clasifica el propósito del examen en tres grupos:

- Exploratorio.
- Descriptivo.
- Explanatorio.

La investigación exploratoria se refiere a encontrar qué es lo que está ocurriendo y frecuentemente incluye el empleo de estudio de casos y/o encuestas. La investigación descriptiva, como su propio nombre sugiere, busca hallar la representación detallada de una situación determinada, en estos casos la encuesta se muestra como una técnica apropiada para la recogida de datos. Por último, la investigación explanatoria busca una explicación o aclaración de una situación o problema; la experimentación puede ser un método aceptado para la recogida y el tratamiento de datos para estos casos.

TIPO	CARACTERISTICAS
Exploratorio	Encontrar qué es lo que está sucediendo.
	Buscar nuevas percepciones.
	Preguntar cuestiones.
	Valorar fenómenos desde nuevas perspectivas.
	Habitualmente, pero no necesariamente, son estudios de tipo cualitativo.
Descriptivo	Retratar un perfil detallado de personas, sucesos o situaciones.
	Requiere de un gran conocimiento previo de la situación a ser investigada y descrita para poder recoger la información referida a los factores apropiados.
	Puede ser tanto cualitativa como cuantitativa.
Explanatorio	Busca una explicación o aclaración de una situación o problema, frecuentemente en forma de relaciones causales.
	Puede ser tanto cualitativa como cuantitativa.

Tabla 5: Clasificación de motivos de la investigación (Robson, 2002).

El motivo de la investigación depende esencialmente del propósito de la misma. En este caso, y como previamente ha sido reseñado, el propósito se refiere a definir las distintas taxonomías de Unidades de I+D existentes en el País Vasco, con el fin de identificar aquellas variables organizativas y de transferencia de tecnología que sean críticas para la consecución de los resultados de satisfacción,

innovación y facturación. Este primer análisis permitirá diseñar y proponer unas recomendaciones en función de las taxonomías establecidas anteriormente.

Por tanto, el motivo de la presente investigación puede ser considerada de naturaleza descriptiva (busca especificar las características de las Unidades de I+D) y explanatoria (está dirigida a responder las causas de los diferentes resultados en las distintas Unidades de I+D).

4.4.2 Selección de la estrategia de investigación

La estrategia de investigación está condicionada por el motivo de la investigación.

Robson (2002) categoriza las estrategias en tres grupos principales:

- Experimentación: Se trata de medir los efectos de manipular una variable en otra variable.
- Encuesta: Colecta de información en un formato estandarizado desde diferentes fuentes personales.
- Estudio de Casos: Desarrollo de conocimiento detallado y en profundidad sobre un solo caso, o de un pequeño número de casos relacionados.

Para aquellos propósitos de investigación que no pueden ser alcanzados mediante el empleo de una de las estrategias definidas en este apartado, Robson (2002), añade que puede haber otro tipo de estrategias que pueden ser empleadas, llamadas Estrategias Híbridas por estar entre las tres citadas, siendo en algunos casos la única estrategia conveniente para llegar a cumplir con los requerimientos de la investigación. La aplicación de dichas estrategias depende de tres factores principales (Robson 2002; Yin 1994):

- Las cuestiones de la investigación.
- El grado de control sobre los sucesos.
- El enfoque en sucesos presentes o pasados.

La Tabla 6 muestra una síntesis de los tres tipos de estrategias de investigación y sus áreas de aplicación.

Estrategia	Características		Aplicación		
	Descripción	Rasgos típicos	Tipo de cuestión de investigación	¿Requiere control sobre los eventos?	¿Se enfoca sobre eventos actuales?
Experimentación	Medir los efectos de manipular una variable sobre otra variable.	<ul style="list-style-type: none"> • Selección de muestras individuales de poblaciones conocidas. • Asignación de muestras a diferentes condiciones experimentales. • Introducción de un cambio planificado a una o más variables. • Medición de un número pequeño de variables. • Control de otras variables. • Habitualmente incluye un test de hipótesis. 	Cómo. Por qué.	Sí	Sí
Encuesta	Colecta de información en un formato estandarizado sobre grupos de personas.	<ul style="list-style-type: none"> • Selección de muestras de personal de poblaciones conocidas. • Colecta de relativamente pequeñas cantidades de datos de una forma estandarizada de cada individuo. • Habitualmente se emplean cuestionarios o entrevistas estructuradas. 	Quién. Qué. Dónde. Cuántos. Cuánto.	No	Sí
Estudio de casos	Desarrollo de conocimiento detallado y profundo sobre un caso particular o sobre un número pequeño de casos relacionados.	<ul style="list-style-type: none"> • Selección de un caso particular (o un número pequeño de casos relacionados) de una situación, asunto, individuo, o grupo de interés. • Estudio del caso en su contexto. • Colecta de información mediante un rango de técnicas de recogida de datos que incluyen la observación, entrevistas y análisis documental. 	Cómo. Por qué.	No o a muy bajo nivel	Habitualmente, pero no necesariamente.

Tabla 6: Sumario de las tres estrategias básicas (Oyarbide 2003).

El motivo descriptivo y explanatorio de la presente tesis, requiere del desarrollo de un análisis detallado y profundo de las diferentes Unidades de I+D y su posterior relación con los resultados de satisfacción, innovación y facturación.

Por otro lado, la cuestión principal a la que se pretende dar respuesta con la investigación se puede resumir en: qué y cuánto influyen las variables organizativas y de transferencia de tecnología en los resultados de satisfacción, innovación y facturación de las Unidades de I+D. Siendo el Qué, y el Cuánto las preguntas principales a las que se pretende dar respuesta, ha sido la encuesta la estrategia elegida.

4.4.3 Selección del tipo de investigación

El motivo de la investigación indica el tipo de investigación a llevar a cabo, en forma de investigación cualitativa o cuantitativa.

- Enfoque cuantitativo: Usa la recolección de datos para probar hipótesis, con base en la medición numérica y el análisis estadístico, para establecer patrones de comportamiento y probar teorías.
- Enfoque cualitativo: Utiliza la recolección de datos sin medición numérica para descubrir o afinar preguntas de investigación en el proceso de interpretación.

Ambos enfoques resultan fructíferos (Hernández, Fernández, & Baptista 2006). La investigación cuantitativa ofrece la posibilidad de generalizar los resultados más ampliamente, otorga control sobre los fenómenos, así como un punto de vista de conteo y las magnitudes de estos. Por su parte la investigación cualitativa proporciona profundidad a los datos, dispersión, riqueza interpretativa, contextualización del ambiente o entorno, detalles y experiencias únicas. También aporta un punto de vista natural de los fenómenos así como flexibilidad.

De este modo, el tipo de investigación que se ha llevado a cabo responde principalmente a una investigación mixta, recogiendo las bondades de ambas partes. Las respuestas cuantitativas responden a cuestiones del tipo numérico y con las respuestas cualitativas se recogen opiniones referentes a un tema, como la importancia o la valoración de una situación concreta.

4.4.4 Métodos de recolección de datos

Recolectar los datos implica elaborar un plan detallado de procedimientos que nos conduzcan a reunir datos con un propósito específico (Hernández, Fernández, & Baptista 2006). Gill y Johnson (1991) sugieren que la principal preocupación de cualquier método de investigación es el cómo abordar las tareas. Robson (2002) añade que una investigación no tiene porque ser necesariamente buena por ser guiada por un solo método. De forma similar, Denzin (1988) y Voss y otros (2002), argumentan que el empleo de diferentes métodos, fuentes e investigadores ayuda a conseguir la triangulación, factor importante para incrementar la credibilidad del

estudio. Esto es conocido como una aproximación multi-método. La Tabla 7 muestra los métodos de recolección de datos más usuales.

Cuestionario	Empleo de respuestas tipo sí/no. Datos apropiados para investigación de tipo cuantitativa. Normalmente forma parte de una encuesta.
Cuestionario descriptivo	Respuestas descriptivas adaptadas a tipo de investigación cualitativa. Normalmente forma parte de una encuesta.
Entrevista	Puede ser de formato estructurado o semiestructurado.
Observación	Se emplea para informar de lo que la gente hace y no de lo que dice que hace.
Etnografía	El investigador se integra en el medio.
Documentos	Una buena fuente de información histórica.
Grupos de trabajo (workshops)	Se emplea para discutir asuntos específicos con un número de gente simultáneamente.

Tabla 7: Selección de métodos de recolección de datos (Oyarbide 2003).

Se estima una sola metodología, concretamente la de la entrevista, con tres de sus variantes: el cuestionario postal, la entrevista telefónica y la entrevista personal a fondo.

A pesar de que existen innumerables trabajos en referencia a los tipos y cualidades de entrevistas, en este caso se ha tomado de referencia un compendio de diferentes metodologías, con sus ventajas e inconvenientes realizado por Oyarbide (2003).

Entrevista Telefónica

Se trabaja con datos menos complejos a respuestas rápidas y cortas. Sobre todo se obtienen datos cualitativos muy detallados con los que se pueden hacer comparaciones y visualizarlos en gráficos, por ejemplo la intención de voto, las mayores preocupaciones de la ciudadanía, etc. Las principales ventajas e inconvenientes de este método se recogen en la Tabla 8:

Ventajas	Desventajas
Moderadamente barato.	Comunicar información compleja y detallada.
Razonablemente fiable en mantener el anonimato del respondiente.	Interpretar respuestas.
Recolección rápida de datos.	Deben ser de poca duración.
No necesita demasiado tiempo organizativo.	Cierta falta de control por parte del entrevistador.
Poco afectada por la lejanía geográfica.	Poca disponibilidad del respondiente.

Tabla 8: Principales Ventajas y desventajas de la entrevista telefónica (basado en Oyarbide, 2003).

Cuestionario postal

Los cuestionarios postales son muy cortos y el tema es muy limitado por lo que es fácil buscar la información requerida. Por otra parte la información obtenida es muy reducida y de tipo cualitativo de la que se hace un estudio cuantitativo de poca complejidad. Sirve para pequeñas parcelas de la investigación o para grandes rasgos sin profundizar. Las principales ventajas y desventajas se muestran en la Tabla 9:

Ventajas	Desventajas
Poco trabajo organizativo.	Problemas con entrevistados que no responden.
Efecto de parcialidad del entrevistador reducido.	Posibilidades de que ciertas predisposiciones aparezcan en la encuesta.
Requiere de pocos recursos.	Interpretaciones diferentes por parte de los entrevistados que lleva a falsas conclusiones.
Fiabilidad del anonimato.	Falta de control sobre la cumplimentación del cuestionario.
Alto grado de estandarización.	Número limitado de datos posibles de ser recolectados.
Permite ser compleja cuando el entrevistado pueda.	Dificultad de reconocer la relevancia del respondiente.

Tabla 9: Principales ventajas y desventajas del cuestionario postal (basado en Oyarbide, 2003).

Entrevista personal a fondo

Se obtienen respuestas complejas de las que es difícil sacar datos cuantitativos. El papel del investigador es muy importante, ya que es el que percibe todos los matices de la entrevista teniendo que analizarlos con profundidad y lo más

objetivamente posible. Al finalizar el estudio tiene que obtener los datos que buscaba al comenzar la entrevista. Las principales ventajas e inconvenientes de este método se analizan en la Tabla 10.

Ventajas	Desventajas
Altos niveles de flexibilidad y control.	Coste de la entrevista.
Gran complejidad y rango de cuestiones posibles.	Gran cantidad de trabajo organizativo.
Información espontánea muy válida.	Problemas de anonimato con respondientes.
Explicar el propósito de la entrevista permite a los entrevistados tener un similar concepto del tema a tratar.	Efectos de parcialidad del entrevistador sobre las repuestas.

Tabla 10: Principales ventajas y desventajas de la entrevista personal a fondo (basado en Oyarbide, 2003).

La población objeto de estudio lo constituyen las 22 Unidades de I+D pertenecientes a la Red Vasca de Ciencia Tecnología e Innovación así como algunas de sus empresas de explotación. Se ha planteado entrevistar una sola empresa por cada Unidad de I+D mediante una entrevista personal a fondo. Debido a la peculiaridad de algunas de las organizaciones como la pertenencia a más de una organización o la distancia geográfica existente, no se han entrevistado a algunas de las empresas de explotación.

Un cuestionario obedece a diferentes necesidades a un problema de investigación, lo cual origina que en cada estudio el tipo de preguntas sea distinto. En la entrevista personal se han considerado dos tipos de preguntas: cerradas y abiertas.

- Preguntas cerradas: Contienen categorías u opciones de respuesta que han sido previamente delimitadas. Es decir, se presentan a los participantes las posibilidades de respuesta, quienes deben acotarse a éstas. Pueden ser dicotómicas (dos posibilidades de respuesta) o incluir varias opciones de respuesta.

- Preguntas abiertas: No delimitan de antemano las alternativas de respuesta, por lo cual el número de categorías de respuesta es muy elevado; en teoría es infinito, y puede variar de población en población.

Algunas veces se incluyen tan sólo preguntas cerradas, otras ocasiones únicamente preguntas abiertas, y en otros casos ambos tipos de preguntas. Cada clase de pregunta tiene sus ventajas y desventajas, las cuales se mencionan a continuación.

Las preguntas cerradas son más fáciles de codificar y preparar para su análisis. Asimismo, estas preguntas requieren un menor esfuerzo por parte de los encuestados. Estos no tienen que escribir o verbalizar pensamientos, sino únicamente seleccionar la alternativa que sintetice mejor su respuesta. Responder a un cuestionario con preguntas cerradas toma menos tiempo que contestar uno con preguntas abiertas. Se reduce la ambigüedad de respuestas y se favorecen las comparaciones entre las respuestas (Vinuesa 2005, en Hernández y otros 2006). La principal desventaja de las preguntas cerradas reside en que limitan las respuestas de la muestra y, en ocasiones, ninguna de las categorías describe con exactitud lo que las personas tienen en mente; no siempre se captura lo que pasa por la cabeza de los sujetos. Su redacción exige mayor laboriosidad y un profundo conocimiento del planteamiento por parte del investigador o investigadora (Vinuesa 2005, en Hernández y otros 2006).

Las preguntas abiertas proporcionan una información más amplia y son particularmente útiles cuando no tenemos información sobre las posibles respuestas de las personas o cuándo ésta es insuficiente. También sirven en situaciones donde se desea profundizar una opinión o los motivos de un comportamiento. Su mayor desventaja es que son más difíciles de codificar, clasificar y preparar para el análisis. Además llegan a presentarse sesgos derivados de distintas fuentes; por ejemplo, quienes enfrentan dificultades para expresarse de forma oral y por escrito quizá no respondan con precisión a lo que en realidad desean, o generen confusión en sus respuestas. El nivel educativo, la

capacidad de manejo del lenguaje y otros factores puedan afectar a la calidad de las respuestas (Black y Champion 1976, en Hernández y otros 2006). Asimismo, responder a preguntas abiertas requiere de un mayor esfuerzo y más tiempo.

La elección del tipo de preguntas que contenga el cuestionario depende del grado en que se puedan anticipar las posibles respuestas, los tiempos de que se disponga para codificar y si se requiere una respuesta más precisa o profundizar en alguna cuestión.

Collins y Gordon (1997), dividen las entrevistas en tres categorías:

- Estructuradas: Aunque tenga la ventaja de la repetitividad, la rigidez y falta de flexibilidad suponen limitaciones.
- Semiestructuradas: Permite una discusión sobre las cuestiones preestablecidas, una alteración del orden de las cuestiones o incluso la inclusión de nuevas preguntas o la eliminación de algunas.
- No estructurada: Esta categoría permite una discusión libre sobre hechos y opiniones.

La presente investigación optará por las entrevistas semiestructuradas, por tanto, el cuestionario se mostrará de alguna manera flexible y abierto, para captar mejor los diferentes puntos de vista de los entrevistados y abrir el campo de estudio a nuevas perspectivas.

El cuestionario contemplará preguntas abiertas y cerradas, con un apartado abierto donde los directores hablarán de experiencias propias. Se dividirá en dos partes diferenciadas: una primera referente al tipo de organización y al modo de transferir tecnología (que ayudará a la consecución de los objetivos específicos 1 y 2 descritos en la sección 1.2, véase también sección 12.1 correspondiente al Anexo I) y una segunda relacionada con la profundización de los resultados obtenidos (sección 12.2 del Anexo I).

Las preguntas del cuestionario en su gran mayoría se han planteado como preguntas cerradas, del cual se extraen respuestas cuantitativas (responden a cuestiones del tipo: porcentajes, número de personas, número de proyectos, facturación, etc.) y cualitativas (donde se valora la importancia o la valoración de un factor en concreto, o se recogen opiniones referentes a un tema en concreto). De este modo se consigue un efecto sinérgico a la hora de extraer conclusiones.

Para las preguntas cerradas se ha utilizado la escala Likert, que consiste en un conjunto de ítems presentados en forma de afirmaciones o juicios, ante los cuales se pide la reacción de los participantes. El número de categorías puede ser diferente, en base a lo establecido por Taylor-Powell (1998) se han determinado los siguientes niveles (Figura 10):

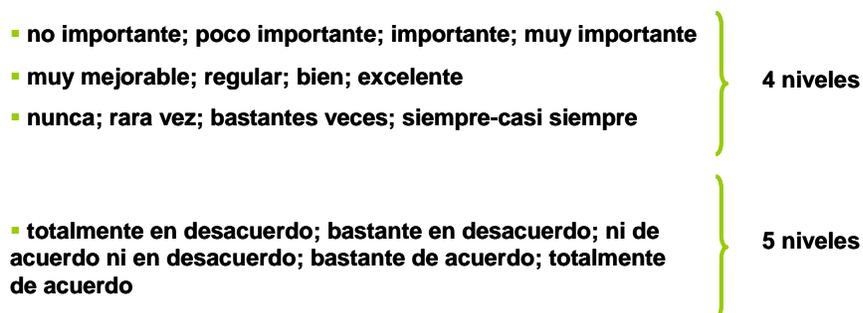


Figura 10: Niveles de la escala Likert (Taylor Powell, 1998).

Existen diversos procedimientos para calcular la fiabilidad de la medición. Todos utilizan fórmulas que producen coeficientes de fiabilidad. La mayoría de los coeficientes pueden oscilar entre 0 y 1, donde un coeficiente cero significa nula fiabilidad y 1 representa un máximo de fiabilidad (fiabilidad total). Uno de los procedimientos utilizados es la medida de consistencia interna, en la presente tesis se ha elegido el Alpha de Cronbach. Este modelo de consistencia interna asume que la escala está compuesta por elementos homogéneos que miden la misma característica y que la consistencia interna de la escala puede evaluarse mediante la correlación existente entre todos sus elementos (Pardo & Ruiz 2002).

La recolección de datos se divide en dos apartados:

- El primer paso ha sido el estudio de las diferentes Unidades de I+D, mediante entrevistas personales de 3-4 horas de duración aproximadamente, con sus gerentes o directores técnicos. Se ha accedido al conjunto de Unidades de I+D del País Vasco, un total de 22, que a fecha de Enero de 2008 pertenecían a la Red Vasca de Ciencia, Tecnología e Innovación. Se comenzó con una prueba piloto de 2 Unidades de I+D y se realizaron los ajustes pertinentes para extender la entrevista al resto de Unidades de I+D.
- Una vez entrevistadas las Unidades de I+D, se ha procedido a entrevistar a los gerentes o directores de negocio de sus empresas de explotación para conocer y profundizar sobre la manera de trabajar de las Unidades de I+D. Normalmente solo existe una empresa por cada Unidad de I+D, pero en los casos de existir más de una, se ha elegido aquella que más trabaja con la Unidad de I+D. Estas entrevistas han sido más cortas en su duración, de dos horas aproximadamente, con el fin de confirmar lo dicho por los directores de las Unidades de I+D.

Han sido los directores técnicos o gerentes de estas organizaciones los más indicados para contestar el cuestionario. Tener más de un resultado por Unidad de I+D puede ayudar a tener unas conclusiones más fidedignas, pero quizás el trabajo que esto supone no repercute tanto en el resultado final. Es por ello que se ha optado por recoger una respuesta por parte de la Unidad de I+D y otra por parte de la empresa de explotación. Durante el proceso de las entrevistas, se recogía la información que transmitía el entrevistado y se tomaban otras anotaciones de interés para el desarrollo de la investigación, sobre todo en el apartado de preguntas abiertas donde el director o gerente mostraba sus impresiones sobre los diferentes proyectos de transferencia de tecnología.

4.4.5 Análisis de datos y evaluación

Una vez que los datos se han codificado y recogido, se procede a analizarlos. En la actualidad este análisis se lleva a cabo por ordenador con la ayuda de diferentes programas. Para el presente estudio se ha elegido el software SPSS (Statistical Package for the Social Sciences, o Paquete Estadístico para las Ciencias Sociales), desarrollado en la Universidad de Chicago y uno de los más difundidos. El proceso de análisis se refleja en la Figura 11 (Hernández, Fernández, & Baptista 2006):

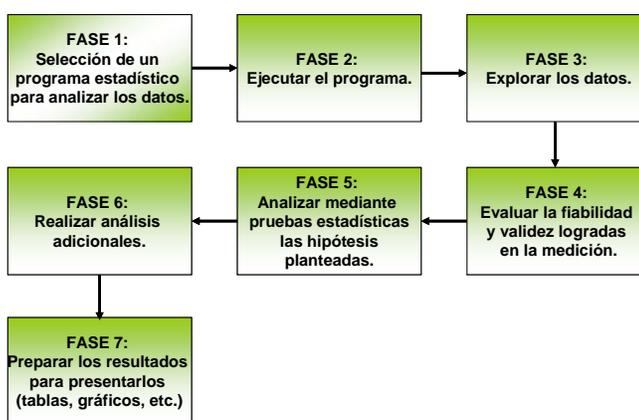


Figura 11: Proceso para efectuar un análisis estadístico (Hernández, Fernández y Baptista, 2006).

Además del Alpha de Cronbach citado anteriormente, se ha utilizado el análisis de correlación y el análisis cluster; unas técnicas que permiten ver relaciones y agrupar los casos de un archivo de datos en función del parecido o similitud existente entre ellos (Pardo & Ruiz 2002).

4.5 VARIABLES DE ESTUDIO

Basados en la bibliografía, a continuación se muestran las variables de interés en este estudio; definidas y agrupadas como variables independientes y dependientes (véase Figura 12).

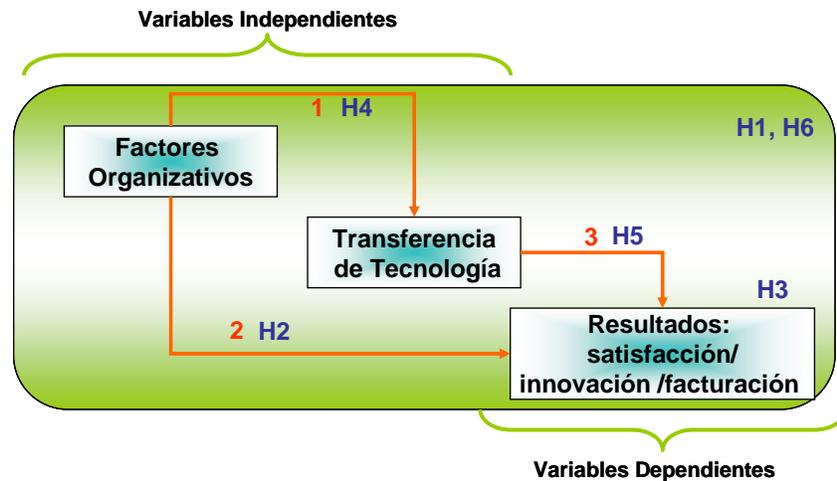


Figura 12: Esquema de variables de la presente tesis.

El esquema de la Figura 12 corresponde a la representación de las principales variables y relaciones que se han considerado para el estudio de las Unidades de I+D. Destacan dos grandes grupos de variables independientes y un grupo de variables dependientes. Es importante el papel de cada uno de los factores en el análisis. Las flechas que conectan los diferentes grupos de variables corresponden a las relaciones que se van a tratar en la presente tesis doctoral:

- El impacto de la organización en la transferencia de tecnología (flecha con relación número 1 en la Figura 12).
- El impacto de la organización en los resultados de satisfacción, innovación y facturación (flecha con relación número 2 en la Figura 12).
- El impacto de la transferencia de tecnología en los resultados de satisfacción, innovación y facturación (flecha con relación número 3 en la Figura 12).

Al lado de cada relación se recogen las hipótesis que las acompañan: H4, H2 y H5. Las hipótesis 1 y 6 engloban todas las variables y la hipótesis 3 está relacionada exclusivamente con las variables dependientes.

4.5.1 Variables independientes

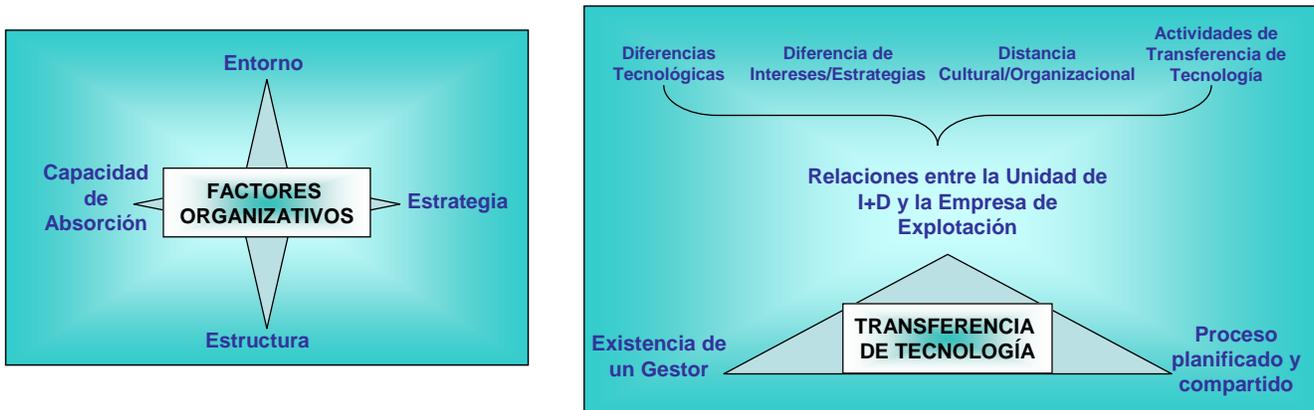


Figura 13: Variables independientes del estudio.

En la Figura 13 se observan los factores organizativos y los factores referentes a la transferencia de tecnología que constituyen las variables independientes del presente estudio, y cuya explicación se detalla en las secciones 8.2 y 8.3 respectivamente. Dentro de los factores organizativos se han medido el entorno, la estrategia, la estructura organizativa y las políticas de personal así como la capacidad de absorción. Como factores de la transferencia de tecnología se han considerado el hecho de que sea un proceso planificado, la existencia de un gestor de los procesos y las relaciones existentes entre los participantes (en este caso las Unidades de I+D y sus empresas de explotación).

4.5.2 Variables dependientes

Como variables dependientes se ha recogido por un lado la innovación, computada como la suma del número de nuevos productos, nuevos negocios, patentes y publicaciones contabilizados por persona en los últimos 3 años. Se han elegido estas variables por ser las más citadas en la transferencia de tecnología (Arvanitis & Woerter 2006; Autio & Laamanen 1995; Ginn & Rubenstein 1986; Spann, Adams, & Souder 1995) y las más objetivas a la hora de cuantificar, en vista de los resultados obtenidos, tanto en las Unidades de I+D como en las empresas de explotación. Esta medición, denominada innovación, está fuertemente relacionada con los resultados de transferencia de tecnología donde a

menudo presentan mediciones similares y puntos comunes (véase la Tabla 18 en la sección 8.5, la sección 5.4 y final de la sección 3.4.3).



Figura 14: Variables dependientes del estudio.

La segunda de las variables dependientes ha sido la facturación por persona durante el último ejercicio, una vez restadas las ayudas recibidas por las administraciones. Peters y Waterman (1984) apuntaban que una empresa no es sobresaliente si la facturación no le respalda y Bozeman (2000) y Ginn y Rubenstein (1986) también lo recogen en sus variables de salida de la transferencia de tecnología.

Como variable cualitativa, se ha recogido la opinión de la satisfacción por parte de cada una de las personas entrevistadas, tanto gerentes como directores técnicos. Han sido variables recogidas por Teasley y otros (1996), Ginn y Rubenstein (1986), Kingsley y otros (1996), Spann y otros (1995) y Autio y Laamanen (1995).

4.6 FASES DE LA TESIS

La tesis se plantea en 4 fases principales:

- En la primera fase se han analizado las Unidades de I+D entrevistando a sus directores o gerentes.
- En la segunda fase se ha desarrollado una segunda entrevista con los directores o gerentes de las empresas de explotación, para poder comparar

diferentes puntos de vista referentes a la organización o la transferencia de tecnología y poder permitir una información más rica de cara a la construcción de taxonomías.

- En la tercera fase se ha procedido al análisis de los datos obtenidos para contrastar las diferentes relaciones e hipótesis recogidas en la Figura 12 y en la Tabla 4.
- En la última fase de la tesis se ha elaborado un catálogo de buenas prácticas para cada una de las taxonomías de Unidades de I+D.

Problemática a investigar	<p>Propósito de la investigación. Definir las distintas taxonomías de Unidades de I+D existentes en el País Vasco, con el fin de identificar aquellas variables organizativas y de transferencia de tecnología que sean críticas para la consecución de los resultados de satisfacción, innovación y facturación. Este primer análisis permitirá diseñar y proponer unas recomendaciones en función de las taxonomías establecidas anteriormente.</p> <p>Objetivos de la Investigación. Desarrollar una Taxonomía de Unidades de I+D en función de diferentes variables organizativas y de Transferencia de Tecnología, que realmente difieran entre una Unidad de I+D y otra. Identificar y priorizar en cada caso los factores más importantes del proceso de transferencia de tecnología. Desarrollar un catálogo de buenas prácticas orientadas a mejorar aspectos organizativos y de transferencia de tecnología, en función de las taxonomías de Unidades de I+D identificadas en el objetivo número 1.</p>
Programa de Investigación	<p>Etapa nº 1 Análisis empírico de las Unidades de I+D. Diseño de la metodología de investigación Diseño de la entrevista para la recogida de datos Entrevistas con las diferentes Unidades de I+D</p> <p>Etapa nº 2 Análisis empírico de las empresas de explotación. Diseño de la entrevista para la recogida de datos Entrevista con las empresas de explotación</p> <p>Etapa nº 3 Análisis de los resultados. Clusterización de Unidades de I+D (taxonomías) Estudio de las diferentes taxonomías y sus resultados</p> <p>Etapa nº 4 Conclusiones y sugerencias. Catálogo de buenas prácticas para cada una de las taxonomías</p>
Output	<p>Conclusiones. Conclusiones del trabajo Evaluación y limitaciones del estudio Investigación futura</p>

Tabla 11: Fases de la tesis.

4.7 PLANIFICACIÓN DE LA TESIS

Las tareas concretas que se pretenden llevar a cabo para la realización de esta tesis son las siguientes:

1. Análisis del Estado del arte. El estado del arte se descompone en una serie de etapas descritas a continuación:
 - Conocimiento de la realidad de las Unidades de I+D del País Vasco, así como el contexto en el que operan.
 - Lectura para reafirmar la importancia de la transferencia de tecnología así como los factores organizativos que influyen en el proceso. Del mismo modo, esta lectura ha servido de apoyo para la identificación de los factores más importantes.
2. Análisis empírico de las Unidades de I+D: Esta segunda etapa se corresponde al estudio de campo de las diferentes Unidades de I+D, para tal fin se ha diseñado un cuestionario que recoja los factores que se pretenden examinar.
3. Análisis empírico de las empresas de explotación: En la fase 3 se ha diseñado un segundo cuestionario con el fin de completar la información recopilada en la etapa anterior.
4. Análisis de los resultados. Se han estudiado los datos siguiendo la secuencia expuesta a continuación:
 - Elaboración de taxonomías de Unidades de I+D.
 - Diferencias y similitudes entre las diferentes taxonomías y resultados obtenidos por cada uno de ellos.
5. Conclusiones y sugerencias: Por un lado se ha desarrollado un catálogo de buenas prácticas para cada una de las taxonomías y por el otro se han desplegado las conclusiones generales de la tesis de acuerdo con los objetivos y las hipótesis.
6. Redacción de la Memoria.
7. Defensa de la tesis.

En el cronograma de tesis adjuntado a continuación (Figura 15), se recogen en un diagrama de Gantt los hitos más importantes y se marcan unos plazos lo suficientemente holgados como para la realización de cada una de las actividades fijadas.

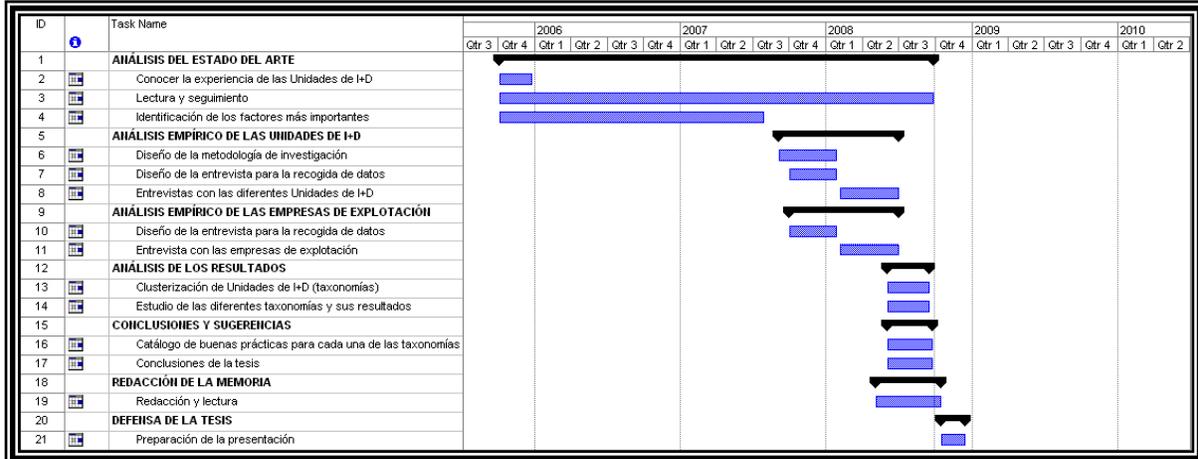


Figura 15: Planificación de la tesis a través del diagrama de Gantt.

4.8 CONCLUSIONES

Hay distintos tipos de investigación. Principalmente se distinguen por los datos utilizados y por el objetivo a alcanzar, teniendo en cuenta el presupuesto y el tiempo con el que se cuenta. Para la consecución de los objetivos planteados, se han barajado diferentes opciones metodológicas, y se han elegido las más apropiadas de acuerdo al propósito de la investigación resumidas en los siguientes puntos:

- El motivo principal del análisis ha sido descriptivo y explanatorio, por lo que busca especificar características de las Unidades de I+D y responder las causas de los diferentes resultados (sección 4.4.1).
- La estrategia de investigación está basada en la Encuesta (sección 4.4.2).
- El tipo de análisis será cuantitativo y cualitativo (sección 4.4.3).

- La entrevista personal a fondo ha sido elegida como el método más válido en la recolección de datos, con una entrevista semiestructurada y contemplando preguntas abiertas y cerradas (sección 4.4.4).
- Se han analizado 7 variables independientes y 3 dependientes (secciones 4.5.1 y 4.5.2).
- La planificación de la tesis ha sido dividida en 4 fases principales (sección 4.6).

5 LA TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA Y CONOCIMIENTO COMO ASPECTO CLAVE EN EL PROCESO DE INNOVACIÓN

“Lo que sabemos es una gota de agua; lo que ignoramos es el océano”.

Isaac Newton, matemático y físico británico (1642-1727).

5.1 INTRODUCCIÓN

Este capítulo tiene como objetivo revisar el estado del arte en cuanto a definiciones dadas a diferentes conceptos de tecnología (sección 5.2.1), transferencia de tecnología (sección 5.2.2) e innovación (sección 5.3).

Al término de cada una de las secciones se muestran las definiciones que servirán de guía en el presente estudio. Después se analiza la relación existente entre la transferencia de tecnología y la innovación (5.4), todo ello con el fin de unificar criterios a la hora de analizar los diferentes conceptos. Finalmente se muestra la perspectiva general de la bibliografía en cuanto a los conceptos de transferencia de tecnología e innovación (sección 5.5).

5.2 TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA Y CONOCIMIENTO

La mejor manera de entender la transferencia de tecnología es considerarla una parte de una disciplina mayor como son la innovación o la gestión de la tecnología (Tuominen 2000). Según este autor, el éxito de una organización no depende exclusivamente de su competencia interna, puede que incluso esté condicionada por las relaciones con otras organizaciones. La transferencia de tecnología es parte de esa cooperación con actores económicos, ya que ésta es una relación, no un acto en sí misma, como se ve más tarde.

Gee (1974) sostiene que la expresión transferencia de tecnología sufre de ambigüedad por la naturaleza imprecisa que conlleva la palabra 'tecnología'. El término 'tecnología' es muy diferente dependiendo de la disciplina en la que se desarrolla y esto ha dado lugar a diferentes discusiones (Zhao & Reisman 1992).

La definición de transferencia de tecnología ha cambiado y por ello puede decirse que no es un concepto estable (Tuominen 2000), existen tantas definiciones como autores (Taschler & Chappelow 1997). Además, dependiendo de la naturaleza de la tecnología, la definición de transferencia de tecnología será diferente (Molas-

Gallart & Sinclair 1999). El término 'tecnología' ha sido definido desde diferentes perspectivas (Williams & Gibson 1990), y la forma por la que es vista o definida influye en el diseño de la investigación y los resultados (Reddy & Zhao 1990). Revisando la literatura, se observa que el término 'tecnología' implica aspectos intangibles, uno de los cuales es el 'conocimiento'. Esta sección tiene como objetivo relacionar los conceptos de tecnología y conocimiento, para poder mostrar su similitud dentro del proceso de transferencia de tecnología.

5.2.1 Definición de tecnología

Partiendo de la palabra 'tecnología', Autio y Laamanen (1995) destacan que el término viene de los dos conceptos griegos 'tecno' y 'logos'. 'Tecno' puede ser interpretado como habilidad de manos o técnica y 'logos' como conocimiento o habilidades o técnicas, o una ciencia de habilidades o técnicas.

Para explicar estas diferentes apreciaciones que se dan en distintas disciplinas y citadas al comienzo de la sección 5.2, Zhao y Reisman (1992) realizaron un estudio aportando diferentes definiciones de la tecnología en 4 áreas:

1. Economía: La tecnología es un cuerpo de conocimiento genérico sobre generalizaciones de cómo funcionan las cosas, el mayor input requerido para el crecimiento económico.
2. Sociología: Es el diseño para la acción instrumental que reduce la incertidumbre en las relaciones de causa-efecto que se dan para conseguir un resultado deseado (basado en Rogers, 1983). La tecnología es utilizada fundamentalmente para resolver problemas.
3. Antropología: Es el motor principal para la evolución cultural, es un sistema cultural relacionado con los humanos y su entorno natural.
4. Gestión: Los teóricos de la gestión utilizan la tecnología como un activo estratégico. Es la información específica de una empresa relacionada con las características y las propiedades de rendimiento del proceso productivo y el diseño del producto.

No obstante, revisando la literatura, pueden encontrarse definiciones dispares. En la Tabla 12, se recogen las definiciones adicionales que se han dado a la tecnología por los diferentes autores.

Autor	Año	Definición
Gee	1981	La creación hecha por el hombre que engloba la aplicación de conocimiento científico y la comprensión.
Reisman	1989	Las herramientas, técnicas, y procedimientos utilizados para llevar a cabo algunos intereses humanos.
Levin	1993	La integración de los objetos físicos, el proceso de fabricar y usar dichos objetos para alcanzar los objetivos deseados, y el conocimiento/significado asociado a la utilización de los mismos.
Autio & Laamanen	1995	La habilidad para reconocer los problemas técnicos, la habilidad para desarrollar nuevos conceptos y soluciones tangibles a los problemas técnicos, los conceptos y los tangibles desarrollados para solucionar los problemas técnicos y la habilidad para explotar los conceptos y los tangibles de una manera efectiva.
Green, Welsh, & Dehler	1996	Un área de conocimiento técnico experto y especializado, o la aplicación práctica de conocimiento en un área científica.
Stock y Tatikonda (Basado en Schon, 1967 y Bohn, 1994)	2000	Cualquier herramienta o técnica, cualquier producto o proceso, cualquier equipamiento físico o método de fabricación, por el cual la capacidad humana se ve aumentada. La tecnología es conocimiento técnico (o know-how) aplicado para mejorar la habilidad de una organización para proveer productos y servicios.
Rogers, Takegami & Yin	2001	La información que es utilizada para llevar a cabo una tarea.
Real Academia de la Lengua Española	2006	El conjunto de teorías y técnicas que permiten el aprovechamiento práctico del conocimiento científico.

Tabla 12: Definiciones dadas a la tecnología en la literatura.

El ‘aprovechamiento o aplicación del conocimiento científico’ es un concepto utilizado por Gee (1981), Green, Welsh, & Dehler (1996) o la Real Academia Española de la Lengua (RAE 2008) para definir la tecnología. Mientras que Gee (1981) añade aspectos como ‘creación hecha por el hombre’ o ‘comprensión’, la Real Academia trata la tecnología como ‘conjunto de teorías y técnicas’.

En esa misma línea pero desde un punto de vista más corporativo, se sitúan Stock y Tatikonda (2000) que se basan en Schon (1967) para definir la tecnología como *“cualquier herramienta o técnica, cualquier producto o proceso, cualquier*

equipamiento físico o método de fabricación, por el cual la capacidad humana se ve aumentada". En el contexto operativo, la tecnología es conocimiento técnico (o know-how) aplicado para mejorar la habilidad de una organización para proveer productos y servicios (citan a Bohn 1994).

La habilidad y la capacidad de las personas son también aspectos considerados por Autio y Laamanen (1995), que en su estudio proponen la siguiente definición de tecnología: *"la tecnología engloba la habilidad para reconocer los problemas técnicos, la habilidad para desarrollar nuevos conceptos y soluciones tangibles a los problemas técnicos, los conceptos y los tangibles desarrollados para solucionar los problemas técnicos y la habilidad para explotar los conceptos y los tangibles de una manera eficaz"*. Desde una perspectiva más operacional, Rogers y otros (2001), definen la tecnología como la información que es utilizada para llevar a cabo una tarea.

Tal y como se ha comentado en la sección 5.2, lo que se transfiere en un proceso de transferencia de tecnología puede adoptar diferentes formas, pudiendo ser estas tangibles o intangibles (Bessant & Rush 1995; Jiménez 2002). Este lado intangible, es mostrado por Howells (1996) en la Figura 16, donde se expone un diagrama con las diferentes vertientes que puede contemplar la tecnología.

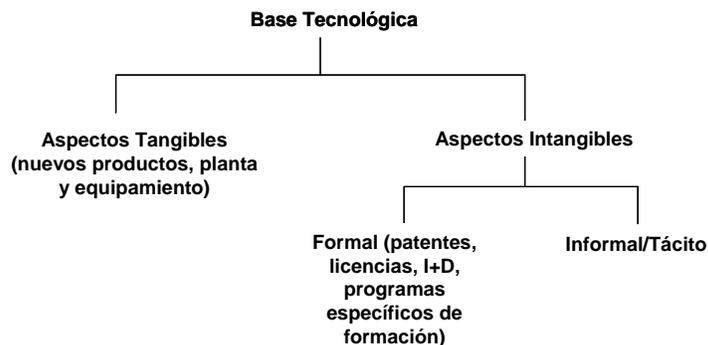


Figura 16: Perfil de la tecnología en una organización (realizado a partir de Howells, 1996).

También Sahal (1981) presenta conceptos alternativos de la tecnología defendiendo aquel en el que se refiere a la tecnología como 'configuraciones'; la

tecnología no debe centrarse únicamente en el producto, también en el conocimiento de su empleo y uso, ya que la difusión de tecnología es inadecuada sin una comprensión de los aspectos funcionales de la tecnología. Esta definición de Sahal se ve soportada por Reisman (1989), Galbraith (1990) y Walker y Ellis (2000), apuntando que la tecnología no está restringida al hardware, sino que incluye saber hacer y software.

De la misma opinión es Levin (1993) que destaca que la tecnología no debe entenderse simplemente como un artefacto científico, sino como un constructo social. Para este autor, la definición de tecnología más adecuada sería la siguiente: *“la integración de los objetos físicos, el proceso de fabricar y usar dichos objetos para alcanzar los objetivos deseados, y el conocimiento/significado asociado a la utilización de los mismos”*.

El vínculo de la tecnología con el conocimiento es muy antiguo (Cupani 2006, corroborando lo dicho por Layton 1974). Según las definiciones mostradas, se puede establecer que la tecnología posee un fuerte componente inmaterial como es el conocimiento (Autio & Laamanen 1995; Burgelman, Maidique, & Wheelwright 2001; Goodman & Sproull 1990; Herschbach 1995; Howells 1996; Rebentisch & Ferretti 1995; Shu & Chen 2007). Este conocimiento constituye un elemento inseparable de cualquier artefacto tecnológico, donde el aspecto social y las relaciones humanas son cuestiones que se deben considerar a la hora de estudiar la tecnología. Se puede concluir que la tecnología ha sido un concepto muy discutido y que en principio son los aspectos tangibles inherentes al mismo los que se tienen en cuenta. En realidad la tecnología no está constituida únicamente por aspectos tangibles, el lado social y las habilidades humanas también están presentes. Por lo tanto: conocimiento, técnica, herramienta, aparato, saber hacer, habilidad, o capacidad son términos que tienen cabida dentro de la palabra ‘tecnología’. Este carácter relacional e inmaterial también aparece en las definiciones de transferencia de tecnología que se describen en la sección 5.2.2, por ser un proceso que exige de entendimiento en todos los sentidos, tanto en

relaciones humanas como en aparatos o máquinas. Todo lo que se transfiere en un proceso de transferencia de tecnología no es únicamente hardware (Rebentisch & Ferretti 1995) y Lundquist (2002) resume esta misma idea en la siguiente frase:

“No podemos sujetar la tecnología en nuestras manos, lo debemos hacer en nuestras cabezas”.

5.2.2 El conocimiento y los aspectos intangibles como elementos inherentes en la transferencia de tecnología

Esta variedad en la terminología en torno a la tecnología comentada en la sección 5.2.1, justifica las diferentes maneras de definir el concepto de transferencia de tecnología de acuerdo a la disciplina de investigación, pero también de acuerdo con el propósito de la misma (Bozeman 2000; Zhao & Reisman 1992). Kingsley y otros (1996) sostenían que el término transferencia de tecnología se ha utilizado de muchas maneras y en una variedad de contextos. De este modo, también hay autores que dicen que la transferencia de tecnología tiene significados desiguales para diferentes personas (Kumar, Motwani, & Reisman 1996) y los que destacan que existe confusión para definir la transferencia de tecnología (Gibson & Smilor 1991).

Antes de concretar el concepto de transferencia de tecnología, es importante exponer también el significado del término ‘transferencia’. Autio y Laamanen (1995) recurren a la raíz latina de la palabra; en latín ‘trans’ significa sobre o a través de la frontera y ‘ferre’ significa llevar.

De una manera simple, se puede contemplar ‘transferencia’ como ‘llevar algo desde un lugar a otro’. No obstante, ‘transferencia de tecnología’ y ‘difusión de innovación’ son términos que plantean confusión (Baskerville & Pries-Heje 2003). Intentando aclarar los conceptos, Hameri (1996) distingue entre transferencia y

difusión de tecnología. La palabra 'difusión' proviene del latín 'diffundere', que significa extender algo en un entorno o espacio; de esta manera 'difusión de tecnología' es esparcir de una manera pasiva el conocimiento tecnológico relacionado con la innovación, a través de la sociedad tecnológica (Hameri 1996). Camp y Sexton (1992) por su parte también contemplan la difusión como algo más espontáneo. Transferencia de tecnología en cambio, es el proceso activo e intencional (licencia, investigación externa, o compra) para diseminar o adquirir conocimiento, experiencia y artefactos relacionados (Hameri 1996); donde la colaboración es dada de una manera planeada previamente (este aspecto de planificación también ha sido dado por Camp y Sexton 1992).

Como se menciona más tarde en el capítulo 7 es importante resaltar la consideración de la transferencia de tecnología como un proceso y no como un resultado en sí. Y como todo proceso con unos objetivos, es clave una planificación del mismo (Lulu, Seyoum, & Swift 1996; Spann, Adams, & Souder 1995). 'Transferencia' abarca características como el hecho de ser algo planificado e intencionado con el fin de conseguir unos objetivos. Es la razón por la que el concepto 'transferencia' es elegido respecto a 'difusión', además de ser el término más utilizado en la literatura en general (Szulanski 1996) y en la gran mayoría de los artículos analizados.

De esta manera, en la definición de transferencia de tecnología realizada en esta sección se recogen ideas como: aspecto intangible (donde se incluye el conocimiento), proceso, planificación, transporte, o consecución de objetivos; aspectos muy unidos a la definición de 'transferencia de tecnología'.

Como se ha mencionado al final de la sección 5.2.1, la transferencia de tecnología no se centra exclusivamente en aspectos materiales, sino que incluye interacciones sociales y relaciones entre las personas. La experiencia demuestra que hace falta algo más que lo estrictamente físico para que un proceso de este tipo se materialice. En la Tabla 13 se exponen las diferentes definiciones dadas a

la transferencia de tecnología, donde destacan la diversidad de opiniones y los aspectos intangibles del proceso.

De esta manera, existen autores que incorporan exclusivamente la condición social e intangible en sus definiciones. Un ejemplo de ellos es la descripción dada por Teece (1977) que define la transferencia de tecnología como la *“transferencia de saber hacer”*. Teece (1977) y posteriormente Ning (2006) defienden la idea de que en la transferencia de tecnología, una organización acumula conocimiento. A menudo requiere de una actividad interdisciplinaria con la necesidad de disponer personas capacitadas en gran cantidad de campos (Gee 1981). Este autor definió la transferencia de tecnología en 1981 como *“la aplicación de tecnología para un nuevo uso o un nuevo usuario; es el proceso por el cual la tecnología desarrollada para un propósito es empleada en otra aplicación diferente o por un nuevo usuario”*.

Es también el caso de Kingsley y otros (1996), que destacan que la transferencia de tecnología puede abarcar tecnología física, software, destreza o saber hacer. Es un proceso socio técnico que implica la transferencia de habilidades culturales, junto con el movimiento de maquinaria, equipos o herramientas. La transferencia es tanto movimiento físico de artefactos y al mismo tiempo transferencia de habilidades culturales inherentes (Levin 1993). También Bozeman (2000) resaltaba que el objeto de transferencia puede tratarse de un conocimiento científico, una tecnología física, un diseño tecnológico, un proceso, o know-how y destreza.

Otro argumento, es la explicación mostrada por Autio y Laamanen (1995), que exponen la transferencia de tecnología de la siguiente manera: *“la interacción intencional y orientada a objetivos, entre dos o más entidades sociales, durante el cual el conocimiento tecnológico se mantiene estable o se incrementa a través de la transferencia de uno o más componentes de la tecnología”*. Siguiendo en esa dirección, transferencia de tecnología, es según Teasley y otros (1996), el traslado

de la propiedad intelectual, los procesos o el know-how de una fuente a un receptor.

Considerando el conocimiento como algo inmaterial, son numerosos los autores que utilizan este término en sus definiciones. Es el caso del MIT (2005) o de Vasconcellos (1987; 1994) que definía la transferencia de tecnología como un proceso mediante el cual el conocimiento técnico pasaba desde una fuente a un receptor.

Capítulo 5: La transferencia de tecnología en el marco de la innovación

Año	Autor	Definición	Transferencia como tangible	Transferencia como intangible
1976	Robins & Milliken (Basado en Congreso de los EEUU, 1967; Kottenstette & Freeman, 1971; Kottenstette & Rusnak, 1973; Welles, 1973; Brooks, 1968)	El uso de conocimiento para servir un propósito aparte del cual la I+D estaba asumido (Congreso de los EEUU, 1967).		X
		Un concepto global para abarcar cualquier transferencia de tecnología desde el entorno en el que se ha generado para su uso original, a otro entorno para el que no estaba previsto, para otra aplicación (Kottenstette & Freeman, 1971).	X	
		El movimiento intersectorial de tecnología originado por la implementación de una política pública (Kottenstette & Rusnak, 1973).	X	
		El proceso por el cual la ciencia y tecnología desarrollada por un grupo u organización para una aplicación concreta se adopta y aplica por otro grupo u organización y a menudo para otros objetivos (Welles, 1973).	X	X
		El proceso por el cual la ciencia y la tecnología son difundidas en la actividad humana. Si un conocimiento sistemático racional desarrollado por un grupo o institución es incorporado en un modo de hacer las cosas por otras instituciones o grupos, tenemos transferencia de tecnología (Brooks, 1968).	X	X
1977	Teece	Transferencia de saber-hacer		X
1981	Gee	La aplicación de tecnología para un nuevo uso o un nuevo usuario; es el proceso por el cual la tecnología desarrollada por para un propósito es empleada en otra aplicación diferente o por un nuevo usuario. Se considera por lo tanto transferencia de tecnología desde que representa un nuevo uso de una tecnología existente.	X	
1987, 1994	Vasconcellos	Proceso mediante el cual el conocimiento técnico pasa desde a una fuente a un receptor.		X
1989	Reisman	El transporte o desplazamiento de herramientas, técnicas, procedimientos, y/o títulos legales usados para llevar a cabo algunos objetivos humanos.	X	X
1992	Zhao & Reisman	Para economistas: Es el proceso por el cual la ciencia y tecnología son difundidas a través de la actividad humana. En cualquier parte donde el conocimiento sistemático y racional desarrollado por un grupo o institución sea incorporado en un modo de hacer cosas por otro grupo, tenemos la transferencia de tecnología. Puede ser transferencia de conocimiento científico básico a una tecnología o bien una adaptación de una tecnología existente para un nuevo uso (Basado en Brooks, 1966). Rol de la transferencia: El corazón del crecimiento económico.	X	X
		Para sociólogos: No utilizan el concepto de transferencia de tecnología. El término difusión es utilizado para incluir la propagación de innovaciones, tanto planificadas como espontáneas. Rol de la tecnología: Mejora del status social.		X
		Para antropólogos: Los antropólogos tampoco usan el término transferencia de tecnología. La tecnología es adaptada cuando las personas o los grupos lo encuentran deseable y posible cambiar lo que están haciendo a través de usos particulares de esa tecnología. Rol de la tecnología: Cambio cultural y avance de la sociedad		X
		Para Teoristas de la gestión: Transferencia de know-how especializado. Rol de la tecnología: Vehículo para ganar o mantener ventaja competitiva, y para obtener beneficios (financieros o de otro tipo).		X
1993	Seaton & Cordey-Hayes	El proceso de promover innovación técnica a través de la transferencia de ideas, conocimiento, aparatos y artefactos desde organizaciones punteras, organizaciones de I+D, e investigación académica, a aplicaciones más generales y efectivas de la industria y el comercio.	X	X
1995	Autio & Laamanen	La interacción intencional y orientada a objetivos, entre dos o más entidades sociales, durante el cual el conocimiento tecnológico se mantiene estable o se incrementa a través de la transferencia de uno o más componentes de la tecnología.	X	X
1995	Spann, Adams, & Souder	El proceso gestionado de transportar una tecnología de un lugar a su adopción por otro.	X	
1996	Teasley, Almeida, & Robinson	El traslado de la propiedad intelectual, los procesos o el know how de una fuente a un receptor.		X
1996	Kingsley, Bozeman, & Coker	El uso de una tecnología (como un producto o un proceso) en una organización o institución, pero desarrollada en otra organización o institución diferente. La transferencia puede abarcar tecnología física, software, destreza o saber hacer.	X	X
1996	Green, Welsh, & Dehler	La adquisición de tecnología, nueva para la empresa, desde fuentes externas a su I+D, tecnología que se seguirá desarrollando con el objetivo de crear un nuevo producto para la empresa.	X	
1996	Lulu, Seyoum, & Swift	El proceso gestionado de transportar la tecnología desde un desarrollador a un usuario.	X	
1997	Taschler & Chappelow	El proceso de promoción de innovación tecnológica entre varias unidades de la empresa a través de la transferencia de ideas, conocimiento, aparatos, y experiencia desde las organizaciones, los socios y la academia a los clientes, que tienen como resultado negocios para las unidades de negocio globales.	X	X
1998	Jassawalla & Sashittal	El proceso por el cual nuevas ideas o tecnologías originadas en I+D son movidas a través de múltiples grupos funcionales y transformados en nuevos productos preparados para ser comercializados.	X	X
1999, 1991	Gibson	Aplicación de conocimiento. La tecnología es esencialmente información; transferencia es el movimiento de información / conocimiento / tecnología a través de diferentes tipos de canales: entre personas, grupos u organizaciones.		X
1999	Love & Roper	La colaboración entre las plantas dentro de un mismo grupo de empresas.		X
2000	Stock & Tatikonda	El movimiento de tecnología desde una organización a otra, es decir desde el emisor hasta el receptor de la tecnología.	X	
2000	Bozeman	El movimiento de saber-hacer, conocimiento técnico, o tecnología desde una organización emisora o source a otra usuaria	X	X
2000	Argote, Ingram, Levine & Moreland	El proceso por el cual una unidad (individual, grupal, departamental o divisional) es afectada por la experiencia de otra.		X
2001	Rogers, Takegami & Yin	El movimiento de tecnología a través de un canal de comunicación desde un individuo u organización a otro.	X	X
2001	Buratti & Penco (basado en Kim, 1990)	Todo proceso con el objetivo de transferir know-how desde un donante (universidad, centro de investigación o un departamento de I+D de una empresa) a un recipiente (empresas que pueden usar directamente o co-desarrollar esa tecnología)		X
2002	Kozlowski, Helwig, Zagner, Budny & Soja	La toma de habilidades técnicas, desde una nación o lugar donde ya se ha establecido a otra nación o lugar donde es desconocido.	X	X
2005	MIT (Massachusetts Institute of Technology)	Movimiento de conocimiento y descubrimientos hacia el público.	X	X
2005	Sung & Gibson	El movimiento de conocimiento y tecnología a través de algún canal desde una organización a otra	X	X

Tabla 13: Estudio cronológico de las diferentes definiciones de la transferencia de tecnología y conocimiento.

En esa misma línea e integrando el conocimiento en su definición, Seaton y Cordey-Hayes (1993) concretan la transferencia de tecnología como el *“proceso de promover innovación técnica a través de la transferencia de ideas, conocimiento, aparatos y artefactos desde organizaciones punteras, organizaciones de I+D, e investigación académica, a aplicaciones más generales y efectivas de la industria y el comercio”*. Para estos autores la transferencia de tecnología está siendo promovida y divulgada más por la transferencia de conocimiento entre las personas, que por el movimiento físico de equipos (Seaton & Cordey-Hayes 1993).

Tal y como se ha comentado al inicio de esta sección, una idea dentro de la definición de transferencia de tecnología es el concepto de transporte. Reisman (1989), considera la transferencia de tecnología como *“el transporte o desplazamiento de herramientas, técnicas, procedimientos, y/o títulos legales usados para llevar a cabo algunos objetivos humanos”*. En el estudio desarrollado junto con Zhao (Zhao & Reisman 1992), exponen diferentes definiciones en base a distintas disciplinas.

A pesar de llevarla a cabo para obtener unos objetivos, la transferencia de tecnología no es solo un resultado, requiere de un proceso para poder materializarse. Por ello, la palabra proceso también es otra característica inherente en la definición de transferencia de tecnología (Taschler & Chappelow 1997). Lulu y otros (1996) definen la transferencia de tecnología como el *“proceso gestionado de transportar la tecnología desde un desarrollador a un usuario”*. Son de la misma opinión, Spann y otros (1995) que adoptan una definición muy similar. Jassawalla y Sashittal (1998) también la corroboran la idea de analizar la transferencia de tecnología como un proceso, por el cual nuevas ideas o tecnologías originadas en I+D son movidas a través de múltiples grupos funcionales y transformados en nuevos productos preparados para ser comercializados.

Más recientemente y también con un amplio espectro de colaboradores, aparecen Buratti y Penco (2001). Citan a Kim (1990) para definir la transferencia de tecnología como todo proceso con el objetivo de transferir know-how desde un donante (universidad, centro de investigación o un departamento de I+D de una empresa) a un recipiente (empresas que pueden usar directamente o co-desarrollar esa tecnología).

Gee (1974) también subraya que el concepto transferencia exige la pregunta de donde a donde. Implica la existencia de una fuente de tecnología y un recipiente o usuario; y ambas no tienen porque estar en la misma disciplina técnica. Teniendo en cuenta esta pregunta planteada por Gee (1974), Buratti y Penco (2001) y Rogers (2003) destacan que en una visión tradicional y limitada, la transferencia de tecnología es considerada como un proceso unidireccional, es decir, desde el donante al recipiente. Desde esta perspectiva la tecnología es vista como algo hardware o físico, y por ello la tecnología se mueve sólo en una dirección. Pero según estos autores, transferencia de tecnología debería tratarse como un proceso bidireccional de comunicación de conocimiento, esta última definición es dada por Buratti y Penco (2001) y por Eveland (1986) en Rogers (2003). Zhao y Reisman (1992) por su parte, apuntan que la transferencia de tecnología contiene más dimensiones que las meras tecnológicas o ingenieriles.

En cuanto a la participación, Love y Roper (1999) definen la transferencia de tecnología como la colaboración entre las plantas dentro de un mismo grupo de empresas. Gibson (1999) y Smilor y Gibson (1991), van más allá a la hora de hablar de los participantes; la transferencia de tecnología es el movimiento de información / conocimiento / tecnología abarcando cualquier desplazamiento gráfico de la tecnología y a través de diferentes tipos de canales: entre personas, grupos u organizaciones. Bozeman (2000) la define como *“el movimiento de saber-hacer, conocimiento técnico, o tecnología desde una organización emisora o source (puede ser una empresa privada, agencia o laboratorio gubernamental, universidad, organización sin ánimo de lucro, o incluso una nación entera) a otra*

usuaria (escuela, departamento de bomberos o policía, un pequeño negocio, el congreso, una ciudad, un estado o incluso una nación)". Para Stock y Tatikonda (2000) y Rogers, Takegami y Yin (2001) la transferencia de tecnología también se mueve entre organizaciones o individuos y Lundquist (2002) es otro que interpreta la transferencia de tecnología entre diferentes entidades tales como personas, equipos, negocios u organizaciones.

Partiendo de la definición de tecnología mostrada por Sahal en la sección 5.2.1, Bozeman (2000) destaca que los conceptos transferencia de tecnología y transferencia de conocimiento no son separables, ya que cuando un producto tecnológico es transferido o difundido, el conocimiento del que está compuesto el producto se difunde también. Sin conocimiento, la parte física tampoco puede utilizarse, por tanto el conocimiento es inherente y no complementario. Sung y Gibson (2000) corroboran esa opinión en su modelo de transferencia de tecnología, donde utilizan ambos conceptos. Por lo tanto puede afirmarse que cuando se habla de transferencia de tecnología, la transferencia de conocimiento se integra en el mismo escenario.

De esta manera, también hay autores que definen el concepto de transferencia de conocimiento, más relacionados con el aprendizaje organizacional. Es el caso de Argote y otros (2000) que la definen como el proceso por el cual una unidad (individual, grupal, departamental o divisional) es afectada por la experiencia de otra. Justifican además que las organizaciones no solo pueden aprender de su propia experiencia, sino también indirectamente desde la experiencia de otras organizaciones.

Finalmente, teniendo en cuenta lo considerado por Bozeman (2000) anteriormente, puede destacarse la transferencia de conocimiento como un tipo de transferencia de tecnología, ya que la tecnología abarca aspectos intangibles como el conocimiento que no deben pasarse por alto (Autio & Laamanen 1995; Goodman & Sproull 1990; Howells 1996; Layton 1974; Rebentisch & Ferretti 1995;

Shu & Chen 2007). Es importante considerar esta característica en cualquier proceso de transferencia de tecnología. Gran cantidad de dificultades que aparecen en cualquier proceso de este tipo se deben principalmente a no dar importancia al lado social que está presente.

De acuerdo con lo que dice Rogers (2003), el hecho de considerar las relaciones humanas y los aspectos sociales, hace que la transferencia no deba tratarse como un proceso lineal donde un aparato físico cambia de lugar desde un sitio a otro. Es algo mucho más complejo que exige intercambio de opiniones por todas las partes.

“Los flujos de tecnología son menos unidireccionales y más bidireccionales y multidireccionales”.

Taschler & Chappelow (1997).

Otro aspecto que la tecnología debe contemplar es la creación de beneficio o valor económico, abarcando también la comercialización (Camp & Sexton 1992; Gruber & Marquis 1969; Lundquist 2002), una tecnología que está quieta, no tiene valor. Según Lundquist (2002), solo el movimiento de capacidades mejora la civilización:

“En un sentido amplio, si una sociedad no le encuentra uso o si una organización no puede fabricar un producto con ella, no tenemos una tecnología. Podemos tener un resultado de I+D, pero no una tecnología”.

Por lo tanto, la transferencia de tecnología debe permitir la consecución de unas metas con unos objetivos claros en la organización, que pueden ser de tipo económico o de obtención de innovaciones. Con el propósito de crear un nuevo producto para la empresa, Cohen y otros (1979) condicionan el éxito a la consecución de estos objetivos; del mismo modo Green y otros (1996), consideran la transferencia de tecnología como la *“adquisición de tecnología, nueva para la empresa, desde fuentes externas a su I+D”*. Con la intención de obtener

resultados económicos Zhao y Reisman (1992) contemplan esta idea en su análisis de transferencia de tecnología.

La 'transferencia' implica movimiento desde un punto a otro pero tal y como se destaca en el capítulo 7 no existe consenso de dónde comienza y termina ese movimiento (Lane 1999). En un proceso de transferencia de tecnología, los participantes de la misma pueden ser de diversa índole: personas, grupos u organizaciones de cualquier tipo. Es por ello, y tal como se comenta en la sección 6.2, el nivel de participación puede ser nacional, entre organizaciones, o entre grupos de una misma organización. En el capítulo 6 referente a la Evolución de la transferencia de tecnología, se explica que el nivel nacional ha sido muy estudiado, no así los niveles más inferiores. En este trabajo se ha optado por analizar el nivel de proyecto, centrado en el día a día de una organización por ser el nivel que más problemas presenta (teniendo en cuenta los aspectos inmateriales comentados anteriormente) tal y como se ve más adelante en el presente documento.

Considerando todo lo analizado en la sección, la definición de transferencia de tecnología adoptada en esta tesis se define como: *“el proceso planificado, de intercambio o movimiento, de aspectos tangibles e intangibles de la tecnología, donde se incluye el conocimiento; desde las Unidades de I+D hacia sus empresas de explotación, a un nivel de proyecto, como parte de sus relaciones habituales; y con un fin determinado, como la consecución de una mayor satisfacción, facturación o la adopción de innovaciones en la empresa y su posterior comercialización”*.

5.3 DEFINICIÓN DE LA INNOVACIÓN

La innovación representa hoy en día uno de los activos más importantes en una organización (Escorsa & Valls 1998; Mazzanti, Pini, & Tortia 2006; Pavitt 1984; Smallbone, North, Roper, & Vickers 2003; Yamin, Gunasekaran, & Mavondo 1999). De sobra es conocido que se ha convertido en una necesidad principal

dentro de la empresa, de lo contrario la organización está abocada a la desaparición (Chesbrough 2006). La globalización ha supuesto un incremento de la competitividad y son muchas las empresas del País Vasco que se enfrentan a este reto. No obstante el concepto de innovación aparece mucho antes de lo que uno pueda imaginar:

“Nada más difícil de emprender ni más peligroso de conducir que tomar la iniciativa de un nuevo orden de cosas, porque la innovación tropieza con la hostilidad de todos aquellos a quienes les sonrió la situación anterior y sólo encuentra tibios defensores en quienes esperan beneficios de la nueva”

Marriot (1991) citando una frase de Machiavelli en el siglo XVI.

Con estas palabras se definía la innovación hace más de 4 siglos, Nicolo Machiavelli era el autor de las mismas y se enfrentó a muchas de los pensamientos de la época, considerándose hoy en día la palabra ‘maquiavélico’ como algo peyorativo².

El concepto de innovación ha evolucionado (Hidalgo & Albors 2008), y además de la idea de innovar definida por Machiavelli, la innovación es utilizada en el último siglo desde una perspectiva más económica. Es tratada como un aliciente necesario en las empresas para generar nuevos productos y poder así sobrevivir ante sus competidores. En la Tabla 14 se recoge un resumen de algunas de las definiciones más relevantes citadas a lo largo de la historia:

² Real Academia de la Lengua Española, Maquiavelismo: *Modo de proceder con astucia, doblez y perfidia* (Junio 2008).

Capítulo 5: La transferencia de tecnología en el marco de la innovación

Autor	Año	Definición	Ambito					Alcance		Acción	
			Idea/Producto/Aparato/Materia Prima	Proceso/Técnica/Método/Sistema/Política	Servicio/Actividad	Organización/Gestión/Mercado	Nuevo	Mejorado	Generación/Desarrollo/Implementación	Adopción/Renovación/Aceptación	
Schumpeter	1934	1. La introducción en el mercado de un nuevo bien. 2. La introducción de un nuevo método de producción. 3. La apertura de un nuevo mercado en un país. 4. La conquista de una nueva fuente de suministro de materias primas o productos semielaborados. 5. La implantación de una nueva estructura en un mercado.	X	X		X	X		X		
Shepard	1967	Cuando una organización aprende a hacer algo que no sabía cómo hacer antes, y después procede a hacerlo de una forma sostenida, un proceso de innovación ha ocurrido. También es innovación si una organización deja de hacer algo que hacía formalmente y que era considerado un despilfarro.	X	X		X				X	
Aiken & Hage	1971	La generación, aceptación e implementación de nuevas ideas, procesos, productos o servicios por primera vez en una organización.	X	X	X	X	X		X	X	
Utterback & Abernathy	1975	Una nueva tecnología o combinación de ellas, introducidas comercialmente para responder a las necesidades del usuario o mercado.	X	X		X	X		X		
Gee	1981	El proceso en el cual a partir de una idea, invención o reconocimiento de una necesidad se desarrolla un producto, técnica o servicio útil hasta que sea comercialmente aceptado.	X	X	X	X	X		X	X	
Pavon & Goodman	1981	El conjunto de actividades, inscritas en un determinado periodo de tiempo y lugar, que conducen a 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.	X	X	X	X	X	X	X		
Van de Ven	1986	El desarrollo e implementación de nuevas ideas por personas que con el tiempo participen en las transacciones con otros dentro de un contexto institucional.	X	X		X	X		X		
Porter	1990	Nueva forma de hacer las cosas, que es comercializada.		X		X	X			X	
Damanpour	1992	La adopción de una idea o comportamiento – perteneciente tanto a un aparato, sistema, proceso, política, programa, producto o servicio que es nuevo para la organización adoptante.	X	X	X	X	X			X	
European Commission	1995, 2004	La renovación y ampliación del rango de productos y servicios y los mercados asociados; el establecimiento de nuevos métodos de producción, aprovisionamiento y distribución; la introducción de cambios en la gestión, la organización del trabajo, y las condiciones de trabajo y las cualificaciones de los trabajadores.	X	X	X	X	X		X		
Padmore, Schuetze & Gibson	1998	Cualquier cambio en los inputs, métodos o outputs que consigue mejorar la posición comercial de la empresa y que es nuevo para el mercado actual de la misma.		X		X	X				
Tang	1998	Un proceso de mejora y realización de un proyecto, con el objetivo de comercializar o utilizar un producto, proceso o servicio innovador.	X	X	X	X		X	X		
Tether	2003	Una capacidad empresarial asociada a la adopción de algo nuevo.		X		X	X			X	
OCDE & Eurostat	2005	Implantación de un producto (bien o servicio) nuevo o significativamente mejorado, proceso, nuevo método de marketing o nuevo método organizativo en las prácticas del negocio, la organización o en las relaciones externas.	X	X	X	X	X	X	X		
Galanakis	2005	Creación con éxito en el mercado de nuevos productos, procesos, conocimiento o servicios a través del conocimiento nuevo o existente; tanto para la persona que lo desarrolla, el sector industrial, la nación o el mundo.	X	X	X	X	X		X		
Cantisani	2006	La secuencia de actividades para generar nuevas técnicas con la ayuda de las ciencias y su método.		X			X		X		
Sawhney, Wolcott & Arroniz	2006	La creación de nuevo valor sustancial para los clientes y la empresa, a través del cambio creativo de una o varias dimensiones del sistema empresarial.	X	X		X	X		X		
B+I Strategy	2007	La transformación de conocimiento en valor añadido. Este valor se produce mediante la creación de algo nuevo que es transformado o incorporado en productos, servicios, procesos, sistemas, estructuras, marcas, patentes, etc., en algo por el que el cliente está dispuesto a pagar. La innovación es la suma de invención y comercialización.	X			X	X		X		

Tabla 14: Definiciones de la literatura respecto a la innovación.

En la primera mitad del siglo pasado, una de las primeras teorías sobre la innovación la definió Schumpeter en 1934, (Escorsa & Valls 1998). Partiendo de su definición tradicional, la innovación abarcaría los cinco casos siguientes:

1. *La introducción en el mercado de un nuevo bien.*
2. *La introducción de un nuevo método de producción.*
3. *La apertura de un nuevo mercado en un país.*
4. *La conquista de una nueva fuente de suministro de materias primas o productos semielaborados.*
5. *La implantación de una nueva estructura en un mercado.*

Shepard (1967) incorpora el término de sostenibilidad cuando afirma que *“cuando una organización aprende a hacer algo que no sabía cómo hacer antes, y después procede a hacerlo de una forma sostenida, un proceso de innovación ha ocurrido”*.

Posteriormente, Aiken y Hage (1971) definen innovación como *“la generación, aceptación e implementación de nuevas ideas, procesos, productos o servicios por primera vez en una organización”*. Van de Ven (1986) tiene una definición similar; mientras que Damanpour (1992) la ilustra como *“la adopción de una idea o comportamiento – perteneciente tanto a un aparato, sistema, proceso, política, programa, producto o servicio que es nuevo para la organización adoptante”*. En vez de idea, Cantisani (2006) aboga más por *“una secuencia de actividades para generar nuevas técnicas”*.

Incorporando el concepto de mercado, Porter cita la innovación en (1990) como *“una nueva forma de hacer las cosas, que es comercializada”*. Utterback y Abernathy (1975) consideran la innovación como una nueva tecnología donde la introducción comercial también cobra importancia. Tang (1998) es otro de los autores que defiende estas tesis de comercializar, mientras que Pavón y Goodman (1981), Gee (1981) y Padmore y otros (1998), son de la misma opinión, añadiendo además la idea de ‘éxito comercial’.

La innovación ha sido definida de muchas maneras y desde muchos puntos de vista. Según el diccionario de la Real Academia, innovar significa “*mudar o alterar algo, introduciendo novedades*”.³ La descripción utilizada por la Comisión Europea en el Libro Verde de 1995 consiste en: “*la renovación y ampliación del rango de productos y servicios y los mercados asociados; el establecimiento de nuevos métodos de producción, aprovisionamiento y distribución; la introducción de cambios en la gestión, la organización del trabajo, y las condiciones de trabajo y las capacidades de la mano de obra*” (European Commission 2004b).

En Europa, abarcando también gran cantidad de ámbitos de utilización, se ha definido la innovación como la “*implantación de un producto (bien o servicio) nuevo o significativamente mejorado, proceso, nuevo método de marketing o nuevo método organizativo en las prácticas del negocio, la organización o en las relaciones externas*” (OECD & Eurostat 2005).

Más recientemente la idea de ‘valor’ o ‘valor añadido’ también ha cobrado protagonismo de mano de Sawhney y otros (2006) y de la Consultora vasca B+I Strategy (2007).

Se observa que el término innovación es amplio, abarcando conceptos tales como ideas, procesos, sistemas, métodos, servicios, productos, políticas, etc., y éstos se caracterizan por ser nuevos y comercialmente aceptados.

De este modo, la definición de innovación utilizada en la presente tesis sería la siguiente: “*la introducción en el mercado de nuevos productos, servicios o procesos que son desarrollados por las Unidades de I+D del País Vasco en colaboración con sus empresas de explotación*”.

³ Real Academia de la Lengua Española, Innovar: *Mudar o alterar algo, introduciendo novedades* (Junio 2008).

5.4 RELACIÓN ENTRE LA TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA Y LA INNOVACIÓN

Aunque escasos, cada vez son más los estudios que destacan la importancia de la transferencia de tecnología en el rendimiento de la innovación de una organización (Arvanitis & Woerter 2006). Hay que señalar que el proceso de innovación no termina con un resultado de I+D, por ello es necesario destacar el papel que juega en el mismo la transferencia de tecnología.

Albors e Hidalgo (2003) en su estudio, concluyen diciendo que la transferencia de tecnología es vital para la innovación y el crecimiento de las Pymes que sufren el mercado global de una manera más contundente. De la misma opinión es Jiménez (2002) que considera la transferencia de tecnología como un factor crítico para el proceso de innovación y competitividad.

Sherman Gee (1974) escribe que la importancia de la transferencia de tecnología está reconocida cuando se consideran sus relaciones con la innovación. Para comprender mejor la importancia de la transferencia de tecnología en la innovación, es necesario ver cómo interactúan. El autor explica esta relación mediante una serie de gráficos, uno de los cuales se representa en la Figura 17.

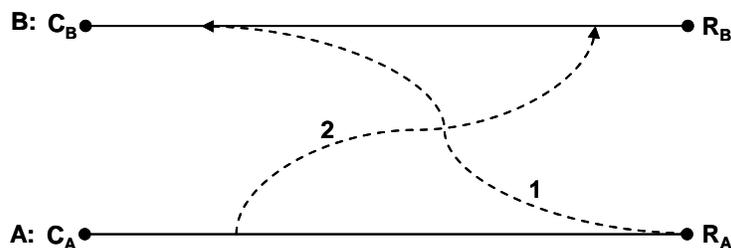


Figura 17: Interacción de la transferencia de tecnología con la innovación (A partir de Gee, 1974).

Tal y como se aprecia en la Figura 17, A y B son dos innovaciones, y 1 y 2 dos transferencias de tecnología. Con la transferencia de tecnología nº 1, el resultado de la innovación A tiene una aplicación en la innovación B. Los beneficios de transferir a B en este primer caso pueden manifestarse en reducir o eliminar recursos a la hora de investigar o desarrollar B. La transferencia de tecnología nº 2 en cambio representa posibles subproductos que viniendo de A puedan ser

válidos en B para mejorar el diseño de producto o a conseguir un proceso de fabricación más efectivo. Es por ello que la transferencia de tecnología juega un papel importante a la hora de fomentar las innovaciones tecnológicas (Gee 1981), pudiendo incrementar el ratio de las mismas y la generación de ideas. Esta idea de aprovechar resultados que pueden ser de interés desde una entidad a otra también la destacan Quinn y Mueller (1963).

Otro argumento relevante que justifica la transferencia de tecnología dentro de la innovación es la dada por Vasconcellos (1987; 1994), que afirma que las inversiones en I+D contribuyen al éxito de la organización sólo si los resultados obtenidos en la investigación son efectivamente transferidos a producción. Levin (1993) por su parte sostiene que la transferencia de tecnología requiere de un proceso de innovación para el uso satisfactorio de las nuevas máquinas y equipamiento. Autio y Laamanen (1995) destacan que la nueva escuela de investigación sobre transferencia de tecnología puede ser denominada como “investigación orientada a la innovación”.

Hay autores como Rogers (2003), que incorporan el concepto de innovación en su definición de transferencia de tecnología: *“el intercambio de información técnica entre los trabajadores de I+D (que crean una innovación tecnológica) y los usuarios de esa nueva idea”*. Este mismo autor junto con Takegami y Yin (2001), consideran que el proceso de transferencia de tecnología normalmente consiste en mover una innovación tecnológica desde una organización de I+D a una organización receptora, que es totalmente transferida cuando está comercializada dentro de un producto que es vendido en el mercado.

Otra relación entre la transferencia de tecnología y la innovación, la plantean Love y Roper (1999), donde consideran que la I+D, la transferencia de tecnología y el Networking, son tres posibles rutas a través de las cuales las empresas pueden obtener los ingredientes necesarios para la innovación.

Dentro de las capacidades innovadoras de las empresas, Buratti y Penco (2001) apuntaban que una falta de innovación se debía principalmente a una debilidad estructural en el desarrollo tecnológico:

1. Poca habilidad para gestionar la tecnología como un arma estratégica.
2. Las limitaciones de las personas para la implementación o la gestión de las tecnologías adquiridas desde el exterior.
3. Recursos Financieros.

En el estudio llevado a cabo por estos autores, las empresas que tenían problemas para innovar tenían una limitada percepción de la importancia de la tecnología en la estrategia, que era vista como un dato y no como un factor estratégico. De todos modos, la transferencia de tecnología era algo necesario pero no suficiente para mejorar los resultados de estas empresas.

A modo de resumen, se puede concluir que diversos autores destacan la transferencia de tecnología como un proceso fundamental dentro del área de la innovación en una empresa (Albors & Hidalgo 2003; Arvanitis & Woerter 2006; Autio & Laamanen 1995; Gee 1974; Gee 1981; Jiménez 2002; Love & Roper 1999; Vasconcellos 1987; Vasconcellos 1994; véase también la sección 2.3.1). Sin una buena transferencia de tecnología, lo generado en I+D no podría llegar al mercado, y este es un aspecto importante a considerar dentro de las organizaciones ante el gran reto que supone salir adelante en el actual mundo globalizado.

5.5 PERSPECTIVA GENERAL DE LA BIBLIOGRAFÍA

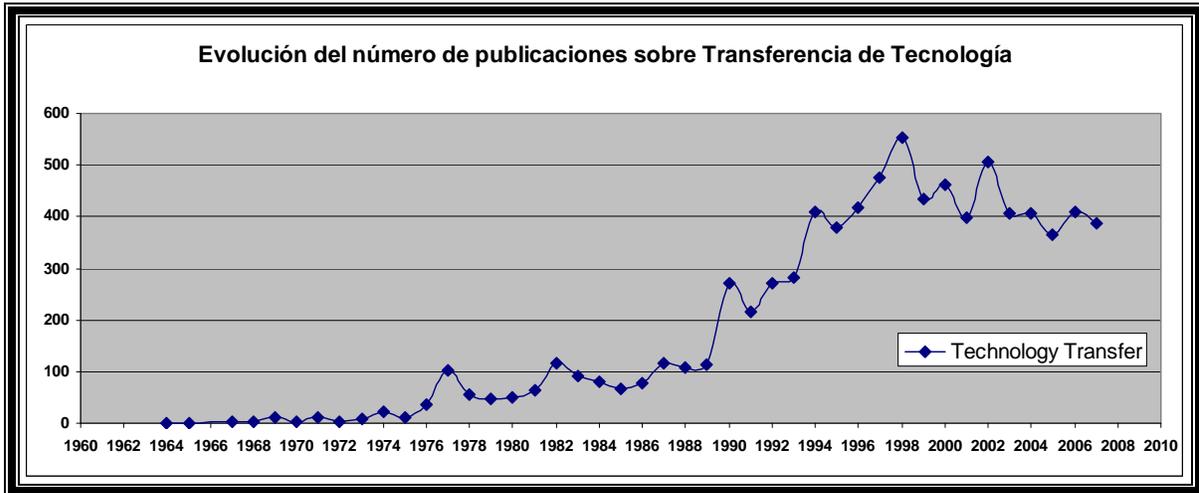


Gráfico 9: Evolución del número de publicaciones sobre transferencia de tecnología.

En vista de lo reflejado en el Gráfico 9, el número de publicaciones sobre transferencia de tecnología recogidas del ISI Web of Knowledge ha sufrido un crecimiento considerable a partir del año 1990, alcanzando la cota máxima en 1998. La primera publicación data del año 1964 y en los últimos 8 años parece que las publicaciones se mantienen sobre 400 publicaciones por año, cifra muy inferior a los artículos que hablan de innovación que superan las 5000 publicaciones al año.

Si se consideran los artículos que recogen ambos conceptos (transferencia de tecnología e innovación) el número de publicaciones desciende de manera vertiginosa (Gráfico 10). Existen muy pocos artículos que consideren conjuntamente la transferencia de tecnología y la innovación. La presente tesis estudia la transferencia de tecnología en las Unidades de I+D y sus empresas de explotación, y recoge los resultados de innovación a través de las aportaciones de ambas organizaciones.

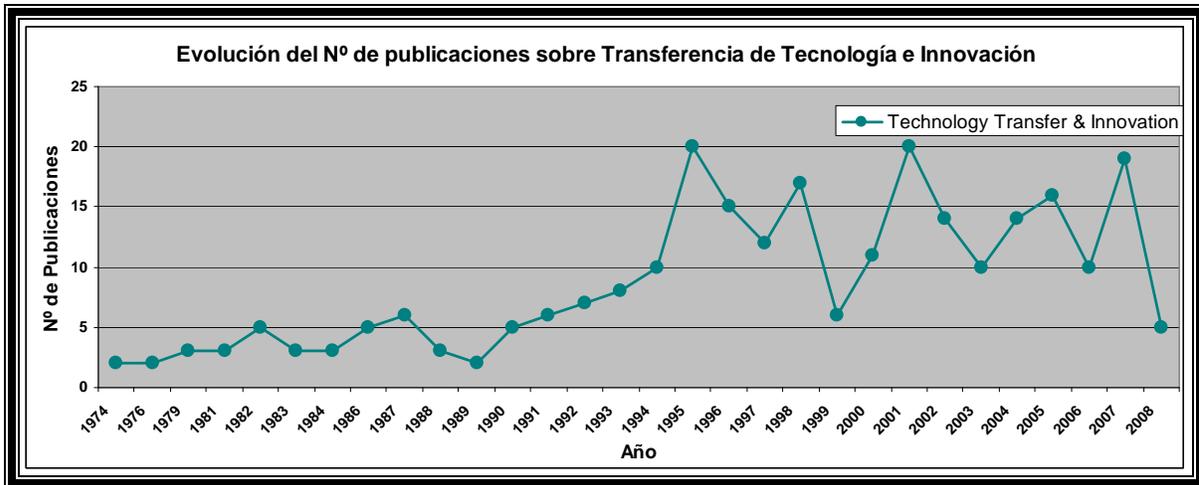


Gráfico 10: Evolución del número de publicaciones sobre transferencia de tecnología e innovación.

Del mismo modo, tal y como se observa en el Gráfico 11 también es reducida la cifra de trabajos que analicen la transferencia de tecnología conjuntamente con la organización.

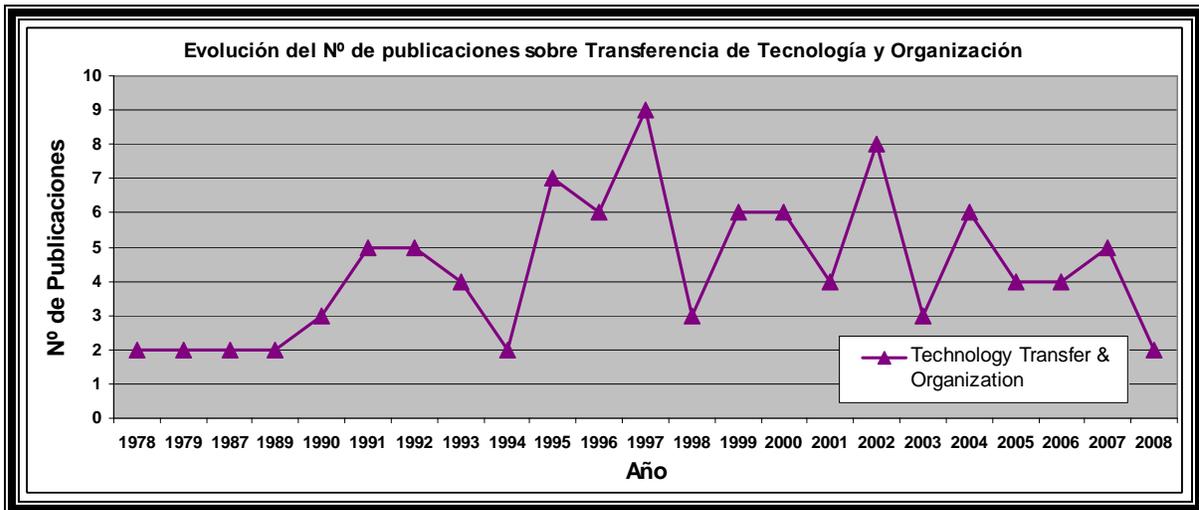


Gráfico 11: Evolución del número de publicaciones sobre transferencia de tecnología y organización.

En la presente tesis se aborda la influencia que puede llegar a tener la organización en los resultados de transferencia de tecnología y el impacto de ambos en los resultados de satisfacción, innovación y facturación. En vista del número de publicaciones que recogen los conceptos de organización, transferencia de tecnología e innovación); un trabajo como el analizado en este documento tiene cabida en esta área.

6 EVOLUCIÓN DE LA TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA

“Un hombre con una idea nueva es un loco hasta que la idea triunfa”.

Mark Twain, escritor y periodista estadounidense (1835-1910).

6.1 INTRODUCCIÓN

El concepto de transferencia de tecnología no es algo nuevo (Molero 2008), más si se tiene en cuenta que a lo largo de la historia se han realizado cantidad de intercambios de tecnología entre países más y menos avanzados (Johnson, Gatz, & Hicks 1997; Robbins & Milliken 1976). En esa línea, Sherman Gee (1974) hace más de 3 décadas opinaba que había existido en diferentes formas durante muchos años. En su libro de 1981 (Gee 1981) pone como ejemplo a Marco Polo que introducía inventos de China en occidente. Más tarde en cambio, la transferencia de tecnología ha sido utilizada como un medio para sacar mejor rendimiento a lo invertido en I+D y de esta manera conseguir unos resultados mejores.

Hoy en día además, puede considerarse el proceso de transferencia de tecnología como un área emergente (Reisman 2004), prueba de ellos son las iniciativas desarrolladas por el congreso de los Estados Unidos para promocionar la transferencia de tecnología (Lederman 1994, Fujisue 1998, Licht y Nerlinger 1998, en Bozeman 2000; Bozeman 2000; Franza & Grant 2006; Rogers, Takegami, & Yin 2001; Rogers 2003; Schmiemann & Durvy 2003). También es de destacar la creación del “Journal of Technology Transfer” a finales de los años 70 (dedicado exclusivamente al tema, cuyo auge en publicaciones es notable a partir de 1989) y el incremento en los últimos años de la literatura en torno a la transferencia de tecnología (Backer, David, & Saucy 1995; Bozeman 2000; Johnson, Gatz, & Hicks 1997; Rogers 2003; Zaltman, Duncan, & Holbek 1973; Zhao & Reisman 1992).

A la transferencia de tecnología se le está dotando más énfasis, y son cada vez más los expertos en el tema. Bozeman (2000) destaca que el ‘agente de transferencia de tecnología’ es un puesto demandado en el gobierno y en servicios civiles en todo el mundo, Franza y Grant (2006) también lo enfatizan en su estudio, y Reisman (1989) apunta que existen empresas que tienen personas especialmente dedicadas a la transferencia de tecnología.

En este capítulo, se describe la evolución que ha sufrido la transferencia de tecnología, en cuanto al nivel de actuación (sección 6.2), que ha pasado de ser algo tratado entre países ricos y pobres a tener una importancia de carácter organizacional. A nivel nacional destacan diferentes mecanismos de transferencia de tecnología que a pesar de ser necesarios en el desarrollo de un país, a menudo tienen limitaciones ya que no consideran la problemática de las organizaciones (ver sección 6.2.1).

En las empresas existe un día a día para sacar adelante sus proyectos de transferencia de tecnología. La presente tesis trata más ese nivel de proyecto, dejando a un lado estos mecanismos planteados en la sección 6.2.1 y centrandolo la transferencia de tecnología en un nivel más operacional (sección 6.2.2).

6.2 EVOLUCIÓN DEL NIVEL DE ACTUACIÓN DE LA TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA

La transferencia de tecnología es un marco que cubre una variedad de conceptos y abarca cantidad de niveles. En cuanto al nivel de actuación, puede transferirse una tecnología entre disciplinas científicas, profesiones, industrias, sectores económicos, regiones geográficas e incluso sociedades o países (Reisman 1989; Reisman 2004; Zhao & Reisman 1992). Cusumano y Elenkov (1994) son de la misma opinión y además argumentan que literaturas de diferentes niveles deben relacionarse.

6.2.1 Nivel nacional de transferencia de tecnología

La aproximación tradicional y más simple de transferencia de tecnología se ha centrado principalmente, en transferencias de tecnología internacionales entre países ricos y pobres (Hameri 1996; Johnson, Gatz, & Hicks 1997; Levin 1993; Reddy & Zhao 1990; Robbins & Milliken 1976; Teece 1977; Tuominen 2000), cuya

escuela puede denominarse como 'orientada a países subdesarrollados' (Autio & Laamanen 1995; Tuominen 2000).

En ese sentido, en la literatura se han publicado numerosos artículos que se han centrado principalmente en la dimensión internacional. Es el ejemplo de Mansfield (1975), Teece (1977), Gee (1981), Contractor y Sagafi (1981) en Stock & Tatikonda (2004), Kedia & Bhagat (1988), Reddy y Zhao (donde hacen una revisión de los estudios en este nivel 1990), y Williams y Gibson (1990).

Teniendo en cuenta el nivel macro de la organización, bien sea una país entero o varias naciones, puede considerarse transferencia de tecnología la compra-venta de licencias, las joint ventures formadas por varias empresas, los acuerdos de cooperación, las ventas, Centros Regionales de tecnología (RTCs), Parques científicos o creación de empresas de base tecnológica (Davidson & Mcfetridge 1985; Dorf 1988; Hagedoorn 1990; Kozlowski et al. 2002; Lee & Win 2004; Mason 1980; Reisman & Zhao 1991; Rogers, Takegami, & Yin 2001; Seaton & Cordey-Hayes 1993; Teece 1977), también denominados 'mecanismos de transferencia de tecnología'. Los mecanismos de transferencia de tecnología son formas de interacción entre 2 o más entidades sociales durante el cual se transfiere la tecnología (Autio & Laamanen 1995). Rogers, Takegami, & Yin (2001) por su parte los consideran como simples 'canales de comunicación'.

No obstante, estos mecanismos tienen sus limitaciones, tal y como lo exponen Seaton y Cordey-Hayes (1993):

- Fallan en identificar las verdaderas necesidades de las empresas receptoras y en guiar en el proceso de transferencia de tecnología.
- Ofrecen la tecnología sin considerar suficientemente las personas y la reacción de la organización.
- Subestiman la importancia del proceso interactivo y los mecanismos entre el emisor y el receptor.

- Asumen que el cambio técnico es una prioridad por lo que las organizaciones están preocupadas e incluso cuando no es así, que las organizaciones son fácilmente capaces de diagnosticar sus problemas y articular sus necesidades en términos técnicos bien especificados.

Existe gran cantidad de artículos, estudios y trabajos que consideran la transferencia de tecnología en el nivel de los países y las organizaciones, poniendo como ejemplo los mecanismos de transferencia de tecnología mencionados anteriormente. Pero considerando estas deficiencias, se puede decir que no contemplan los problemas reales que se presentan en la rutina diaria dentro de las empresas, aspecto que se debe tener en cuenta con la contribución de esta tesis. No obstante, algunos autores (Lee & Win 2004; Rogers, Takegami, & Yin 2001) consideran ‘mecanismos de transferencia de tecnología’ las patentes, las publicaciones y las conferencias. A diferencia de los anteriores, estos tres últimos sí se van a contemplar a la hora de medir la efectividad de la transferencia de tecnología (ver sección 8.4 donde Autio y Laamanen los destacan como los indicadores de salida más citados).

Tal y como se ha indicado al inicio de la sección 6.2, autores como Cusumano y Elenkov (1994), relacionan las dimensiones internacionales e interempresariales. Apuntan que esta transferencia de tecnología entre países debe relacionarse con el nivel organizativo, ya que los problemas de gestión y desarrollo de la tecnología, suceden precisamente aquí. En su artículo tratan de identificar los conocimientos a nivel de gestión y estrategia de la tecnología para ayudar en la resolución de problemas en la transferencia de tecnología internacional.

Esa importancia de considerar los aspectos organizativos por ser la empresa donde surgen los problemas y el carácter social de la transferencia de tecnología (detallado en la sección 5.2.2), hace que no se tengan en cuenta en el presente estudio los mecanismos de transferencia de tecnología ni los procesos a nivel nacional. El no recogerlos en esta tesis no resta importancia al tema, ya que los

mecanismos de transferencia de tecnología son imprescindibles y necesarios en cualquier Sistema de Innovación de un país o región. Además con la nueva situación de la globalización y de la construcción europea son necesarios cambios y mejoras, para poder subirse al tren de los países más avanzados (Cotec 2003).

6.2.2 Nivel organizacional y operacional de transferencia de tecnología

La tendencia de estudio internacional ha ido perdiendo fuerza. Autio y Laamanen (1995) la denominan 'nueva escuela orientada a la innovación tecnológica', que no focaliza tanto en el aspecto internacional sino que trata sobre todo en los intercambios de los diferentes actores de la economía; teoría que se ve soportada por Tuominen (2000).

Asimismo también se añaden otras variables en la comparación de las dos escuelas, es el caso de Autio y Laamanen (1995), que consideran también la tecnología cuando hablaban de nivel de actuación, señalando que ésta se mantenía estable cuando la transferencia de tecnología era propia entre países. En la segunda escuela por el contrario, la tecnología cambia durante el proceso debido al intercambio mutuo de información entre ambas partes. En esa línea, puede decirse que la tecnología, se ha tratado como algo superficial, considerando un solo atributo de la tecnología sin considerar los aspectos intangibles (Stock & Tatikonda 2004 considerando lo dicho por Davidson & Mcfetridge 1985, y Howells 1996; también señalado en el capítulo 5 de las definiciones). Buratti y Penco (2001) hablan de la naturaleza de la tecnología, que ha pasado de ser algo físico y en un solo sentido a ser un proceso de comunicación de conocimiento; idea corroborada también por Rogers (2003).

Este estudio baja de nivel y trata la transferencia de tecnología a nivel de proyecto. La razón principal es la escasez de estudios que tratan este nivel, aspecto destacado por Stock y Tatikonda (2000). Estos autores mencionan que la gran mayoría de los trabajos en torno al tema se centran más en el nivel de análisis

estratégico o corporativo que en un nivel operacional o de proyecto, justificando sus argumentos con citas a Reddy & Zhao (1990) y a Contractor y Sagafi (1981). Los estudios tradicionales focalizan más en los aspectos legales, contractuales y de propiedad industrial; también existen autores que tratan las características entre empresas o incluso dentro de las mismas (Galbraith 1990; Gibson & Smilor 1991; Malik 2002; Sung & Gibson 2005) pero no tratan los factores que influyen en el proceso a un nivel de proyecto (Stock & Tatikonda 2000). Rebentisch y Ferretti también (1995) son de los pocos autores que plantean estructuras especiales como pueden ser las de proyecto.

6.3 CONCLUSIONES

La transferencia de tecnología no ha sido un concepto estático, sino que ha sido adoptado en base a las necesidades que requería el entorno. Puede afirmarse que ha existido siempre, al principio como soporte a los países más desfavorecidos ayudándoles a salir adelante con medios materiales y herramientas. Sin descartar este tipo de transferencia de tecnología, hoy en día ésta se centra más en niveles organizativos y con tecnología más intangible.

Las empresas ya no sólo necesitan medios materiales para salir adelante, las capacidades de las personas y las relaciones sociales también están presentes en cualquier proceso de transferencia de tecnología. Tal y como se ha destacado en las secciones 5.2.1 y 5.2.2, el carácter social y humano que exige una transferencia de tecnología exitosa hace que este nivel nacional y los mecanismos que generalmente se utilizan aquí (mencionados en la sección 6.2.1) se vean limitados. Estos límites se fundamentan sobre todo en fallar al identificar los problemas reales de las empresas y en subestimar la importancia del proceso interactivo y las personas. Todo ello hace que el proceso de transferencia de tecnología sea un campo que todavía no se domina en las organizaciones (Walker & Ellis 2000).

En este capítulo se ha descrito la evolución que ha sufrido la transferencia de tecnología en la última mitad del siglo pasado, donde se han venido creando diferentes mecanismos en torno al tema para facilitar el éxito de los resultados. No obstante, hasta ahora los niveles de trabajo con estos promotores de la transferencia de tecnología han sido principalmente internacionales o entre empresas, pero con un perfil más estratégico y menos operativo. Este trabajo trata el concepto de transferencia de tecnología a un nivel inferior, para poder ayudar en el día a día de las organizaciones involucradas en un proceso de este tipo. La Figura 18 muestra un esquema con todos los niveles que pueden darse en la transferencia de tecnología, la zona a estudiar es la central situada entre la Unidad de I+D y su empresa de explotación.

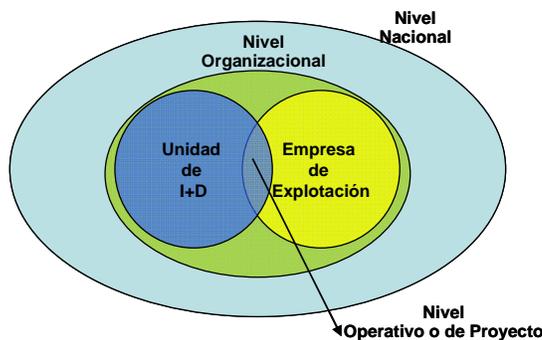


Figura 18: Diferentes niveles de actuación de la transferencia de tecnología y nivel de estudio del presente documento (nivel operacional o de proyecto).

Se puede justificar por lo tanto un estudio de transferencia de tecnología a nivel de proyecto. Stock y Tatikonda (2000) han sido percusores de este nivel de trabajo, y puede decirse que es un aspecto poco desarrollado. Se deben marcar unas pautas operativas para una transferencia de tecnología eficaz y eficiente dependiendo de los factores externos y la realidad de la empresa. El hecho de tratarlo a nivel de proyecto, justifica la utilización de variables relacionales de la transferencia de tecnología y variables cualitativas de salida, tal y como se detalla en el capítulo 8 correspondiente a los factores.

7 EL PROCESO DE TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA

*“Caminante no hay camino; se hace camino al andar.
Al andar se hace el camino y al volver la vista atrás,
se ve la senda que nunca se ha de volver a pisar.
Caminante no hay camino, sino estelas en la mar”.*
Antonio Machado, poeta español (1875-1939).

7.1 INTRODUCCIÓN

Tal y como se detalla en la sección 5.2.2 (Tabla 13), la transferencia de tecnología ha sido definida como ‘un proceso’ por muchos autores (Buratti & Penco 2001; Jassawalla & Sashittal 1998; Large & Barclay 1992; Lulu, Seyoum, & Swift 1996; Robbins & Milliken 1976; Seaton & Cordey-Hayes 1993; Sheft 2008; Spann, Adams, & Souder 1995; Vasconcellos 1987; Vasconcellos 1994), también en la definición adoptada para el presente estudio; y como tal engloba una serie de fases o etapas.⁴

Resulta difícil unificar las diferentes fases que contempla un proceso de transferencia de tecnología en su totalidad. En palabras de Gilbert & Cordey-Hayes (1996), la literatura no ofrece ninguna herramienta para explorar los diferentes procesos. Es por ello que resulta costoso definir en qué fases sitúa cada autor su proceso de transferencia de tecnología; de esta manera el inicio y final del proceso puede variar considerablemente (Stock & Tatikonda 2000). Dependiendo de los objetivos que se esperen con cada modelo, el proceso se entiende de una manera diferente y abarca diferentes ámbitos. Este capítulo resume y categoriza estas diferencias existentes entre los procesos de transferencia de tecnología (sección 7.2), destacando las dificultades de cada etapa (sección 7.3) y al final del mismo se acota el nivel de actuación de este trabajo (sección 7.4).

La clasificación que se desarrolla en este capítulo debe permitir apreciar las similitudes existentes entre las diferentes etapas y conocer la manera de recoger las más importantes o las que más se repiten. De esta manera es posible conocer qué etapas debe contemplar el presente estudio de transferencia de tecnología, centrando el trabajo en las fases que se consideran claves (sección 7.4).

⁴ Real Academia de la Lengua Española, *Proceso: Conjunto de las fases sucesivas de un fenómeno natural o de una operación artificial* (Junio 2008).

7.2 LAS FASES DEL PROCESO DE TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA

Como se ha citado en la introducción de este capítulo, un proceso se compone de una serie de etapas, además de una serie de actividades que requieren de la cooperación de múltiples grupos durante un periodo de tiempo (Lane 1999). Por ello, el proceso de implementar una tecnología en una organización es complicado (Gruber & Marquis 1969; Samli 1985; Walker & Ellis 2000), requiere de una planificación cuidadosa y un control (Galbraith 1990), y no se da repentinamente (Bessant & Rush 1995). Una frase que engloba esta característica, es dada Gorschek y otros (2006):

“Ninguna investigación ni ningún proceso de transferencia de tecnología se realiza de golpe como si fuera un tiro, necesita su tiempo”.

Además de etapas, la transferencia de tecnología se compone de una serie de elementos que se relacionan entre sí, todo proceso comprende estos elementos en mayor o menor medida. Basándose en Bozeman (2000) y Szulanski (2000) se describen a continuación:

- El emisor de la tecnología: El que emite el objeto de transferencia. Puede ser un individuo, equipo, departamento u organización.
- El receptor de la tecnología: Es el que recibe el objeto de transferencia. Puede tener las mismas características del emisor o ser de diferente índole.
- El objeto o mensaje de transferencia: El contenido y la forma de lo que es transferido, la entidad de la transferencia.
- El canal o el medio de transferencia: El vehículo, formal o informal por el que la tecnología es transferida.
- El entorno o contexto: Los factores que rodean a la transferencia de tecnología.

Estos elementos pueden verse en la Figura 19 con el esquema de una manera simplificada.

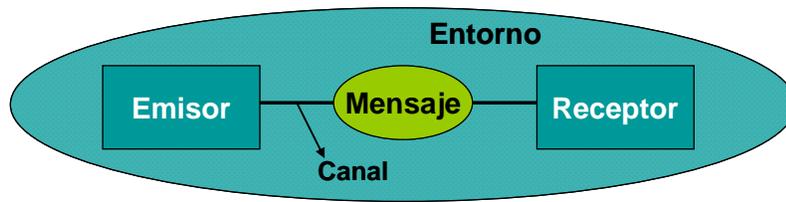


Figura 19: Esquema con los elementos que componen la transferencia de tecnología.

Según Lane (1999), son dos las fuerzas que inician una transferencia de tecnología:

1. Puede empezar con una tecnología que después habrá que encontrar un mercado (Supply-Push) o
2. Puede iniciarse por una demanda del mercado desde la cual se genera la tecnología (Demand-Pull).

No obstante, Baskerville y Pries-Heje (2003) citan diferentes estudios donde aportan que el primero de ellos es necesario para promover la transferencia de tecnología pero no suficiente, mientras que el impacto del Demand-Pull es significativo (aspecto destacado también por Taschler y Chappelow 1997). Una vez iniciado el proceso, por cualquiera que sea la fuerza que lo impulse, se pasa por una serie de etapas. En la Tabla 15 se muestran de una manera unificada las diferentes fases que los distintos autores recogen en sus procesos de transferencia de tecnología. En esas etapas no se han tenido en cuenta la transferencia de tecnología llevada a cabo a nivel nacional, por ser un punto descartado en el capítulo 6 referente a la Evolución.

Tal y como se observa en la Tabla 15, el proceso de transferencia de tecnología abarca gran cantidad de fases y áreas, ya que diferentes autores la denominan y la tratan de diferente manera. Estas diferencias también radican en la definición y en la evolución tal y como se ha comentado en los capítulos 5 y 6 donde se han tratado estos conceptos. Como se comenta más adelante en esta sección, en

algunos casos sería conveniente denominar los procesos como ‘Desarrollo de Nuevos Productos’ o ‘Comercialización de la Tecnología’, pero se han dejado de lado las diferencias en cuanto a denominación para centrarse exclusivamente en las fases diferenciadas por los autores. Posiblemente no estén todos los trabajos que hablen exclusivamente de las fases de un proceso de transferencia de tecnología; no obstante la Tabla 15 permite obtener una idea de las áreas o etapas más citadas por los autores.

ETAPAS/AUTORES	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	TOTAL
1. Quinn & Mueller (1963); 2. De la Garza & Mitropoulos (1992); 3. Camp & Sexton (1992); 4. Holden (1992); 5. Large & Barclay (1992); 6. Trott, Cordey-Hayes & Seaton (1995); 7. Kingsley, Bozeman & Cooker (1996); 8. Gilbert & Cordey Hayes (1996); 9. Albino, Garavelli, Schiuma (1999); 10. Lane (1999); 11. Szulanski (2000); 12. Caputo, Cucchiella, Fratocchi, Pelagagge & Scacchia (2002); 13. Lundquist (2002); 14. Sung & Gibson (2000, 2005); 15. Gorschek, Wohlin, Garre, Larsson (2006)																
1. Análisis y exploración del entorno (necesidades, oportunidades, etc.)	O	★	★ ³	★	★	★	O	O	O	★	★	★ ⁴	O		★	10
OBTENCIÓN DE LA IDEA	O	O	O	O	O	O	O	O	O	X	O	O	X		O	2
2. Reconocer y seleccionar la tecnología más apropiada para transferir o investigar	O	★	O	★	O	★	O	O	O	O	O	★	O	★	★ ²	6
3. Investigación en la tecnología seleccionada	★ ²	O	O	O	O	O	O	O	O		O		★		O	5
4. Desarrollo de la tecnología	★	O	★	O	O	O	O	O	O		O		★		O	6
OBJETO DE TRANSFERENCIA	O	O	O	O	★	O	★ ²	O	O	X	O	O	O	O	O	3
5. Estrategia y planificación de la transferencia	O	★ ⁴	★ ²	O	O	O	★ ²	O	O	O		★	★	O	O	5
6. Absorción, validación, aceptación, adopción de la tecnología	O	★	O	★		★	★	★ ⁵	★ ⁵	O		★	O	★	★ ³	11
7. Evaluación de la tecnología	O	★	O	O	★ ³	O	O	O	O	O	O	★	O	O		4
8. Utilización e integración en el día a día	O	O	O	O	O		★	★	O	O	★	★	O	O	★	6
9. Producción (planificación, diseño, producción, ingeniería)	★ ²	O	★ ⁶	O	O	★		O	O	O	★	★	O	★	★	7
OBTENCIÓN DE UN PRODUCTO	O	O	O	O	O			O	O	O	X	O	O	O	O	2
10. Comercialización (marketing, distribución, ventas, servicios)	O	O	★ ⁶	O	O		★	O	O	★	O	O	★ ²	★	O	6
NUMERO TOTAL DE ETAPAS	5	7	18	3	5	4	7	6	5	4	4	10	5	4	7	
Nota: O=No considera explícitamente esa etapa; ★= Considera esa etapa; ★ ^N = Descompone esa etapa en N fases; X=Considera ese hito.																

Tabla 15: Síntesis de las diferentes fases de un proceso de transferencia de tecnología mostradas por los autores.

En la Tabla 15 se presentan trabajos que analizan el proceso de transferencia de tecnología dentro de una misma organización o entre diferentes empresas. Establecer un criterio para poder unificar las etapas y poder así compararlas no es evidente, pues cada autor marca un principio y un final distinto en su propio proceso de transferencia de tecnología, de esta manera el número de etapas varía desde 3 (Holden 1992) hasta 18 (Camp & Sexton 1992) tal y como se observa en la última fila de la Tabla 15.

Con el fin de unificar todos los artículos, en la Tabla 15 se han establecido 10 etapas (numeradas del 1 al 10) y 3 hitos (obtención de la idea, objeto de transferencia y obtención de un producto). Existen autores que dan más énfasis a algunas etapas, es el caso de las etapas 5 y 6 donde De la Garza y Mitropoulos (1992), Gilbert y Cordey-Hayes (1996), y Albino y otros (1999) descomponen estas etapas en 4 y 5 fases. Considerando la etapa de producción y comercialización (etapas 9 y 10) dentro del proceso de transferencia de tecnología, Camp y Sexton (1992) descomponen estas etapas en 6 fases. Por el contrario, también hay situaciones donde diferentes etapas han sido unificadas, son los ejemplos de las etapas que van desde la 8 a la 10 y desde la 1 a la 4, donde Trott y otros (1995), Lane (1999) y Sung & Gibson (2005) respectivamente las han agrupado.

En la última columna de la Tabla 15, aparece el número de autores que consideran una etapa en concreto, estas cifras oscilan entre 2 y 11 autores. Las etapas más citadas en la tabla son el análisis y la exploración del entorno (1), el reconocimiento y la selección de la tecnología más adecuada (2), el desarrollo de la tecnología (4), el hecho de aceptar, validar y utilizar esa tecnología dentro de la organización (6 y 8), y la fabricación y comercialización en el caso de considerar un producto final (9 y 10). Hay 11 autores que consideran y además dan especial importancia a la etapa 6, descomponiéndola también en diferentes fases. Esta etapa de absorción, validación, aceptación, y adopción de la tecnología ha sido tenida en cuenta por Albino y otros (1999), Caputo y otros (2002), De la Garza y Mitropoulos (1992), Gilbert y Cordey-Hayes (1996), Gorschek y otros (2006), Holden (1992), Kingsley y otros (1996), Large y Barclay (1992), Sung y Gibson (2005), Szulanski (2000) y Trott y otros (1995). Los hitos en cambio no han sido muy citados, tan solo unos pocos autores los han elegido para sus procesos de transferencia de tecnología.

La mayoría de los autores denominan el proceso como 'transferencia de tecnología', pero realmente, si un proceso de transferencia de tecnología llega hasta el desarrollo de un nuevo producto que es comercializado, autores como

Camp y Sexton (1992) lo llaman 'Desarrollo de Nuevos Productos'. Otros autores lo denominan 'Proceso de Comercialización de Tecnología', es el caso de Sung y Gibson (2005) que lo representan en la Figura 20, con un esquema de 5 fases, desde la idea hasta la puesta en el mercado, donde el gap de la transferencia de tecnología aparece en la mitad de todo el proceso.

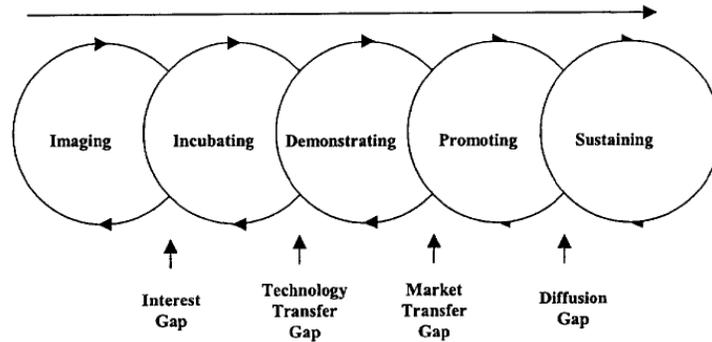


Figura 20: Proceso de comercialización de la tecnología (Sung y Gibson, 2005).

De este modo, a pesar de que se han contemplado 10 fases, es importante destacar que realmente la transferencia de tecnología es una realidad en cada una de ellas (Ambrosio 1995; Large & Barclay 1992; Lundquist 2002; Quinn & Mueller 1963; Walker & Ellis 2000). Para calificar mejor este hecho, Autio y Laamanen (1995) incorporan el concepto de transferencia de tecnología Vertical, que es aquella que se da entre una fase y otra, mientras que la Horizontal es propia dentro de una misma fase.

El hecho de englobar los 3 hitos mostrados (sobre todo el que concierne a Obtención de un Producto) debería considerarse como 'Desarrollo de Nuevos Productos' o 'Cadena de Valor Dentro de la organización'. Tal y como dicen Thompson y otros (2000) en Lundquist (2002):

“Toda transferencia de tecnología forma parte de la cadena de valor, y toda cadena de valor es una serie de transferencia de tecnologías enlazadas”.

En la Tabla 15, se aprecia una especial atención al área comprendida entre las fases 5 y 8, donde se ha dedicado en muchos casos más de un apartado como

indican los números situados al lado de los símbolos, además de ser una de las zonas más citadas (última columna de la Tabla 15). Esa particular importancia de esa área se debe a la superación de una serie de conflictos que se abordan en la siguiente sección.

7.3 RECURSOS NECESARIOS Y DIFICULTADES A TENER EN CUENTA EN CADA ETAPA DEL PROCESO DE TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA

La transferencia de tecnología es un proceso complejo y difícil (Basili, Daskalantonakis, & Yacobellis 1994; Gibson & Smilor 1991; Ginn & Rubenstein 1986; Walker & Ellis 2000) sobre todo en cuanto a interacciones personales. Son de la misma opinión Williams y Gibson (1990) que destacan que la transformación de la tecnología en productos exige la superación en las diferencias existentes entre las diferentes personas que toman parte en el proceso.

Hay que resaltar que la transferencia de tecnología representa la relación más intensiva y problemática en una organización (Malik 2002) y como tal requiere de unos recursos y recomendaciones para superar con éxito cada una de las etapas que lo componen. Mejorar el interface entre la I+D y la producción es esencial si se quiere mejorar en entornos cambiantes y cada vez más competitivos (Ginn & Rubenstein 1986).

Con el fin de optimizar y superar cada una de las etapas del proceso de transferencia de tecnología, en la Tabla 16 se han recogido los aspectos que se deben tener en cuenta en cada fase, que algunos autores como De la Garza y Mitropoulos (1991), Gilbert & Cordey-Hayes (1996), Gorschek et al. (2006), Sung & Gibson (2005), Szulanski (2000) y Trott, Cordey-Hayes y Seaton (1995), han considerado explícitamente al desarrollar su modelo.

ETAPAS	ASPECTOS A TENER EN CUENTA
1. Análisis y exploración del entorno (necesidades, oportunidades, etc.)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Conocimiento existente en la organización. 2. Personas que sepan dónde se mueven. 3. Poner en la balanza todas las opciones tecnológicas que se presenten. 4. Involucrar a todas las partes de la organización.
IDEA	
2. Reconocer y seleccionar la tecnología más apropiada para transferir o investigar	<ol style="list-style-type: none"> 1. Capacidad técnica de las personas. 2. Utilización de un lenguaje que entiendan todas las partes. 3. Claridad en lo que se debe hacer y mejorar. 4. Participación de los usuarios por tener una imagen realista de la tecnología seleccionada. 5. Compromiso, responsabilidad y credibilidad.
3. Investigación en la tecnología seleccionada 4. Desarrollo de la tecnología	
OBJETO DE TRANSFERENCIA	
5. Estrategia y planificación de la transferencia	<ol style="list-style-type: none"> 1. Planificación cuidadosa en base a los problemas existentes anteriormente y a las personas que toman parte en el proceso. 2. Generación de documentación adicional en caso necesario. 3. Abastecimiento de recursos necesarios (equipamiento, personas, formación). 4. Coordinación de las diferentes personas.
6. Absorción, validación, aceptación, adopción de la tecnología	<ol style="list-style-type: none"> 1. Capacidades y conocimiento de las personas. 2. Práctica inicial antes de llevarlo a la explotación. 3. Presentación de los resultados a la dirección y los usuarios (convencerles de los beneficios y minimizar el riesgo). 4. No tener miedo a hacer cambios. 5. Actitud positiva hacia la tecnología. 6. Aprender del pasado. 7. Empleo de recursos necesarios. 8. Rectificación los posibles problemas que aparezcan.
7. Evaluación de la tecnología	<ol style="list-style-type: none"> 1. Capacidades técnicas de las personas para evaluar lo conseguido. 2. Medición, seguimiento y control.
8. Utilización e integración en el día a día	<ol style="list-style-type: none"> 1. Implantación progresiva con toda la ayuda posible para los usuarios (desde la formación, hasta la documentación o el soporte técnico). 2. Adaptación y búsqueda de consenso teniendo en cuenta que no es posible satisfacer todas las necesidades. 3. Mantener una actitud comprensiva cuando aparecen los conflictos.
9. Producción (planificación, diseño, producción, ingeniería)	
PRODUCTO	
10. Comercialización (marketing, distribución, ventas, servicios)	

Tabla 16: Aspectos a tener en cuenta en cada etapa del proceso de transferencia de tecnología.

Las etapas 1, 2, 5, 6, 7 y 8 de la Tabla 16, están sombreadas y son las que muestran las recomendaciones. Por el contrario, los autores no han identificado sugerencias que se deben estudiar en la investigación, desarrollo, producción y comercialización de las tecnologías, correspondientes a las etapas 3, 4, 9 y 10.

De esta manera, en la primera fase de un proceso de transferencia de tecnología es importante conocer la situación en la que se encuentra la organización y no descartar ninguna de las opciones tecnológicas que se presenten. A la hora de seleccionar la tecnología más adecuada, la capacidad técnica, el compromiso y la participación de las personas es un aspecto fundamental.

En la Tabla 16, se observa que el núcleo principal que contiene recomendaciones o puntos a considerar, se concentra principalmente entre las etapas 5 y 8, correspondientes a la planificación, adopción, evaluación e implementación de una tecnología en la rutina diaria de una organización. Las etapas 5, 6 y 8 muestran los consejos más numerosos y difíciles de superar, ya que son etapas donde se juntan los emisores y receptores de la tecnología con diferentes maneras de entender la situación. Las relaciones entre ambas partes aparecen aquí y por lo tanto es la zona donde el conflicto de intereses está más enraizado. Autores como Albino y otros (1999), De la Garza & Mitropoulos (1992), Gilbert y Cordey-Hayes (1996), Gorschek y otros (2006), Kingsley y otros (1996), y Large y Barclay (1992) han concentrado su área de estudio en estas etapas.

Si se compara la Tabla 16 con lo mostrado en la sección 7.2, estas son etapas donde también se han dedicado mayor cantidad de fases tal y como se ha mencionado en la sección 7.2. Si se analiza la Tabla 15, la etapa 6 en concreto ha sido estudiada y tomada en cuenta por un total de 11 autores, ha sido por lo tanto la etapa más citada, y al mismo tiempo en la Tabla 16 se han recogido hasta 8 recomendaciones.

En este sentido, puede decirse que adoptar y utilizar la tecnología en una empresa es clave para el éxito (Gorschek et al. 2006; Gruber & Marquis 1969). Trott, Cordey-Hayes y Seaton (1995) por su parte destacan que se ha escrito poco sobre los procesos requeridos en la organización para poder recibir y adoptar la tecnología. En vista de la necesidad de concentrar esfuerzos en esta zona comprendida entre las etapas 5 y 8, el presente trabajo también analiza este intervalo.

7.4 CONCLUSIONES

En este capítulo se ha partido de que la transferencia de tecnología es un proceso y como tal se compone de una serie de etapas y elementos. Se han unificado las fases que los diferentes autores han citado en lo que ellos consideraban transferencia de tecnología.

En base a lo citado por Ambrosio (1995), Large y Barclay (1992), Lundquist (2002), Quinn & Mueller (1963) y Walker & Ellis (2000), se observa que la transferencia de tecnología puede darse entre cada una de las etapas, y que la manera más apropiada para denominar el proceso que llega hasta la producción es el 'Desarrollo de Nuevos Productos'.

Respecto al contenido, según lo mostrado en la Tabla 16, se aprecia que la transferencia de tecnología en esta tesis comprende la zona marcada correspondiente a las fases comprendidas entre la 5 y la 8. Es la zona en la que los diferentes autores han hecho hincapié a la hora de establecer criterios para que la tecnología pueda implantarse con éxito en una organización, además de incluir la etapa 6 que es la más citada (ver última columna de la Tabla 15).

Se considera que la limitación en un proceso de transferencia de tecnología se centra principalmente en estas etapas, ya que es en este apartado donde se junta la investigación y la producción (en la presente tesis las Unidades de I+D y sus

empresas de explotación). Esa área coincide además en gran parte a las zonas donde los diferentes autores han analizado más de una fase (Tabla 15) para vencer esas barreras existentes (Albino, Garavelli, & Schiuma 1999; De la Garza & Mitropoulos 1992; Gilbert & Cordey-Hayes 1996; Gorschek, Wohlin, Garre, & Larsson 2006; Kingsley, Bozeman, & Coker 1996; Large & Barclay 1992).

Por lo tanto, se estudia la transferencia de tecnología como un proyecto continuo en la empresa y se trabaja a ese nivel, teniendo en cuenta la importancia que le han dado los diferentes autores al intervalo de etapas entre 5 y 8, descomponiéndolas en diferentes fases (véase la Tabla 15) y porque la gran mayoría de los aspectos a tener en cuenta se han dado aquí (Tabla 16).

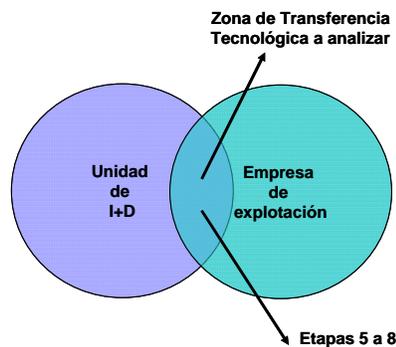


Figura 21: Área de actuación de esta tesis.

La Figura 21 muestra el área de actuación de este trabajo, donde se analiza la transferencia de tecnología con un perfil más operativo comprendido entre las etapas 5 y 8 justificadas en el presente capítulo. Al mismo tiempo, esta zona destacada en la Figura 21 se relaciona con el nivel de proyecto desarrollado en el capítulo 6 correspondiente a la Evolución (véase la Figura 18 en la sección 6.3).

Se trata la transferencia de tecnología a nivel de proyecto y desde un punto de vista más ejecutor, donde las relaciones entre los participantes son más intensas y la diferencia de intereses obstaculiza la consecución y el éxito de las diferentes etapas. Además de Stock y Tatikonda (citados en la sección 6.3) Rebentisch y Ferretti (1995) y Walker y Ellis (2000) también consideran interesante formar una

seudo-organización o una estructura especial donde los objetivos además de ser comunes, son formulados y realizados para mejorar la relación existente entre las organizaciones.

8 INFLUENCIA DE LA ORGANIZACIÓN Y LOS FACTORES DEL PROCESO EN LOS RESULTADOS

“No progresas mejorando lo que ya esta hecho, sino esforzándote por lograr lo que aun queda por hacer”.

Khalil Gibran, ensayista, novelista y poeta libanés (1883-1931).

8.1 INTRODUCCIÓN

En el capítulo 6 referente a la Evolución de la transferencia de tecnología, se ha destacado que la transferencia ha sido entre países, a nivel nacional, entre organizaciones o en el seno de una misma organización. De todos modos, a pesar de trabajar en los niveles inferiores, en los diferentes estudios pocas veces se han utilizado variables relacionadas con el tipo de organización que trabaja en el proyecto de transferencia de tecnología. Por ello, en el presente trabajo además de tener en cuenta las variables relacionales de la transferencia de tecnología que aparecen a nivel de proyecto y que han sido consideradas claves (ver secciones 6.3 y 7.4), también se examinan los tipos de organizaciones que toman parte. De esta manera, se pueden llegar a conocer qué conjunto de variables influye más en una transferencia de tecnología y en unos resultados de satisfacción, innovación y facturación exitosos. Se podrá analizar dónde se falla y por consiguiente recomendar una serie de pautas a nivel organizativo o en el lado relacional.

Aunque la investigación en transferencia de tecnología ha crecido en los últimos años, encontrar variables que contribuyen a su éxito es un proceso complicado (Tuominen 2000) y limitado (Gronhaug, Hauschildt, & Priefer 1999; Tuominen 2000). Los diferentes estudios, tienen distintos objetivos, muestras, y enfoques; y tampoco hay consenso en cómo medir el éxito o fracaso. Esto hace que muchos de los resultados no se puedan comparar.

Con el fin de estructurar los factores que influyen en el proceso de transferencia de tecnología, se han recogido las variables que en torno al tema aparecen en la literatura y se han clasificado en 3 grupos principales:

- Variables organizativas: Aquellas variables que constituyen la realidad y las características propias de las empresas que toman parte en la transferencia de tecnología, como las Unidades de I+D y las empresas de explotación.

- Variables relacionales del proceso de transferencia de tecnología: Variables en las que se ven involucradas a ambas partes (La Unidad de I+D y sus empresas de explotación).
- Variables de salida: Variables que se deben tener en cuenta para decir que un proyecto de transferencia de tecnología y sus consecuentes resultados organizativos (satisfacción, innovación y facturación) han sido exitosos o no.

Estas variables citadas pueden apreciarse en la Figura 22.

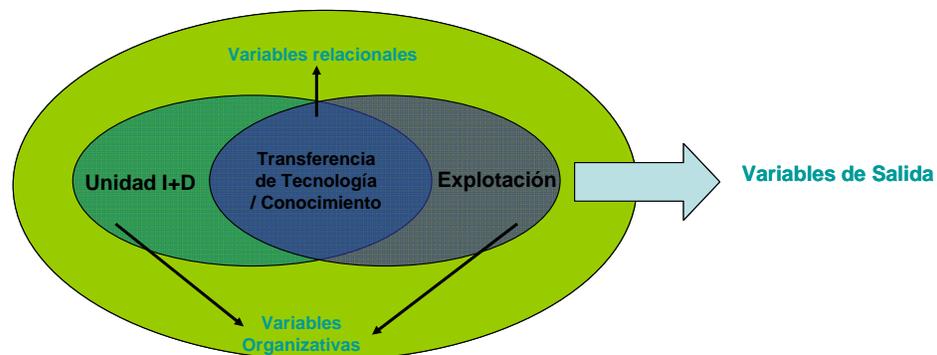


Figura 22: Esquema de variables de la presente tesis.

Se presta especial atención a los factores relativos al proceso de transferencia de tecnología, es decir, la parte donde se unen ambas organizaciones (emisora y receptora de tecnología respectivamente). Los detalles a nivel de proyecto no han sido extensamente estudiados hasta el momento (Stock & Tatikonda 2000; Stock & Tatikonda 2004) pero resulta ser un punto clave en el éxito de la transferencia de tecnología (Stock & Tatikonda 2000; Stock & Tatikonda 2004).

La presente tesis se centra en la parte referida al proceso, pero al mismo tiempo se ha creído conveniente analizar algunas de las variables organizativas donde se incluye el entorno, la estrategia, la estructura y las políticas de personal y la capacidad de absorción de tecnología, ya que tienen una influencia clara en los proyectos de transferencia de tecnología. En este sentido hay una larga lista de autores que ponen de manifiesto la importancia que puede llegar a tener el

entorno exterior en la organización y por lo tanto en sus procesos (Albino, Garavelli, & Schiuma 1999; Burns & Stalker 1961; Lawrence & Lorsch 1967).

8.2 VARIABLES ORGANIZATIVAS

Existe una relación importante entre las variables organizativas y la transferencia de tecnología (Rebentisch & Ferretti 1995). Para definir el tipo de organización que participa en un proyecto de transferencia de tecnología, se han tenido en cuenta una serie de variables que se detallan en la Figura 23:



Figura 23: Variables que constituyen una organización.

Tradicionalmente, el entorno, la estrategia y la estructura han sido las variables más utilizadas para clasificar organizaciones (Miles & Snow 1978; Miller 1986; Miller & Friesen 1984). Diferentes entornos dan lugar a diferentes tipos de organizaciones, es por ello que trabajar en un determinado entorno puede condicionar el tipo de tecnología adquirido y utilizado, así como la estrategia perseguida (Llach, Marqués, & Valls 2006). Miller (1987) propone el entorno como una de las posibles fuerzas que moldean las organizaciones, parte de la idea de que el entorno es la fuerza que condiciona la estrategia y la estructura, teoría refrendada también por Burns y Stalker (1961), Lawrence y Lorsch (1967) y Utterback y Abernathy (1975). De este modo, aquellas organizaciones que no estén alineadas con el entorno, tendrán malos rendimientos o incluso desaparecerán, resultado refrendado también por Donaldson (2000) y Heijltjes y Witteloostuijn (2003). Esta relación es un aspecto que se debe analizar para saber con qué tipo de organización se va a trabajar, pero además la literatura considera cada una de las variables como relevantes en la transferencia de tecnología.

En ese sentido, De la Garza y Mitropoulos (1991) citan a Tatum (1986, 1987, 1989a, 1989b) para destacar que el entorno, la estructura y el rol de las personas

son los factores más importantes que definen el éxito de la transferencia de tecnología. Kostova (1999) resalta que las transferencias de tecnología ocurren en un contexto variado y que el éxito se ve afectado por el mismo. Según el autor, existen 3 tipos de contexto: social (en términos de distancia institucional entre las empresas), organizacional (cultura organizacional de la empresa receptora) y relacional (las relaciones entre las empresas).

Asimismo, a pesar del dominio de estas variables organizacionales (entorno, estrategia, y la estructura), teniendo en cuenta que se trabaja en torno a la transferencia de tecnología, se ha creído interesante añadir la 'capacidad de absorción de tecnología', por ser un aspecto muy citado en la literatura concerniente al tema (Albors, Sweeney, & Hidalgo 2005; Arvanitis & Woerter 2006; Becker & Knudsen 2003; Gilbert & Cordey-Hayes 1996; Taschler & Chappelow 1997).

8.2.1 Entorno tecnológico y competitividad

Thompson (1967) apunta que las tecnologías y los entornos son las mayores fuentes de incertidumbre para las organizaciones y las diferencias en esas dimensiones dan lugar a diferencias entre las organizaciones. De ese modo, empresas que operan en un entorno similar, tienden a presentar un contexto interno parecido (Albino, Garavelli, & Schiuma 1999). Esa influencia también es considerada por Hameri (1996), que destaca que el tipo de mercado afecta a la elección de la estrategia. De la misma manera, Dietrich & Shipley (2000) resaltan que el entorno competitivo es el mayor factor que influye en la transferencia y adopción de la tecnología. Bozeman (2000) por su parte, cita al 'entorno de la demanda', para destacar la importancia de un entorno que potencie la transferencia de tecnología.

A la hora de medir el tipo de entorno, Miller y Friesen (1984), enumeran una serie de variables para clasificarlo, como son el dinamismo, la hostilidad y la

heterogeneidad. Cuanto más dinámico y hostil sea el entorno, habrá más necesidad de innovación y por tanto es más probable que las empresas sean más innovadoras. Damanpour y Gopalakrishnan (1998) por su parte, citan a una serie de autores como Deas y Beard (1984), que aportan dos dimensiones del entorno: la estabilidad (entendida como la frecuencia de cambios en el entorno) y la predecibilidad (se refiere a la capacidad de anticiparse a esos cambios). De acuerdo con esta tipología, Damanpour y Gopalakrishnan (1998) realizan una clasificación donde el entorno influye no solo en la organización, sino en el tipo y ratio de innovación adoptada.

Según otros autores como Santesmases (1991), el entorno puede ser de dos tipos: microentorno (factores más próximos a la relación de intercambio de una empresa donde su influencia es más inmediata) y macroentorno (factores que afectan no solo a la actividad comercial, también a otras actividades humanas y sociales).

Una empresa que opera en un entorno, puede vender su producto a muchos mercados. El mercado por su parte es el conjunto de compradores habituales de un producto determinado (Kotler et al. 1991), en este caso de una tecnología determinada. La tecnología está influenciada por el tipo de organización (Gibbons & O'Connor 2003; Heijltjes & Witteloostuijn 2003), constituye el objeto que se va a transferir en el proceso, y como tal deberá adaptarse al contexto local (Levin 1993); cumpliendo las expectativas depositadas antes de iniciarse el trabajo de transferencia. Por lo tanto, la tecnología origina una serie de influencias sobre el proceso de transferencia de tecnología y además está condicionada por el contexto organizativo.

Cuanto más nueva sea una tecnología, más incertidumbre conlleva trabajarla. Robbins y Milliken (1976) apuntan que muchos gestores y diseñadores se preocupan más en cómo transferir la tecnología una vez que ésta está desarrollada, que desarrollar o adaptarla para que sea transferible. A lo largo del

tiempo, una tecnología tiene un ciclo de vida donde nace, crece, llega a una etapa madura y muere. En ese sentido, Gaynor (1999) plantea un ciclo de tecnología basado en 5 etapas, como puede verse en la Figura 24.

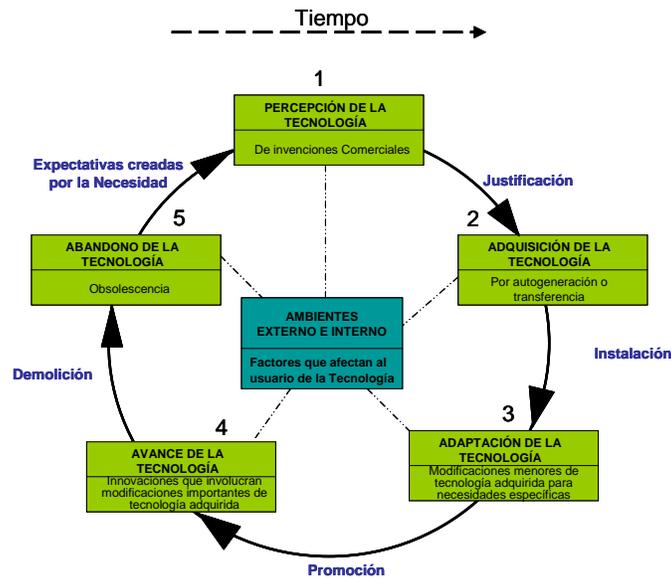


Figura 24: Ciclo de la tecnología (Realizado a partir de Sumanth, 1988 en Gaynor, 1999).

Existen otros autores que plantean este ciclo de la tecnología con la famosa ‘curva de la S o de campana’ como es el caso de Kotler y otros (1991) o Chesbrough (2006). De todos modos, muchas veces la tecnología no se ajusta a esa forma de ‘S’ sino que presenta formas mucho más complejas (Durand 2007), por ello no se profundiza en este aspecto. Lo que sí parece claro es que una tecnología presenta incertidumbre en las primeras etapas de su ciclo de vida, y a medida que va madurando esta incertidumbre disminuye.

Durante la década de los 80, se empezó a reconocer la tecnología como un elemento importante de la definición del negocio y la estrategia competitiva (Burgelman, Maidique, & Wheelwright 2001); aspecto abordado en la siguiente sección.

8.2.2 Estrategia de innovación

En palabras de Chandler (1990), la estrategia es *“el modelo de decisiones en una organización, que determina y muestra sus objetivos, propósitos y metas; produce las principales políticas y planes para conseguir esas metas y define el rango de negocios a seguir por la empresa”*. Una de las personas más relevantes en la formulación de la estrategia ha sido Michael E. Porter (1998) que la define como la combinación de los fines (metas) por los cuales se está esforzando la empresa y los medios (políticas) con los cuales está buscando llegar a ellos.

En la sección 5.4 se ha mencionado la relación existente entre la innovación y la transferencia de tecnología. A pesar de que todas mencionan y resaltan la innovación, diferentes empresas tienen una manera particular de entenderla. Mientras que unas opinan que innovar es sacar un producto nuevo al mercado, otros se refieren a reducir los costes y mejorar la producción en la organización. Para poder saber qué tipo de transferencia de tecnología debe seguir una organización, antes es necesario establecer la estrategia de innovación que persigue. Una relación posible entre la estrategia y la transferencia de tecnología es la dada por Walker y Ellis (2000), donde opinan que en el momento de formular la estrategia de I+D, es importante considerar las variables que afectan a la naturaleza de la transferencia de tecnología. Tal y como se ha citado al principio de la sección 8.2, los actuales modelos y estrategias de innovación llevados a cabo por las empresas están influenciados no sólo por sus estrategias formales, también por su contexto industrial en el que operan y por sus competencias organizacionales (Miller & Blais 1993).

Existen clasificaciones de estrategias de innovación, analizadas por diferentes autores como Walker y Ellis (2000, basándose en Twiss 1992), o Miller y Blais (1993) que establecen diferentes maneras de innovar en las empresas. Miles & Snow (1978) se encuentran entre los primeros autores en categorizar estrategias, y proponen cuatro tipos de organizaciones en un esfuerzo por relacionar los cambios en la organización con los cambios en el entorno:

- **Prospectors:** Empresas que continuamente buscan oportunidades de mercado, y experimentan respuestas a las tendencias del entorno. En ocasiones son incluso creadores del cambio e incertidumbre al que el resto debe responder.
- **Defenders:** Empresas con un dominio del producto-mercado escaso. La dirección de la empresa es experta en la limitada área de operación de la misma, y no trata de buscar nuevas oportunidades fuera de sus dominios. Podemos afirmar que su innovación se centra en mejorar la eficiencia de las operaciones existentes.
- **Analyzers:** Empresas que operan en dos dominios diferentes de producto-mercado, uno estable, dónde son más eficientes y el otro cambiante, dónde se vigila a la competencia en busca de nuevas ideas y se trata de implementar las más prometedoras lo antes posible.
- **Reactors:** Empresas en las que la dirección percibe el cambio y la incertidumbre del entorno, pero que son incapaces de responder de forma efectiva. Tienen una relación estrategia-estructura muy consistente, incapaz de cambiar hasta verse forzada por las presiones del entorno.

Esta categorización sigue vigente hoy en día y numerosos autores la han utilizado en sus estudios (Desarbo et al. 2005; Dvir, Segev, & Shenhar 1993; Hambrick 1983; Llach, Marqués, & Valls 2006; entre otros).

Otra clasificación conocida es la mostrada por Freeman y Soete (1997) donde establecen 6 estrategias que las empresas pueden adoptar:

- **Estrategia ofensiva:** Poseen una estrategia diseñada para ser líderes en el mercado, con una I+D fuerte e independiente. Generan un conocimiento y una información tecnológica que no es posible adquirirla desde el exterior. Necesita de buenos profesionales en todas las áreas para llevar a cabo su estrategia.
- **Estrategia defensiva:** No desean ser los primeros en el mercado, no quieren quedarse atrás, aunque tampoco asumen demasiados riesgos. Reaccionan

y se adaptan a los cambios que introducen sus competidores, diferenciando sus productos a un coste menor e incluso aprovechándose de los errores de otros. Más que en I+D se centran en el desarrollo y en el diseño.

- Estrategia de imitación: Aspira a tener una estrategia defensiva, a diferencia de los anteriores, no son capaces de reaccionar tan rápido. Muchas veces compran licencias, y les gusta coger ventaja competitiva en costes laborales, materiales, etc.
- Estrategia dependiente: Son empresas subordinadas o satélites, sus productos responden a especificaciones e iniciativas externas provenientes de la empresa más fuerte.
- Estrategia tradicional: No ven razón para cambiar, porque el mercado no lo demanda ese cambio. Adoptan innovaciones de proceso generadas fuera de la organización.
- Estrategia oportunista: También denominada 'estrategia de nicho'. No requiere de I+D interna, ni de diseños complejos, pero les permite avanzar identificando un nicho importante de mercado.

Fernández (2005), interpreta una clasificación muy similar, agrupando dichas estrategias en dos áreas: la zona proactiva (identificada con el liderazgo tecnológico) y la zona reactiva (propia del seguidor o imitador). Destaca que las empresas tienden a ver el liderazgo tecnológico como un vehículo para lograr la diferenciación, mientras que actuar como seguidor se considera el enfoque para lograr costes bajos. Sin embargo apunta que *“si un líder tecnológico es el primero en adoptar un nuevo proceso de menor coste, puede convertirse en un productor de bajo coste. En cambio, si un seguidor aprende de los errores del líder y altera la tecnología del producto para satisfacer mejor las necesidades de los clientes, el seguidor puede lograr la diferenciación”*.

Por otra parte, Gaynor (1999) incorpora el concepto de 'gradiente tecnológico' que representa la tasa de cambio entre las ventajas que una tecnología tiene sobre las

que ya se conocían. En base al gradiente tecnológico muestra 4 tipos básicos de proveedores y receptores de tecnología (Figura 25):

Gradiente Tecnológico		
Hacia / Desde	Zona Proactiva	Zona Reactiva
Zona Proactiva	Líder en Tecnología	Generador de Tecnología
Zona Reactiva	Ganador de Tecnología	Perdedor de Tecnología

Figura 25: Cuatro entornos en los que puede moverse la tecnología (Realizado a partir de Gaynor, 1999).

- Líder de tecnología: Una empresa líder en tecnología es aquella que empieza y termina en la zona proactiva, con un gradiente tecnológico ascendente.
- Generador de tecnología: Una empresa que comienza en la zona proactiva pero su gradiente se desplaza hacia reactiva, puede decirse que es generadora de tecnología.
- Ganadora de tecnología: Una empresa ganadora de tecnología comienza en la zona reactiva pero posee un gradiente tecnológico ascendente hacia la zona proactiva.
- Perdedor de tecnología: Es aquel donde una compañía empieza y termina en la zona reactiva, donde el gradiente tecnológico mantiene una pendiente descendente.

Volviendo a lo destacado al inicio de la sección 8.2, de que los entornos similares presentan organizaciones parecidas, la estrategia perseguida también influye en la estructura organizativa, variable descrita en la siguiente sección.

Una estrategia propia de las Unidades de I+D y que no aparece en la bibliografía científica pero sí en los informes reportados por el Gobierno Vasco (2007) es la

adecuación de estas Unidades I+D a las demandas de sus empresas de explotación. Sería interesante analizar el grado de libertad que poseen para investigar en tecnologías que en principio no han sido demandadas por las empresas de explotación. Del mismo modo también es relevante la labor que desempeñan para empresas no asociadas; aunque mayoritariamente son organizaciones propias las que constituyen el cliente final, también existen casos en mayor o menor medida donde las Unidades de I+D trabajan para empresas externas. Son aspectos que deben recogerse en la estrategia de innovación.

8.2.3 Estructura organizativa y políticas de personal

La investigación en transferencia de tecnología no ha sido muy extensa, en el sentido de que las implicaciones humanas, interpersonales y organizacionales para activar el proceso no están enormemente exploradas (Jassawalla & Sashittal 1998).

Tal y como se ha comentado en la sección 8.2.1, el entorno influye en la organización (Albino, Garavelli, & Schiuma 1999; Burns & Stalker 1961; Lawrence & Lorsch 1967). Si se tiene en cuenta la estructura como una variable organizativa, también la estructura de la organización afecta en el procesamiento de la información y en el rendimiento del proceso (Tang, Xi, & Ma 2006). En ese sentido, poseer una estructura organizacional flexible es importante para facilitar la transferencia de tecnología (Rebentisch & Ferretti 1995). Hablando de tipos de estructuras, Burns y Stalker (1961) definieron dos modelos de sistemas de gestión: el sistema mecanicista y el sistema orgánico. El primero, posee una estructura fundamentalmente jerárquica que aboga por la obediencia de las personas que la componen. El segundo, por su parte, apuesta por la flexibilidad y la participación de los trabajadores. Es por ello, que volviendo a lo dicho por Lawrence y Lorsch (1967) al principio de este párrafo, las organizaciones más orgánicas operan en entornos más dinámicos y las mecanicistas en entornos más estables, idea corroborada también por Donaldson (2000).

Además de Burns y Stalker (1961), Jassawalla y Sashittal (1998), definen otros dos tipos de estructuras denominadas 'pronoia' y 'paranoia', que citando a autores como Brown and Kararagozogu (1993) entre otros, las relacionan con el sistema orgánico y mecanicista respectivamente. Destacan que en entornos de poca credibilidad y con adaptaciones organizacionales resultantes del 'paranoia', la transferencia de tecnología se desacelera; por el contrario, las organizaciones 'pronoicas' activan el proceso. Piensan lo mismo Stock y Tatikonda (2000), apuntando que las entidades orgánicas son eficientes y eficaces en procesar mayores niveles de información que las mecanicistas.

Sin clasificaciones, pero recomendando una serie de pautas, Jervis (1975) apuntaba la necesidad del compromiso y apoyo por parte de los dirigentes en una organización. De la Garza y Mitropoulos en 1991 reconocen que las políticas de personal y la actitud de los directivos influyen en la transferencia de tecnología. Bozeman (2000) y Caputo y otros (2002) en su modelo, también citan el diseño organizativo y los estilos de gestión como aspectos a tener en cuenta. En esas políticas de personal también se incluyen tanto los criterios de selección (Jiménez & Sanz 2005; Shipton et al. 2008) como la remuneración de los trabajadores (Dorenbosch, van Engen, & Verhagen 2005; Jiménez & Sanz 2005; Mazzanti, Pini, & Tortia 2006; Shipton et al. 2008; Shipton et al. 2006). En esa misma línea, Lawrence y Lorsch (1967) destacan que las estructuras deberían ser más orgánicas en entornos de I+D más dinámicos y más mecanicistas en entornos más estables, teoría corroborada también por Ginn y Rubenstein (1986).

8.2.4 Capacidad de absorción de tecnología

Las empresas no se diferencian únicamente en sus competencias tecnológicas, también en su capacidad de absorber y asimilar las nuevas tecnologías (Bessant & Rush 1995). La capacidad de absorción es un término relativamente nuevo en este campo, que se describe a continuación.

Pioneros del concepto de ‘capacidad de absorción’ fueron Cohen y Levinthal en 1990 (Cohen & Levinthal 1990). Argumentan con datos que la habilidad para evaluar y utilizar el conocimiento exterior depende en gran medida del nivel de conocimiento anterior (también asentado por Malik 2002) y éste a su vez depende de la inversión en I+D. El conocimiento anterior confiere una habilidad para reconocer el valor de la nueva información, asimilar dicha información y aplicarla para fines comerciales. Esas habilidades en su conjunto constituyen lo que ellos llaman ‘capacidad de absorción’.

Estos autores destacan que la capacidad de absorción de una organización depende de las capacidades de cada uno de sus miembros, pero no es simplemente la suma de todos ellos. No obedece únicamente al interface directo con el exterior, también estriba de las transferencias de conocimiento a través y entre las diferentes unidades de la empresa.

Según Cohen y Levinthal (1990), si no se invierte en capacidad de absorción desde el inicio, la organización no es capaz de ver las oportunidades que se presentan desde el exterior. En la Figura 26 pueden verse las fuentes para conseguir conocimiento técnico en la organización, donde la capacidad de absorción puede darse tanto dentro como fuera de la empresa.

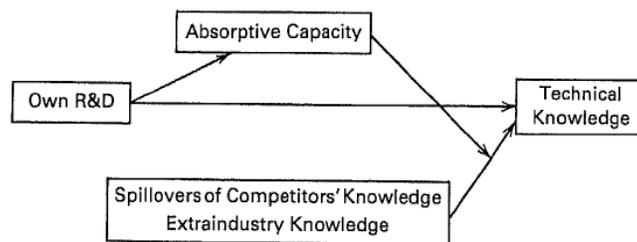


Figura 26: Diferentes fuentes para conseguir conocimiento (Cohen & Levinthal, 1990).

La capacidad de absorción también ha sido denominada ‘receptivity’ por Seaton y Cordey-Hayes (1993) y posteriormente por Gilbert y Cordey-Hayes (1996) y Taschler y Chappelow (1997), siendo esta variable un factor crítico en la transferencia de tecnología. Los dos primeros autores junto con Trott (Trott,

Cordey-Hayes, & Seaton 1995) llegan a la conclusión de que un entorno rico en información y una plantilla cualificada facilitan la receptividad de la tecnología exterior en una organización. Albino y otros (1999) cita a los anteriores autores confirmando lo dicho por ellos y Szulanski (2000), Malik (2002) y Bhagat y otros (2002) también recogen lo dicho por Cohen y Levinthal (1990). A nivel nacional, en su estudio de redes transnacionales, Albors y otros (2005) también citan este aspecto en la eficacia de la transferencia de tecnología.

Considerando la relevancia de este término, puede decirse que la capacidad de absorción ha sido considerada como una de las características más importantes en la transferencia de tecnología (Arvanitis & Woerter 2006; Becker & Knudsen 2003; Hammerschmidt 1999 y Quevedo 2003 en Rodríguez & Landeta 2004). Veugelers (1997) además lo considera clave en la complementariedad entre la I+D interna y la adquisición externa de know-how. Jiménez (2002) por su parte no utiliza el concepto de absorción, pero considera la asimilación y explotación de la tecnología por parte de las organizaciones como cuestión fundamental en el éxito del proceso.

Otra evidencia a favor de la relación entre la capacidad de absorción y la transferencia de tecnología, es la dada por Kodama y Morin (1993) en Teasley y otros (1996), por Kirk y Pollard (2002) y lo mostrado por Bozeman (2000). En los trabajos analizados por estos autores se argumenta que la efectividad de la transferencia de tecnología es función de la habilidad del receptor para absorber información desde su proveedor de tecnología o desde otras fuentes relevantes.

De todos modos, en la visión tradicional se contempla la capacidad de absorción como algo pasivo, como una capacidad física pura. Las nuevas aproximaciones en torno a esta variable, abogan por una visión mucho más activa que no sólo se origina en el seno de un departamento dentro de una organización. Cuantos más grupos, equipos y comunidades sean receptivas a nuevas ideas, mayores serán

las posibilidades de obtener una capacidad de absorción eficiente dentro de una empresa (Amesse & Cohendet 2001).

Más recientemente, Zahra y George (2002) han redefinido el concepto de capacidad de absorción como una serie de procesos y rutinas organizacionales por las cuales las empresas adquieren, asimilan, transforman y explotan el conocimiento. También sugieren que estas cuatro capacidades organizativas se basan unas en otras para hacer de la capacidad de absorción una *“capacidad dinámica que influye en la habilidad de la empresa para crear y desplegar los conocimientos necesarios para construir otras capacidades organizativas (p. ej. marketing, distribución o producción)”*.

Las relaciones o colaboraciones con otras empresas también influyen en la capacidad de absorción y autores como Kogut y Zander (1992), Koza y Lewin (1998), Lane y Lubatkin (1998) o Van den Bosch y otros (1999) también las han recogido en sus estudios.

Considerando la capacidad de absorción como un factor clave a tener en cuenta, Cohen y Levinthal (1990), apuntan a la importancia de las personas que forman parte de la organización. Están familiarizadas con las necesidades, procedimientos, y rutinas de la empresa; con capacidades complementarias y de relación. Es por ello que además de la capacidad de absorción descrita anteriormente, la formación de las personas, las habilidades que muestran y la capacitación para superar los retos, son cualidades importantes que pueden mostrar los humanos en cualquier área y por consiguiente también en la transferencia de tecnología.

Burns en el libro de Gruber & Marquis (1969) decía que la transferencia de tecnología está *“dotada de agentes, no de agencias”*. Con esta frase se pretende dar a las personas una importancia relevante en el proceso. Ya en 1975, Jervis

citaba numerosos estudios que resaltaban el valor de las personas en la innovación y la transferencia de tecnología.

Seaton y Cordey-Hayes (1993) resaltan que el rol de la persona rara vez ha sido estudiada en el contexto de la transferencia de tecnología. En su estudio señalan que la transferencia de tecnología requiere que las personas de la organización tengan la capacidad de:

1. Explorar y reconocer el valor de las ideas, conocimiento, aparatos, etc.
2. Comunicar esas ideas y assimilarlas dentro de la organización.
3. Aplicar esas ideas para la efectividad o la ventaja competitiva.

Albino y otros (1999) por su parte destacan otras 3 facultades: apertura ('openness'), confianza y experiencia anterior (esta última también corroborada por Argote & Ingram 2000; Basili, Daskalantonakis, & Yacobellis 1994; Becker & Knudsen 2003 y Lin & Berg 2001).

De la Garza en 1991 cita la capacitación de las personas y el rol que asumen las mismas, como uno de los factores más importantes que definen el éxito de la transferencia de tecnología. El Capital Humano también ha sido recogido por Basili y otros (1994), Bozeman (2000) y Caputo y otros (2002) en sus trabajos en torno a la transferencia de tecnología donde citan también a otros autores.

También es crucial la formación dada a las personas que trabajan en una empresa y que por consiguiente participan en un proceso de transferencia de tecnología. Argote y otros (2000) y posteriormente Becker y Knudsen (2003) mencionan a diferentes autores para destacar la importancia del 'training' en la misma. Este ha sido un aspecto también anotado por Szulanski (2000), donde la capacitación y formación de las personas es un tipo de actividad que apoya el proceso.

Albors e Hidalgo (2003) también consideran el elemento humano como fundamental y el más crítico en la transferencia de tecnología, por la necesidad de

comunicación que exige el proceso. También señalan que el desarrollo de la transferencia de tecnología necesita el contacto cara a cara. Ese contacto relacional entre personas resulta vital, y se aborda en la sección 8.3.

8.3 VARIABLES RELACIONALES DEL PROCESO DE TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA

En la sección 8.2 se ha podido ver el papel relevante de la organización en la transferencia de tecnología. No obstante, la presente tesis, va a centrarse en el punto donde la Unidad de I+D y su empresa de explotación se unen y se relacionan para el desarrollo de un proyecto (explicado en la sección 6.3 y a través de la Figura 18). Es por ello que las variables inherentes al proceso de transferencia de tecnología también deben ser recogidas. A continuación se exponen los factores identificados como significativos en la literatura para el desarrollo exitoso de dichos procesos.

Stock y Tatikonda (2000) agrupan la comunicación, coordinación y cooperación denominándola interacción organizacional. También Tuominen (2000) destaca que la transferencia de tecnología es una relación, no un simple acto. Dentro de la sección 8.3 se muestran diferentes aspectos que se enmarcan dentro de estas variables relacionales.

8.3.1 Existencia de un proceso de transferencia de tecnología planificado y compartido

Una de las diferencias entre las partes involucradas en un proceso de transferencia de tecnología, aparece a la hora de marcar los plazos y el tiempo de los proyectos. En este caso, el personal de I+D empieza el proyecto con un horizonte de tiempo mucho mayor que el del personal de producción, y ambos deben sincronizar el ritmo con actividades simultáneas en muchas de las fases de desarrollo (Takeuchi & Nonaka, 1986 en Vasconcellos 1994). Ginn y Rubenstein

(1986) reconocen que la urgencia y las presiones que pueda haber, ayudan a que los procesos se completen. No obstante, destacan la importancia de tener objetivos complementarios por ambas partes para que los proyectos tengan éxito (véase la sección 8.3.3.2), teoría que se ve consolidada por Vasconcellos (1994).

Un ingrediente necesario es la coordinación, que hace referencia al hecho de tener una planificación estructurada a la hora de implementar una tecnología en la organización, y de acuerdo con las necesidades existentes en cada momento. Ya en la década de los 70, Robbins y Milliken (1976) consideraban que el proceso comienza abandonando la visión exclusivamente tecnológica o comunicativa de la transferencia de tecnología, y aceptándola como un proceso socio-económico que requiere integración en la gestión y planificación. Hay muchas actividades que contribuyen a la coordinación como la documentación de los procesos, la existencia de un gestor o líder en el proyecto, la dedicación de recursos, o los diferentes roles de las personas, acciones que se describirán a continuación.

Szulanski (2000) apunta que una pobre coordinación es una dificultad añadida en el proceso. Antes de transferir, este autor es partidario de que la práctica debe ser documentada, creando unos mapas de proceso o diagramas de flujo. Delinear el alcance de la transferencia de tecnología, seleccionar el tiempo necesario y establecer las obligaciones de los participantes es un requisito al inicio del proceso. Basili y otros (1994) y Walker y Ellis (2000) también dan importancia a este aspecto, considerando la planificación detallada y formalizada a la hora de implementar la tecnología. Malik (2002) también aboga por un proceso documentado, o la existencia de unos recursos adecuados, aspectos que contribuyen al éxito o al fracaso de un proyecto.

8.3.2 Existencia de un gestor en ambas entidades

La necesidad de un gestor o persona que lidere el proyecto de transferencia de tecnología es un tema significativo. Para el desarrollo de los proyectos, una serie

de autores han identificado diversos roles que pueden ser de ayuda a la hora de incorporar una tecnología dentro de la organización.

Hablando de líderes, un perfil destacado es el de los campeones o Champions, que tiene la responsabilidad que se cumplen todas las etapas, es clave en el progresivo avance del proyecto (Lane 1999). De la Garza y Mitropoulos (1991) también coinciden con este rol diciendo además que son los individuos que arriesgan, evaluando la tecnología y persuadiendo a los directivos a adoptarla. Basili y otros (1994) por su parte, destacan que no se debe subestimar la importancia de este rol y Rebentisch y Ferretti (1995) también abogan por incluirlo en el proceso.

Otro de los roles más citados es el de Gatekeeper. Es la persona o personas que identifican nuevas tecnologías y prevén su implementación en la organización. Es el nexo de unión entre la tecnología y la organización y puede ser de cualquiera de los niveles de la empresa. Ha sido un rol identificado por numerosos autores como Allen (1977), Cohen y Levinthal (1990), De la Garza y Mitropoulos (1991), Rebentisch y Ferretti (1995) y Walker y Ellis (2000).

Dejando a un lado los roles individuales, Kostova (1999) plantea dos grupos de personas en el quipo de transferencia de tecnología que lo denomina 'transfer coalition': un grupo clave y estable que son responsables de todas las transferencias y un grupo de expertos que incluyen los trabajadores que son expertos en el área de práctica. Este 'transfer coalition' sirve de puente entre el emisor y el receptor de la tecnología. Son los responsables de qué se debe comunicar, cómo se recibe, y tienen el control sobre los recursos necesarios para una transferencia de tecnología exitosa. Según la autora, el éxito de la transferencia de tecnología reside ante todo en los empleados de la organización receptora.

8.3.3 Relaciones entre la Unidad de I+D y la empresa de explotación

Kostova (1999) matiza que a pesar de que el contexto sea favorable para ambas partes, el proceso puede fallar, y esto puede ser debido en gran medida a las relaciones entre las partes involucradas. Una transferencia de tecnología exitosa requiere de una fuerte comunicación entre los participantes y Gee (1974), Jervis (1975) y Allen (1977) fueron precursores en defender esta tesis. Existe gran variedad de maneras para transferir la tecnología dependiendo de la naturaleza y las circunstancias específicas de cada caso. Pero los métodos que incorporan contactos personales y miden la educación y formación son consideradas las más efectivas (Gee 1981). Hablando de relaciones, también Allen, Hyman y Pinckney (1983), destacan la importancia del contacto con las personas para la transferencia de tecnología.

Lane (1999) y Sheft (2008) por su parte, destacan que la transferencia de tecnología suele definirse como 'un deporte de contacto', que engloba una serie de actividades que requieren de la comunicación y cooperación entre los grupos que participan durante un periodo de tiempo. La transferencia de tecnología requiere por lo tanto de una fuerte comunicación por parte de todos (Green, Welsh, & Dehler 1996). Este trato cara a cara, es más fácil de llevar a cabo en organizaciones más próximas geográficamente (Cummings & Teng 2003).

Tal y como se ha descrito en capítulos anteriores, el conocimiento y la tecnología no son 'cosas' y requieren de esfuerzo humano (Gibson & Smilor 1991). La transferencia de las mismas plantea un tipo de comunicación especialmente difícil, que requiere colaboración entre 2 o más personas o unidades funcionales que están separadas por límites estructurales, culturales y organizacionales, aspecto explicado también en anteriores factores (Sung & Gibson 2000; Sung & Gibson 2005).

Gibson y Smilor (1991) citan a diferentes autores (Daft & Lengel, 1984; Huber & Draft, 1987 y Draft & Lengel, 1986) para decir que la interacción comunicativa está

fuertemente relacionada con la capacidad de portar la información. Reber y Ferretti (1995) destacan que en la comunicación cara a cara es posible transmitir mayor variedad de información. En ese sentido cuantos mayores lazos interactivos de comunicación existan entre los que desarrollan y utilizan la tecnología, será más probable la aplicación satisfactoria de un producto/proceso. Sung y Gibson confirman esto en su estudio del 2005.

La transferencia de tecnología es un tipo de comunicación que a menudo se vuelve inefectiva (Gibson 1999). Muchas de las veces existen diferencias entre las necesidades del usuario y lo que realmente se transfiere. Los diseñadores no están entrenados para la comunicación o las habilidades que son esenciales para satisfacer las necesidades del usuario, o no tienen los recursos para involucrar a los usuarios en los requerimientos y las especificaciones. Además los usuarios quieren ser capaces de usar los productos de una manera sencilla y sienten pereza para aprender las capacidades necesarias para ir más allá de sus necesidades inmediatas (Lindgaard 1994). Estas diferencias generan malentendidos, que suelen ser frecuentes, ya que las personas hablan diferentes lenguajes, a pesar de utilizar las mismas palabras, ya tienen diferentes significados para cada uno de los participantes en el proyecto (Lindgaard 1994). Con más personas, más problemas, es por ello que según Vasconcellos (1987), estas dificultades en la comunicación, aumentan cuando la empresa crece.

Para transferir know-how, enseñar o asistir, no hay mejor opción que el contacto personal (Mansfield 1975). Son numerosas las personas que citan la comunicación como uno de los factores más significativos en la transferencia de tecnología (Malik 2002; Vasconcellos 1987). De todos modos, ésta es condición necesaria pero no suficiente para asegurar la transferencia de tecnología, ya que como se ha señalado, otros factores técnicos, económicos y sociales tienen peso en el resultado final (Gee 1981).

Estas relaciones entre la Unidad de I+D y su empresa de explotación originan una serie de diferencias (tecnológicas, de intereses/estrategias y culturales/organizativas) y desembocan en unas actividades que se ven influenciadas por esta interacción, aspectos que se abordan a continuación.

8.3.3.1 Diferencias tecnológicas

De acuerdo con Stock y Tatikonda (2000), la incertidumbre tecnológica es la falta de conocimiento relacionada con cómo trasladar e implementar la tecnología que es de interés. Gaynor (1999) por su parte, cita a Utterback (1971) para definirla como falta de conocimiento sobre la solución de problemas técnicos.

De esta manera, mayores niveles de incertidumbre implican la necesidad de un mayor aprendizaje, experimentación y adaptación de la tecnología (Tatikonda & Stock 2003). Estos autores ilustran que son muchas las variables que contribuyen a la incertidumbre, pero las sintetizan en 3: novedad, complejidad y grado tácito de la tecnología. Con una caracterización parecida se encuentran Lin y Berg (2001) donde la complejidad, madurez y codificación envuelven su naturaleza.

Ginn y Rubenstein (1986) citan la incertidumbre basándose en Souder y Chakrabarti (1978), además apuntan que cuando más nuevos, complejos y sofisticados sean los productos y los procesos, habrá mayores cotas de incertidumbre y de conflicto. De la Garza y Mitropoulos (1991) y Teasley y otros (1996) también tienen en cuenta el estado de madurez de las tecnologías como un factor que afecta al proceso. Puede indicarse por lo tanto, que estar familiarizado con la tecnología es un factor que ayuda (Lee & Win 2004; Malik 2002), y que con tecnologías sumamente ambiguas es más difícil entender, demostrar y aplicar (Gibson & Smilor 1991; Smilor & Gibson 1991; Sung & Gibson 2000; Sung & Gibson 2005), también corroborado por Greiner y Franza (2003).

La incertidumbre también ha sido denominada como 'equivocality' por Teasley y otros (1996), considerándola como el grado en el que una tecnología es ambigua

para el receptor, está relacionada con la riqueza de información, y además la valoran como aspecto clave en su modelo de transferencia de tecnología. Albors e Hidalgo (2007) citan a diversos autores para poner de manifiesto que la naturaleza de la tecnología radical o incremental tendrá influencia en las capacidades organizativas requeridas para su transferencia. Igualmente, Cummings y Teng (2003) destacan que las diferencias de conocimiento entre el emisor y el receptor suponen una barrera importante en la transferencia de conocimiento dentro del proceso de desarrollo de nuevos productos.

El proceso de transferencia de tecnología también tiene su influencia en la productividad de las organizaciones participantes. Galbraith (1990), compara la productividad del emisor y receptor mientras dura la transferencia de tecnología. Llega a la conclusión de que la productividad del receptor va más rápido cuando la tecnología no es compleja, cuando ambas partes están cerca geográficamente, cuando la coproducción se mantiene en el emisor, y cuando el equipo de la organización emisora se mueve durante un periodo de tiempo considerable a casa del receptor.

8.3.3.2 Diferencia de intereses / estrategias

Ya en 1976, Robbins y Milliken destacan que toda persona que quiera incrementar o mejorar el flujo o la transferencia de tecnología debe entender que el proceso se da en el mundo real donde el conflicto de intereses se da en el día a día. En este sentido, puede decirse que la atención mostrada por los científicos con sus áreas de interés a menudo choca con los objetivos generales de la organización ya que no poseen tanta motivación para resolver los problemas prácticos y no tan desafiantes de la industria. Esta diferencia de intereses genera una gran barrera difícil de superar (Hower 1963 en Vasconcellos 1987). Apoyar un proyecto en términos de recursos y de actitud, ha sido argumentado por Jervis (1975) y corroborado por Green, Welsh, & Dehler (1996) como críticos para que la transferencia de tecnología sea efectiva.

Por lo tanto, tener objetivos compartidos es otro aspecto importante en la transferencia de tecnología (Cook & Mayes 1996; Spann, Adams, & Souder 1995; Walker & Ellis 2000). En esa línea Gibson y Smilor (1991), Lee y Win (2004) y Studt (2004) dicen que la transferencia de tecnología será más exitosa en los casos en los que todos ganan. Los distintos proyectos en una empresa tienen prioridades dispares. Estas diferencias son mayores cuando se unen varias organizaciones, donde el nivel de atención depende de la prioridad que se dé a los proyectos. Si el interés puesto es mayor, la motivación para apoyar la transferencia de tecnología será más evidente (Cummings & Teng 2003).

Un choque de intereses entre la I+D y la explotación a la hora de instaurar una tecnología en la organización, es un problema común en cualquier empresa. Si esto ocurre, se deberá encontrar un equilibrio entre ambas fuerzas. Si la influencia de la producción es muy fuerte, la división de I+D puede convertirse en un resolutor de problemas para los problemas técnicos a corto plazo, y resultar negativo para la supervivencia a largo plazo de la empresa. Por otro lado, si la influencia de la producción es demasiado débil, la I+D podría dedicar demasiado esfuerzo en investigaciones que no son realistas (Vasconcellos 1994).

Se ha descrito que la diferencia de intereses genera problemas, pero el hecho de no mostrar interés también es negativo. Malik (2002) subraya que no tener interés en el proyecto dificulta la transferencia de tecnología, ya que las personas no disfrutan del trabajo en equipo y presenta serios problemas en los acuerdos. Se ve necesario por lo tanto la cooperación y motivación entre ambas partes, aspecto destacado en la sección 8.3.3.4.

8.3.3.3 Distancia cultural / organizacional

La similitud existente entre las partes involucradas es una característica importante (Becker & Knudsen 2003). Malinowsky y Lewis (1992) en Albornoz (2004) destacan que la cultura comprende de tres características fundamentales: la sociológica, la ideológica y la tecnológica. El aspecto sociológico abarca las

relaciones entre las personas; el tecnológico está relacionado con las herramientas, maquinaria, materiales y técnica; y el aspecto ideológico comprende creencias, rituales, arte, ética, práctica religiosa y mitología.

La cultura ha sido citada por Bowen y Kumar (1993), Caputo y otros (2002) y Levin (1997) como un factor influyente; y Jiménez (2002), Kirk y Pollard (2002), Szulanski (2000) y Taschler y Chappelow (1997), también apuntan a barreras culturales como uno de los puntos clave en la transferencia de tecnología. Franza y Grant (2006) enfatizan una 'cultura de transferencia' como motor para que las personas se involucren en el proceso. Por otro lado, Allen (1977), Tushman (1977) y posteriormente Cummings y Teng (2003) argumentan que las diferencias en los valores del trabajo y la cultura organizacional pueden perjudicar significativamente el proceso (este último aspecto también señalado por Walker & Ellis 2000 y Albors & Hidalgo 2007). Cabe matizar que las características del equipo de trabajo que participa en un proyecto de transferencia de tecnología, pueden modificar la eficiencia del mismo (Teasley, Almeida, & Robinson 1996), en el sentido de que la diferencia cultural que se pueda dar entre las personas del grupo, influye en gran medida en la transferencia de tecnología.

Esta diferencia de culturas también tiene su repercusión en la estructura de una organización, en el sentido de que una estructura organizativa es de una determinada manera de acuerdo con la cultura existente. De la Garza en 1991 cita también a Tatum (1986, 1989a, 1989b) para destacar que la organización estructural de una empresa, es uno de los factores que más atención merecen.

Siguiendo con la discrepancia entre las culturas, Bhagat y otros (2002) proponen 4 modelos de cultura diferentes por donde fluye el conocimiento. Destaca que cuanto más diferencias haya en las culturas, más difícil será la comunicación y por tanto también la transferencia de tecnología. Esa influencia de la diferencia cultural se acentúa más en los casos de tecnologías complejas que requieren de comunicación continua entre las personas (Lin & Berg 2001).

La diferencia cultural es tratada por Gibson & Smilor (1991) y posteriormente Sung y Gibson (2000; 2005) dentro de la variable 'distancia' tanto geográfica como cultural, y destacan que la distancia cultural es tanto o más importante que la geográfica. Estar más cerca físicamente puede o no incrementar la proximidad cultural y viceversa.

8.3.3.4 Actividades de transferencia

Un aspecto importante en esta sección es la cooperación. Cuando se habla sobre este término, se persigue trabajar conjuntamente en busca de un objetivo común. Franza y Grant (2006) resaltan esta característica para superar las diferencias existentes en busca de una transferencia de tecnología exitosa. En las interacciones organizacionales, cooperar se convierte en un hecho imprescindible para que los proyectos se desarrollen sin problemas. Cummings y Teng (2003) proponen una serie de actividades que fomentan esta cooperación como las visitas, las presentaciones o el intercambio de documentación entre las partes.

Un modo de cooperación es el intercambio de personas durante el proyecto. Para demostrar esa importancia, Mansfield en 1975 apuntaba que en la transferencia de tecnología las publicaciones eran menos efectivas que el movimiento de las personas.

En esa línea, Allen, Hyman y Pinckney (1983), subrayan que una manera para reducir las barreras existentes es que unos equipos de personal de I+D, visiten un grupo de empresas periódicamente, para ver los problemas generales que se presentan y estudiar dónde se puede aplicar sus investigaciones en beneficio de la industria. Ginn y Rubenstein (1986) destacan que los cambios en las personas y en los equipos ayudan en el éxito comercial de los productos.

También Argote y otros (2000) mencionan a diferentes autores para destacar la importancia del movimiento de personas en la transferencia de conocimiento (aspecto ratificado también por Becker & Knudsen 2003). Ese mismo autor junto

con Ingram (2000) argumenta que mover las personas es visto en general como un mecanismo de peso para facilitar la transferencia de conocimiento en las organizaciones. Galbraith (1990) también argumenta que la transferencia de tecnología es más efectiva cuando se mueven las personas. Finalmente Bozeman (2000) y Szulanski (2000), también consideran el intercambio y donación de personas como un aspecto importante en el apoyo y en la efectividad de la transferencia de tecnología.

Para cooperar, es positivo que las personas estén motivadas. La motivación en la transferencia de tecnología varía dependiendo de la importancia que dan los individuos a un proyecto, y será más exitoso si la empresa apoya a aquéllos que se encuentran involucrados en el proceso. En esa línea también se sitúan Sung y Gibson (2000; 2005), destacando la motivación como unos de los factores que convierten un proceso de transferencia de tecnología en algo positivo u hostil según la situación.

Del mismo modo, Kostova (1999) apunta que una transferencia de tecnología exitosa requiere mucho tiempo, esfuerzo y motivación por parte de las personas que toman decisiones y participan en la organización receptora. Esta motivación, depende de la calidad de las relaciones entre las dos organizaciones. Es por ello que otro de los aspectos que favorecen la cooperación es una buena relación entre las partes, donde la confianza y motivación de las personas se convierte clave en la transferencia de tecnología (Jassawalla & Sashittal 1998; Malik 2002). Para su estudio de transferencia de prácticas organizacionales en las multinacionales, Kostova (1999) expone dos tipos de relaciones: 1. 'attitudinal relationships' (correspondiente al compromiso, identidad y confianza en la empresa emisora) y 2. 'power/dependence relationships' (propio de la tecnología, capital, dirección, promoción, etc.). Igualmente, para Gorschek y otros (2006), es importante construir escenarios de confianza en los proyectos de transferencia de tecnología.

8.4 VARIABLES DE SALIDA

Una vez considerados los factores más importantes que intervienen la transferencia de tecnología, llega el momento de evaluar y de medir lo conseguido. Poniendo el ejemplo de los Estados Unidos, Spann y otros (1995) señalan que existe una demanda cada vez mayor de conocer resultados más medibles en torno a la transferencia de tecnología. Llegados a este punto, Seaton y Cordey-Hayes (1993) resaltan que la transferencia de tecnología será exitosa sólo si la organización tiene la habilidad para adquirir pero también asimilar y aplicar las ideas, conocimiento, aparatos y/o artefactos de manera efectiva.

Bozeman (2000) plantea que muchos de los estudios sobre transferencia de tecnología no dejaban claro el significado de efectividad, ya en 1992 (Bozeman & Coker 1992) apuntaban la dificultad de evaluarla. De la misma manera, Sung y Gibson (2005), destacan que tanto las variables dependientes como el rendimiento de la transferencia de tecnología, son realmente difíciles de medir y de estudiar a través del tiempo. Es por ello que en su estudio no las han utilizado, planteándolas como posibles trabajos para futuros estudios.

8.4.1 Variables cuantitativas y cualitativas

A pesar de las dificultades para medir la transferencia de tecnología, diferentes autores han medido el proceso con un abanico de variables que pueden ser de tipo cuantitativo o cualitativo. Dependiendo de los objetivos que se planteen en el seno de una organización, las mediciones serán diferentes y esto hace que surjan muchas variables para computar la efectividad de la transferencia de tecnología (Spann, Adams, & Souder 1995). Estas variables van desde aumentar la posición competitiva hasta la obtención de beneficio económico, desarrollo de nuevos productos, mejorar la productividad o reducir costes.

En esa línea de medir el rendimiento de diferentes maneras, Teasley y otros (1996) miden la efectividad de la transferencia de tecnología en base a 3

variables: la productividad, la satisfacción del grupo y la eficacia-eficiencia del proyecto. De igual modo, Ginn y Rubenstein (1986), dividen las variables de salida en 3 tipos de éxito: éxito organizacional (cooperación, conflicto, etc.), éxito técnico (patentes, tecnología transferida para otros productos, etc.) y éxito comercial (volumen de negocio, número de productos, etc.). Stock y Tatikonda (2000; 2004) y Tatikonda y Rosenthal (2000) por su parte, han considerado las variables propias de la gestión de proyectos: tiempo, coste y rendimiento técnico.

Continuando con la medición de los dos tipos (cuantitativa y cualitativa) Autio y Laamanen (1995), comparan una serie de indicadores en base a la mención que han tenido por anteriores autores, destacando las patentes como indicadores de salida más citados. Los congresos ocupan el segundo lugar y las publicaciones científicas el tercero. Además los output también dan importancia a los indicadores de proceso (número de nuevos proyectos que se han orientado al cliente, continuidad e intensidad de los contactos, etc.) más orientados a futuro. Con esa idea, Spann y otros (1995) también dividen los indicadores en mediciones a corto y a largo plazo.

Kingsley, Bozeman y Coker (1996) también mencionan las relaciones y el conflicto surgido durante el proceso así como los nuevos productos, negocios, el nuevo conocimiento, etc.

Bozeman (2000) por su parte plantea una serie de variables cualitativas de salida para el 'Technology Transfer Effectiveness', cada una de las cuales propone una pregunta que se debe responder, son las siguientes:

1. Out the door: Basado en el hecho de que la organización ha recibido la tecnología de otro, no considerando su impacto. ¿Ha sido la tecnología transferida?
2. Impacto del mercado: ¿La tecnología transferida ha tenido impacto en las ventas o en la rentabilidad de la empresa?

3. Desarrollo económico: ¿El esfuerzo de la transferencia de tecnología ha conducido al desarrollo económico regional?
4. Recompensa política: ¿El agente o el recipiente de transferencia se ha beneficiado políticamente al participar en la transferencia de tecnología?
5. Costes de oportunidad: ¿Cuál ha sido el impacto de la transferencia de tecnología en el uso alternativo de los recursos?
6. Capital humano científico y técnico: ¿La transferencia de tecnología ha ocasionado un incremento en capacidad para llevar a cabo futuras investigaciones?

Del mismo modo, Bozeman (2000) también plantea variables cuantitativas como el volumen de negocio al igual que Ginn y Rubenstein (Ginn & Rubenstein 1986). No sólo los autores que han trabajado la transferencia de tecnología lo destacan, la facturación es necesaria para que las empresas sobrevivan (Peters & Waterman 1984).

También se encuentran los autores que optan por una de las dos opciones de medición. En lo que concierne a variables exclusivamente cuantitativas, Arvanitis y Woerter (2006) proponen las patentes y la productividad como las variables para medir el impacto.

8.5 CONCLUSIONES

En este capítulo se ha realizado una revisión del estado del arte en torno a los factores relacionados con la transferencia de tecnología. Se han clasificado estos factores en 3 grupos: variables organizativas, variables relacionales de la transferencia de tecnología y variables de salida. Las dos primeras son independientes y la tercera dependiente (Figura 27):



Figura 27: Agrupación de variables independientes y dependientes del presente estudio.

A pesar de focalizar el análisis en las variables relacionales de la transferencia de tecnología, no deben olvidarse las variables organizativas que aunque la literatura las menciona, pocos estudios las han utilizado a la hora de trabajar en el estudio empírico, éstas son variables que se citan pero a la hora de estudiarlas se quedan a un lado. Lo mismo sucede cuando se comparan las organizaciones que toman parte en un proyecto de transferencia de tecnología, además de tener culturas diferentes y exista un conflicto de intereses, puede suceder que sean las organizaciones las responsables de que surjan estas diferencias. Es por ello que resulta necesario comprobar si son las organizaciones las causantes del resultado surgido en las variables relacionales de la transferencia de tecnología.

Se ha dado mayor importancia a las variables del proceso, es la zona donde más conflictos aparecen (ver sección 7.3), donde más recomendaciones se muestran (ver Tabla 16), y como se recoge en la Tabla 17, también son las variables más citadas por los autores. El enfoque que se da a este estudio, se caracteriza por analizar la transferencia de tecnología desde un punto de vista más funcional, es un nivel poco estudiado hasta el momento en el entorno de la transferencia de tecnología (Stock & Tatikonda 2000; Tatikonda & Rosenthal 2000). A nivel de proyecto, los problemas asociados con la distancia geográfica, el lenguaje y la cultura nacional deberían ser superados (Walker & Ellis 2000).

TIPO	FACTORES	AUTORES		
VARIABLES QUE CONSTITUYEN EL TIPO DE ORGANIZACIÓN	Entorno Tecnológico y Competitividad	Albino, Garavelli, & Schiuma (1999); Albornoz (2004); Bozeman (2000); Burgelman, Maidique, & Wheelwright (2001); Chesbrough (2006); Damanpour & Gopalakrishnan (1998); Dietrich & Shipley (2000); Durand (2007); Gaynor (1999); Gibbons & O'Connor (2003); Hameri (1996); Heijltjes & Witteloostuijn 2003); Kotler (1991); Levin (1993) Miller & Friesen (1984); Robbins & Milliken (1976); Santasmases (1991); Thompson (1967)		
	Estrategia de Innovación	Chandler (1990); Desarbo, Di Benedetto, Song & Sinha (2005); Dvir, Segev, & Shenhar (1993); Fernández (2005); Freeman & Soete (1997); Gaynor (1999); Hambrick (1983); Llach, Marqués, & Valls (2006); Miles & Snow (1978); Miller & Blais (1993); Walker & Ellis (2000).		
	Estructura Organizativa y Políticas de Personal	Albino, Garavelli, & Schiuma (1999); Bozeman (2000); Burns & Stalker (1961); Caputo, Cucchiella, Fratocchi, Pelagagge & Scacchia (2002); De la Garza & Mitropoulos (1991); Donaldson (2000); Ginn & Rubenstein (1986); Jassawalla & Sashittal (1998); Jervis (1975); Lawrence & Lorsch (1967); Reberntsch & Ferretti (1995); Stock & Tatikonda (2000); Tang, Xi & Ma (2006)		
	Capacidad de Absorción de Tecnología	Albors & Hidalgo (2003); Albors, Sweeney & Hidalgo (2005); Albino, Garavelli, & Schiuma (1999); Amesse & Cohendet (2001); Argote & Ingram (2000); Argote, Ingram, Levine, & Moreland (2000); Arvanitis & Woerter (2006); Basili, Daskalantonakis, & Yacobellis (1994); Becker & Knudsen (2003); Bhagat, Kedia, Harveston, & Triandis (2002); Bessant & Rush (1995); Bozeman (2000); Caputo, Cucchiella, Fratocchi, Pelagagge & Scacchia (2002); Cohen & Levinthal (1990); Gruber & Marquis (1969); Jervis (1975); Jiménez (2002); Kirk & Pollard (2002); Kogut & Zander (1992); Koza & Lewin (1998); Lane & Lubatkin (1998); Lin & Berg (2001); Malik (2002); Rodríguez & Landeta (2004); Seaton & Cordey-Hayes (1993); Szulanski (2000); Taschler & Chappelow (1997); Teasley, Almeida, & Robinson (1996); Trott, Cordey-Hayes, & Seaton (1995); Van den Bosch, Volberda & de Boer (1999); Veugeliers (1997)		
VARIABLES RELACIONALES DEL PROCESO DE TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA	Proceso de Transferencia planificado y compartido	Basili, Daskalantonakis, & Yacobellis (1994); Ginn & Rubenstein (1986); Malik (2002); Robbins & Milliken (1976); Szulanski (2000); Vasconcellos (1994); Walker & Ellis (2000)		
	Existencia de un Gestor en ambas entidades	Allen (1977); Basili, Daskalantonakis, & Yacobellis (1994); Cohen & Levinthal (1990); De la Garza & Mitropoulos (1991); Kostova (1999); Lane (1999); Reberntsch & Ferretti (1995); Walker & Ellis (2000)		
	Relaciones entre la Unidad de I+D y la Empresa de Explotación		FACTORES	AUTORES
		Diferencias Tecnológicas		Albors & Hidalgo (2007); Cummings & Teng (2003); De la Garza & Mitropoulos (1991); Galbraith (1990); Gaynor (1999); Gibson & Smilor (1991); Ginn & Rubenstein (1986); Greiner & Franza (2003); Lee & Win (2004); Lin & Berg (2001); Malik (2002); Smilor & Gibson (1991); Stock & Tatikonda (2000); Sung & Gibson (2000; 2005); Tatikonda & Stock (2003); Teasley, Almeida, & Robinson (1996)
		Diferencia de Intereses/Estrategias	Allen (1977); Allen, Hyman & Pinckney (1983); Cummings & Teng (2003); Gee (1974); Gee (1981); Gibson & Smilor (1991); Gibson (1999); Green, Welsh, & Dehler (1996); Jervis (1975); Kostova (1999); Lane (1999); Lindgaard (1994); Malik (2002); Mansfield (1975); Reberntsch & Ferretti (1995); Sung & Gibson (2000; 2005); Vasconcellos (1987)	Cook & Mayes (1996); Cummings & Teng (2003); Green, Welsh, & Dehler (1996); Gibson & Smilor (1991); Ginn & Rubenstein (1986); Jervis (1975); Lee & Win (2004); Malik (2002); Robbins & Milliken (1976); Spann, Adams & Souder (1995); Studd (2004); Vasconcellos (1987); Vasconcellos (1994); Walker & Ellis (2000)
Distancia Cultural/Organizacional			Albornoz (2004); Albors & Hidalgo (2007); Allen (1977); Becker & Knudsen (2003); Bhagat, Kedia, Harveston, & Triandis (2002); Bowen & Ruman (1993); Caputo, Cucchiella, Fratocchi, Pelagagge & Scacchia (2002); Cummings & Teng (2003); De la Garza & Mitropoulos (1991); Franza & Grant (2006); Gibson & Smilor (1991); Jiménez (2002); Kirk, D & Pollard (2002); Levin (1997); Lin & Berg (2001); Sung & Gibson (2000; 2005); Szulanski (2000); Taschler & Chappelow (1997); Teasley, Almeida, & Robinson (1996); Tushman (1977); Walker & Ellis (2000)	
Actividades de Transferencia de Tecnología		Allen, Hyman & Pinckney (1983); Argote & Ingram (2000); Argote, Ingram, Levine, & Moreland (2000); Becker & Knudsen (2003); Bozeman (2000); Cummings & Teng (2003); Franza & Grant (2006); Galbraith (1990); Ginn & Rubenstein (1986); Gorschek, Wohlin, Garre, & Larsson (2006); Jassawalla & Sashittal (1998); Kostova (1999); Malik (2002); Mansfield (1975); Sung & Gibson (2000; 2005); Szulanski (2000)		

Tabla 17: Variables organizativas y relacionales citadas en la literatura de transferencia de tecnología.

Las variables de salida por su parte pueden ser de tipo cuantitativo y cualitativo, y los diferentes autores han utilizado ambas clases. En vista de lo recogido en la Tabla 18, no son muchos los autores que aparecen citando variables de salida para medir la transferencia de tecnología. De hecho, tal y como se ha descrito en la sección 8.4, es difícil medir estas variables de salida (Sung & Gibson 2005), ya que tampoco está claro el concepto de transferencia exitosa (Bozeman 2000).

VARIABLES DE SALIDA		
TIPO	VARIABLE	AUTORES
CUANTITATIVAS	Productividad	Teasley, Almeida, & Robinson (1996); Arvanitis & Woerter (2006)
	Eficacia-eficiencia del Proyecto	Teasley, Almeida, & Robinson (1996)
	Patentes o licencias	Ginn & Rubenstein (1986); Autio & Laamanen (1995); Spann, Adams & Souder (1995); Arvanitis & Woerter (2006)
	Nuevos productos	Ginn & Rubenstein (1986); Autio & Laamanen (1995); Spann, Adams & Souder (1995)
	Volumen de Negocio	Ginn & Rubenstein (1986); Bozeman (2000)
	Tiempo	Stock & Tatikonda (2000); Spann, Adams & Souder (1995)
	Coste	Stock & Tatikonda (2000)
	Congresos	Autio & Laamanen (1995); Spann, Adams & Souder (1995)
	Publicaciones científicas	Autio & Laamanen (1995); Spann, Adams & Souder (1995)
	Número de nuevos proyectos que se han orientado al cliente	Autio & Laamanen (1995); Bozeman (2000)
	Nuevos clientes	Spann, Adams & Souder (1995)
	Problemas Técnicos resueltos	Spann, Adams & Souder (1995)
	Nuevos Negocios	Autio & Laamanen (1995); Spann, Adams & Souder (1995)
	Beneficios obtenidos	Spann, Adams & Souder (1995); Bozeman (2000)
CUALITATIVAS	Satisfacción del grupo	Teasley, Almeida, & Robinson (1996)
	Cooperación, conflicto, etc.	Ginn & Rubenstein (1986); Kingsley, Bozeman & Coker (1996)
	Nivel percibido, satisfacción del cliente	Ginn & Rubenstein (1986); Spann, Adams & Souder (1995)
	Rendimiento técnico	Stock & Tatikonda (2000)
	Continuidad e intensidad de los contactos con el cliente	Autio & Laamanen (1995)
	Ahorro de costes	Spann, Adams & Souder (1995)
	Empleos generados	Spann, Adams & Souder (1995)
	Tecnología transferida	Ginn & Rubenstein (1986); Bozeman (2000)
	Desarrollo económico regional	Bozeman (2000)
	Beneficio político	Bozeman (2000)
Uso alternativo de los recursos	Bozeman (2000)	

Tabla 18: Variables de salida utilizadas en la literatura dedicada a la transferencia de tecnología.

Analizando la Tabla 18, puede señalarse que el número de variables cuantitativas supera en cantidad a las cualitativas. Las patentes o licencias y los nuevos productos son las variables de salida más citadas para medir la transferencia de tecnología. Es palpable el hecho de que más de un autor coincida con la variable cuantitativa elegida, no parece tan clara esa coincidencia en el caso de las variables cualitativas, donde cada autor tiene una visión particular de ver y analizar cómo un proceso ha salido bien o no.

A la hora de seleccionar el conjunto de variables cuantitativas de salida analizadas en la Tabla 18, se han elegido las variables de nuevos productos, nuevos negocios, patentes y publicaciones por persona en los últimos 3 años. Son las variables más citadas en la literatura de transferencia de tecnología (Arvanitis & Woerter 2006; Autio & Laamanen 1995; Ginn & Rubenstein 1986; Spann, Adams, & Souder 1995) y las más objetivas a la hora de cuantificar. Tal y como se ha destacado en la sección 4.5.2, muchas de estas mediciones han sido relacionadas con la innovación. En base a lo mencionado en la sección 2.3, la dedicación a la transferencia de tecnología tiene como fin el mejorar la innovación y el rendimiento económico de la empresa (Arvanitis & Woerter 2006); considerando innovaciones más rápidas, de mayor calidad así como beneficios financieros (Green, Welsh, & Dehler 1996; Lane 1999; Love & Roper 2001; Okko & Gunasekaran 1996; Zhao & Reisman 1992; y la Figura 3 y la Figura 4 en la sección 2.3.1). Esta relación entre innovación y transferencia de tecnología también ha quedado recogida en la sección 5.4. Es por ello que al conjunto de estas 4 variables de salida de la transferencia de tecnología se ha denominado 'innovación'.

La segunda variable cuantitativa elegida para el estudio en la Tabla 18 ha sido la facturación, que aunque no sea tan citada en la literatura de la transferencia de tecnología Ginn y Rubenstein (1986) y Bozeman (2000) sí que las han considerado y autores como Peters y Waterman (1984) afirman que la facturación es clave en el sobrevivir de las organizaciones.

No obstante, hay que cuestionarse si son realmente éstas las variables que mejor definen una transferencia de tecnología exitosa, y si no es necesario hacer uso de otro tipo de mediciones cualitativas. Las patentes, aunque se suelen utilizar para calificar la riqueza de un país en materia de I+D, y a menudo la cifra publicada coincide con el nivel de innovación mostrado por una nación, no parece ser una medición suficiente para determinar el resultado de un proyecto de transferencia de tecnología. De esta manera, también se ha recogido entre las variables cualitativas la satisfacción mostrada respecto a los resultados obtenidos. Es una

satisfacción que abarca aspectos desde la sintonía existente o la implicación de la empresa de explotación, hasta la valoración de los proyectos de transferencia de tecnología (Teasley y otros 1996; Ginn y Rubenstein 1986; Kingsley y otros 1996; Spann y otros 1995; Autio y Laamanen 1995).

Como complemento a esta variable satisfacción, existen autores como Cook y Mayes (1996), Greiner y Franza (2003), Riege (2007), y Walker y Ellis (2000) que se refieren exclusivamente a las mediciones cualitativas dentro del proceso de transferencia de tecnología. Sus conclusiones se resumen en la Tabla 19.

Barreras	Promotores
Riesgo Técnico y hostilidad hacia el mismo. Ambigüedad de la Tecnología (Equivocality)	Tecnología poco ambigua y percibida como valor para el usuario.
Falta de Información y desconocimiento de la nueva tecnología	Conocimiento y entendimiento de los objetivos por ambas partes. Claridad de las necesidades del negocio.
Falta de definición de los requisitos	Fuerte relación entre las organizaciones y credibilidad mutua
Diferentes objetivos en el emisor y receptor, conflicto de intereses y falta de entendimiento de las necesidades tecnológicas y del negocio. Distancia geográfica y cultural.	Involucración temprana del usuario final y cooperación
Ocupación del día a día, y falta de tiempo.	Testear facilidades y apoyo a los usuarios
Falta de confianza	Transferencia de Personas junto con la Tecnología
Falta de un líder y pobre gestión del proyecto	Existencia de un líder fuerte y/o de un sponsor y suficientes recursos para el desarrollo
Falta de datos testeados operacionalmente	Buena gestión del proyecto con medición de la efectividad de la transferencia, documentación del proceso, y distribución de la información.
Falta de Comunicación	Voluntad de Comunicación proactiva
Falta de habilidades y de experiencia en la Transferencia de Tecnología	Capacidad técnica para transmitir y recibir información
Políticas de personal en estructuras muy jerarquizadas, que inhiben el flujo de información	Personal motivado y estable, espíritu y voluntad (willingness) para explorar y aprender.
Falta de Motivación	

Tabla 19: Resumen de las Barreras y Promotores del proceso de transferencia de tecnología (A partir de Cook y Mayes, 1996; Greiner y Franza, 2003; Riege, 2007; y Walker y Ellis, 2000).

Con el fin de profundizar en la satisfacción, se comprobará si en los proyectos de transferencia de tecnología, las Unidades de I+D y sus empresas de explotación se han encontrado con estas barreras y promotores resumidos en la Tabla 19; y si realmente han contribuido al éxito o fracaso de lo realizado.

A modo de resumen, y tal y como se refleja en la Figura 28 se medirán los siguientes aspectos:

1. El tipo de organización y su impacto en la transferencia de tecnología (relación 1) y en los resultados de satisfacción, innovación y facturación (relación 2).
2. La transferencia de tecnología y su impacto en los resultados de satisfacción, innovación y facturación (relación 3).

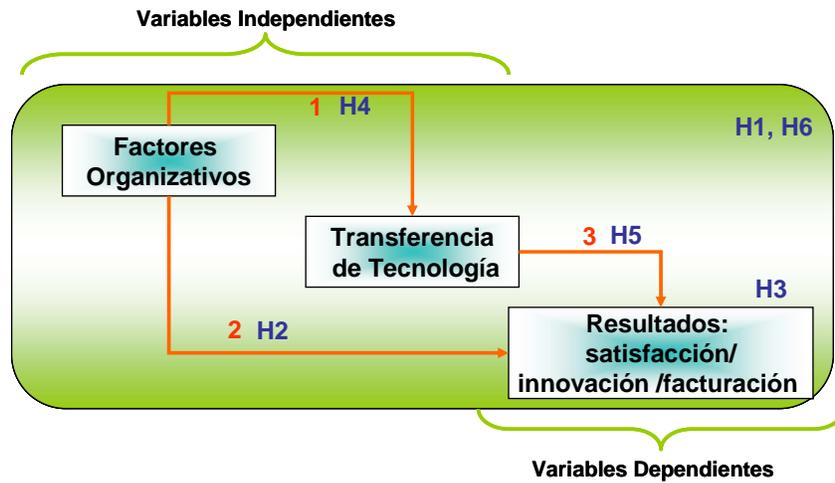


Figura 28: Variables analizadas en la presente tesis.

9 DESARROLLO Y RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN

“Las proposiciones matemáticas, en cuanto tienen que ver con la realidad, no son ciertas; y en cuanto que son ciertas, no tienen nada que ver con la realidad”.

Albert Einstein, científico estadounidense de origen alemán (1879-1955).

9.1 INTRODUCCIÓN

En el presente capítulo se aborda el estudio de la investigación según lo expuesto en el capítulo 4 referente a la metodología. Del mismo modo se detallan las acciones llevadas adelante para discutir los resultados y confirmar o rechazar lo planteado en las hipótesis (sección 4.3).

Tal y como se ha descrito en la sección 4.4.4, se ha elegido la entrevista personal a los diferentes gerentes y/o directores técnicos de las Unidades de I+D como el método de recolección de datos más apropiado. En total se han recogido las opiniones de las 22 Unidades de I+D pertenecientes a la Red Vasca de Ciencia, Tecnología e Innovación que constituyen el 100% de la población. El cuestionario ha sido diseñado de manera semiestructurada con preguntas cerradas y abiertas (Véase Anexo I referente al modelo de cuestionario utilizado). Para poder tener unos resultados más fidedignos así como conocer diferentes puntos de vista sobre una misma realidad, en una segunda parte del estudio se han entrevistado los directivos de las empresas de explotación.

El análisis de los resultados ha sido desarrollado en dos fases. En la primera de ellas se han recogido los datos y se han reflejado de una manera descriptiva. Dichos resultados quedan reflejados en el Anexo I.

El presente capítulo resume la segunda de las etapas y consta de tres bloques: una primera, donde se preparan las variables para facilitar la labor de estudio (sección 9.2) y una segunda donde se desarrolla una serie de herramientas estadísticas que simplifican y agilizan la tarea de identificación de los factores más importantes y las relaciones existentes entre ellos (sección 9.3). Todas ellas son medidas que contribuyen a la confirmación de las hipótesis propuestas. En la última sección de este capítulo (9.4) se discuten los resultados y se analizan las hipótesis de trabajo propuestas en la sección 4.3.

En la Tabla 20 se resumen las principales características del análisis de los resultados referente a las Unidades de I+D.

Ficha de investigación del análisis de las Unidades de I+D	
Universo	22 Unidades de I+D pertenecientes a la RVCTI
Ámbito geográfico	País Vasco
Nº Unidades entrevistadas	22
Tasa de respuesta	100%
Información recogida	Características de la empresa Factores Organizativos Factores de la Transferencia de Tecnología Resultados obtenidos en los 3 últimos años
Método de recolección de datos	Entrevista personal a fondo Refuerzo personal y telefónico
Técnicas estadísticas	Análisis Descriptivo Análisis de Fiabilidad (Alfa de Cronbach) Análisis de Correlación Análisis Cluster Análisis de la Varianza
Programa estadístico	SPSS versión 15.0
Fecha de realización del trabajo de campo	Febrero-Junio 2008

Tabla 20: Ficha de investigación de las Unidades de I+D.

Las entrevistas a las empresas de explotación tienen la función de reforzar los resultados obtenidos en primera instancia y es por ello que no se han estudiado de manera aislada. Se han analizado conjuntamente con lo recopilado a través de las Unidades de I+D y de este modo también han seguido lo establecido en la Tabla 20.

9.2 ANÁLISIS Y FIABILIDAD DE LOS DATOS

Tal y como se ha descrito anteriormente en la sección 4.4.5, se ha elegido el software SPSS como herramienta informática para el tratamiento de datos y análisis estadístico. Una vez calculados los datos recogidos y reflejados de una manera gráfica (véase Anexo I), se ha procedido a un análisis más exhaustivo de la información recopilada mediante SPSS.

A pesar de contar con las encuestas del 100% de las Unidades de I+D, 22 no es una cifra demasiado alta para el desarrollo de algunos procedimientos estadísticos. Por esta razón se han tomado una serie de medidas con el objetivo de minimizar la influencia que puede llegar a tener un número reducido de casos. A pesar de contar con la población total de Unidades de I+D, es interesante plantear estadísticamente los datos obtenidos, ya que se espera que este número de Unidades de I+D vaya aumentando en los próximos años.

Una de las primeras barreras que se planteaban a la hora de proceder con el análisis de resultados, era la gran cantidad de preguntas que se plantearon en las diferentes entrevistas con las Unidades de I+D. Dicho cuestionario está basado en las 7 variables independientes desarrolladas en el capítulo 8 y resumidas en la Tabla 17. Por lo tanto, era necesario agrupar las preguntas en base a esas 7 variables y dos grupos de factores: factores organizativos y factores relacionales del proceso de transferencia de tecnología, tal y como se refleja en la Figura 29.

Para poder agrupar las preguntas y verificar que la consistencia interna de dicha agrupación es fiable, se ha optado por el modelo de consistencia interna de Cronbach (Pardo & Ruiz 2002), que asume que la agrupación está compuesta por elementos homogéneos que miden la misma característica y que asume que una escala es fiable cuando el coeficiente Alfa se aproxime más a 1. Aunque la valoración del coeficiente varía de un autor a otro y no hay una regla que lo indique, con un coeficiente Alfa de Cronbach 0,5 la fiabilidad es media; si supera 0,7 es aceptable, valores por encima de 0,8 se consideran meritorios y por encima de 0,9 excelentes (Hernández, Fernández, & Baptista 2006; Pardo & Ruiz 2002).

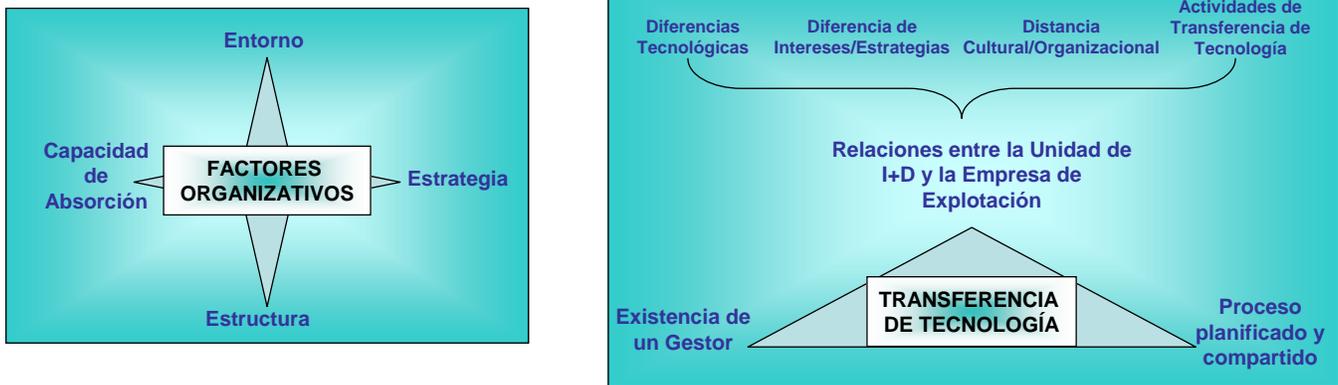


Figura 29: Variables independientes del estudio.

Los factores organizativos han sido 4: el entorno tecnológico y competitivo, la estrategia de innovación, la estructura organizativa y las políticas de personal, y la capacidad de absorción de tecnología. En el caso de la transferencia de tecnología son 3 las variables analizadas en la literatura: la existencia de un proceso planificado y compartido, la existencia de un gestor en ambas entidades (emisora y receptora de tecnología) y las relaciones entre la Unidad de I+D y su empresa de explotación.

La gran mayoría de las variables no ha presentado ningún problema y los cálculos correspondientes al Alfa de Cronbach figuran en la Tabla 21 expuesta a continuación. En el caso del entorno tecnológico y competitivo, son 7 las preguntas que componen esta variable, pero se medían aspectos diferentes referentes al entorno y es por ello que el Alfa de Cronbach no tiene demasiado sentido. Se ha optado por la pregunta que mejor refleja esta variable a medir, que es la incertidumbre, entendida como el tipo de tecnología con la que trabaja cada una de las Unidades de I+D (primera variable ENTORTECNOCOMP en la Tabla 21).

Entorno Tecnológico y competitivo (ENTORTECNOCOMP)					
El Alfa de Cronbach no es adecuado, se ha tomado una única pregunta					
Estrategia de Innovación (ESTRAINNO)					
Case Processing Summary				Reliability Statistics	
		N	%	Cronbach's Alpha	N of Items
Cases	Valid	22	100	0,8379	9
	Excluded(a)	0	0		
	Total	22	100		
Estructura organizativa (ESTRUORGA)					
Case Processing Summary				Reliability Statistics	
		N	%	Cronbach's Alpha	N of Items
Cases	Valid	22	100	0,7052	6
	Excluded(a)	0	0		
	Total	22	100		
Capacidad de absorción (CAPABSOR)					
Case Processing Summary				Reliability Statistics	
		N	%	Cronbach's Alpha	N of Items
Cases	Valid	22	100	0,7524	6
	Excluded(a)	0	0		
	Total	22	100		
Proceso de transferencia (PROCETRANS)					
Case Processing Summary				Reliability Statistics	
		N	%	Cronbach's Alpha	N of Items
Cases	Valid	22	100	0,7836	4
	Excluded(a)	0	0		
	Total	22	100		
Gestores de transferencia (GESTORTRANS)					
Case Processing Summary				Reliability Statistics	
		N	%	Cronbach's Alpha	N of Items
Cases	Valid	22	100	0,7078	2
	Excluded(a)	0	0		
	Total	22	100		
Relaciones entre la Unidad de I+D y la empresa de explotación (RELAUNIEMPRES)					
Case Processing Summary				Reliability Statistics	
		N	%	Cronbach's Alpha	N of Items
Cases	Valid	22	100	0,8770	14
	Excluded(a)	0	0		
	Total	22	100		

Tabla 21: Alfa de Cronbach correspondiente a las variables independientes.

A excepción de la variable ‘entorno tecnológico y competitivo’, el resto posee un coeficiente de Alfa de Cronbach mayor que 0,7 y por lo tanto puede decirse que se ha conseguido reducir el número de datos para el posterior tratamiento. En la última columna de la Tabla 21 se recoge el número de preguntas utilizadas para medir la variable correspondiente. A partir de ahora se contará con esas preguntas, así como el sumatorio de las mismas relacionada con una variable en concreto. Tal y como aparece en la Tabla 21, el sumatorio de variables se ha denominado de la siguiente manera:

- Entorno tecnológico y competitivo: ENTORTECNOCOMP.
- Estrategia de innovación: ESTRAINNO.
- Estructura organizativa: ESTRUORGA.
- Capacidad de absorción: CAPABSOR.
- Proceso de transferencia de tecnología: PROCETRANS.
- Gestores de transferencia de tecnología: GESTORTRANS.
- Relaciones entre la Unidad de I+D y la empresa de explotación: RELAUNIEMPRES.

Además de las variables independientes, una de las variables de salida referente a la satisfacción (opinión personal respecto a los resultados de transferencia de tecnología, de carácter cualitativo) también ha sido formulada mediante una serie de preguntas, y el Alfa de Cronbach también ha sido necesario. El coeficiente en este caso también alcanza unos límites aceptables, tal y como se observa en la Tabla 22.

Satisfacción de los resultados de Transferencia de Tecnología (SATISFACCIÓN)					
Case Processing Summary				Reliability Statistics	
		N	%	Cronbach's Alpha	N of Items
Cases	Valid	22	100	0,8357	8
	Excluded(a)	0	0		
	Total	22	100		

Tabla 22: Alfa de Cronbach correspondiente a la variable dependiente cualitativa satisfacción.

La variable dependiente cuantitativa referente a la innovación es la suma de los nuevos productos, nuevos negocios, patentes y publicaciones contabilizados por persona en los 3 últimos años. La variable facturación tampoco presenta problemas ya que computa la facturación por persona durante el último ejercicio, una vez restadas las ayudas recibidas. De este modo con las variables de salida o dependientes cuantitativas no se ha aplicado el Alfa de Cronbach.

9.3 TÉCNICAS ESTADÍSTICAS UTILIZADAS

Además del análisis de fiabilidad; las técnicas estadísticas utilizadas mediante el software estadístico SPSS (versión 15.0) fueron el análisis de correlación, el análisis cluster y el análisis de la varianza, descritas a continuación.

9.3.1 Análisis de correlación

El análisis de correlación se refiere al grado de parecido o variación conjunta existente entre dos o más variables (Pardo & Ruiz 2002). Es precisamente esa correlación la que interesa en esta fase, con el fin de identificar aquellos factores organizativos y de transferencia de tecnología que más correlacionan con el resultado de innovación, facturación y satisfacción. El coeficiente de correlación de Pearson es una de las pruebas estadísticas más utilizadas, quizás el mejor coeficiente de todos, y sirve para analizar la relación lineal entre dos variables (Hernández, Fernández, & Baptista 2006; Pardo & Ruiz 2002). Este coeficiente toma valores entre -1 y 1: un valor de 1 indica relación lineal perfecta positiva y un valor de -1 indica relación lineal perfecta negativa. Junto con el coeficiente de correlación de Pearson, el visor de SPSS también ofrece la información para contrastar el nivel de la probabilidad de equivocarse denominado 'nivel de significancia'. Existen dos niveles convenidos en las ciencias sociales (Hernández, Fernández, & Baptista 2006):

- El nivel de significancia de 0,05: El cual implica que el investigador tiene 95% de seguridad para generalizar sin equivocarse y solo un 5% en contra.
- El nivel de significancia de 0,01: El cual implica que el investigador tiene 99% en su favor y 1% en contra para generalizar sin temor.

Debido al gran número de preguntas, primero se han recogido únicamente aquellas relaciones entre los factores organizativos y de transferencia de tecnología por un lado y los resultados de innovación, facturación y satisfacción; después, en vista de la necesidad de confirmación de una hipótesis se han estudiado las relaciones entre las variables independientes (sección 9.4.4, Tabla 31).

Los coeficientes de correlación de Pearson para cada grupo de variables son mostradas en la Tabla 23, Tabla 24 y Tabla 25.

		Correlaciones de Pearson entre las variables independientes y el resultado de Satisfacción, Innovación y Facturación						
		Satisfacción	Resultado de Innovación	Facturación por persona (€) sin subvenciones				
VARIABLES QUE CONSTITUYEN LA ORGANIZACIÓN	ENTORTECNOCOMP	Incertidumbre		0,0061	0,2592	-0,4828*		
		Actividad agrupación		-0,1961	0,2419	0,3769*	-0,6101**	
	ESTRAINNO	Posición incipientes		0,1286	-0,0608			-0,0555
		Alcance horizontal		0,1510	0,0724			-0,2483
		Alcance vertical		0,2016	0,2604			-0,3158
		Alcance dirigido		0,3181	0,3514	-0,4294*		-0,3437
		Alcance aplicaciones diversas		0,2676	0,1554			-0,3217
		Alcance nuevos sectores y aplicaciones		0,3325	0,0476			-0,1006
		Linealnv_no elige		0,1252	0,4256*			-0,4276*
		Facturación externa		0,3889*	0,4774*			-0,4909*
	ESTRUORGA	Niveles organigrama		0,1265	0,1056			0,1747
		Estructura		0,1863	0,2477			-0,3428
		EquipoDec_1		0,5836**	0,4225*			-0,1845
		EquipoDec_2		0,2061	0,1687			0,1560
		CriterioSel_1		0,1532	0,2292			-0,3483
	CAPABSOR	Remuneración		0,0323	0,5313**			-0,0513
		Personal doctores		0,1692	0,4524*			0,0394
		Formación_1		0,0005	0,4573*			-0,0391
		Formación_2		0,0029		0,1522		0,1265
		Formación_3		0,2205	0,491*			0,0190
		Col universidades internacionales		0,0325	0,6369***			-0,2332
	Col centros internacionales							

*p<0,05; **p<0,01; ***p<0,001

Tabla 23: Correlaciones de Pearson entre las variables organizativas y las variables de salida.

La Tabla 23 refleja las correlaciones de Pearson entre las variables organizativas y las variables de salida. A través de la señalización de asteriscos se muestran los valores de significancia cuyo valor queda plasmado de color rojo en la parte

inferior de la tabla. Observando esos niveles críticos, puede afirmarse que el investigar en tecnologías incipientes (Posición_incipientes), el facturar con empresas que no sean asociadas (facturación_externa), una estructura con pocos niveles y más plana (Niveles_organigrama), dejar las planificaciones en manos de los trabajadores (EquipoDec_2), tener doctores en plantilla (Personal_doctores), la formación de los trabajadores (Formación_1, Formación_2), o la colaboración con universidades o centros internacionales (Col_universidades internacionales, Col_centros internacionales) correlacionan significativamente con la variable dependiente innovación.

Curiosamente, muchas de estas características correlacionan significativamente pero de manera negativa con la facturación. Es el caso de trabajar con tecnologías que presentan incertidumbre (Incertidumbre), que no ayudan nada a facturar. Hacer I+D e investigar en tecnologías no demandadas por la empresa de explotación (Actividad agrupación), también correlacionan negativamente con la facturación. Al mismo tiempo se observa que las estructuras más jerárquicas están más correlacionadas con la facturación y no con la innovación mientras que estructuras más planas lo hacen con la innovación pero no con la facturación.

En cuanto a la variable cualitativa satisfacción de los proyectos de transferencia de tecnología, la poca jerarquía y la delegación de decisiones correlacionan positivamente con la satisfacción del proceso.

		Correlaciones de Pearson entre las variables independientes y el resultado de Satisfacción, Innovación y Facturación				
		Satisfacción	Resultado de Innovación	Facturación por persona (€ sin subvenciones)		
VARIABLES RELACIONALES DEL PROCESO DE TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA	PROCETTRANS	Proceso_cliente	0,0411	-0,4249*	0,2008	
		Proceso_mismo		0,0830	-0,1817	0,0808
		FE_Eval_gestión_conjunta	0,5479**		0,4575*	-0,0011
		FE_Eval_proc_doc	0,4526*		0,5422**	-0,0928
	GESTORTRANS	Rol_UID_gestortrans		0,2754	-0,0229	0,0829
		Rol_empre_gestortrans		0,2814	0,1067	0,1410
	RELAUNIEMPRES	FE_Eval_poca_dist_tecn	0,3940*		0,1528	-0,1365
		FE_Eval_cooperación	0,6055**		0,3130	-0,4922**
		FE_Eval_congruencia	0,6013**		0,2092	-0,1008
		FE_Eval_mercado		0,2710	0,3418	-0,2751
		FE_Eval_compromiso	0,6482***		0,2128	-0,0961
		FE_Eval_confianza	0,6408***		0,2636	-0,2095
		FE_Eval_política	0,5587**		0,6093**	-0,2336
		FE_Eval_poca_dist_cult	0,3773*		0,3667*	-0,1483
		Activ_presentaciones		0,1736	0,0105	-0,2570
		Activ_reuniones	0,5175**		0,409*	-0,2293
		Activ_inter_doc		0,3101	0,3278	-0,2825
		Activ_visitas_UaE	0,3860*		0,3611*	-0,3392
	Activ_visitas_EaU		0,0959	-0,0010	-0,1950	
	Activ Equipos mixtos	0,4127*		0,3964*	-0,3440	

*p<0,05; **p<0,01; ***p<0,001

Tabla 24: Correlaciones de Pearson entre las variables relacionales del proceso de transferencia de tecnología y las variables de salida.

En las correlaciones de Pearson, entre las variables relacionales del proceso de transferencia de tecnología y las variables de salida (Tabla 24), el hecho de tener un proceso de transferencia definido y documentado y el gestionarlo conjuntamente entre la Unidad de I+D y la empresa de explotación (FE_Eval_gestión_conjunta y FE_Eval_proc_doc respectivamente) correlacionan muy positivamente con la satisfacción de dicho proceso y con la variable dependiente innovación. Por otro lado, la presencia de gestores (Rol_UID_gestortrans y Rol_empre_gestortrans) no parece que influye de ninguna manera en los resultados. Considerar el proceso de transferencia de tecnología a nivel de proyecto (agrupación RELAUNIEMPRES) con lo que ello implica, también se relaciona positivamente con la innovación y la satisfacción. Así, tener objetivos complementarios (FE_Eval_congruencia), la confianza entre ambas partes (FE_Eval_confianza), la poca distancia tecnológica y cultural/organizacional entre la Unidad de I+D y la empresa (FE_Eval_poca_dist_tecn, FE_Eval_poca_dist_cult), o actividades como reuniones para conocer las necesidades de la empresa (Activ_reuniones), son factores que correlacionan significativa y positivamente con la innovación y/o la satisfacción del proceso.

La cooperación desde el inicio (FE_Eval_cooperación), presenta relaciones dispares: mientras que correlaciona positivamente con la satisfacción del proceso, cosa que parece lógica en un principio, no es reseñable su relación con la innovación y es negativa con la variable de salida facturación. Este dato puede tener su explicación con la contingencia que presenta la transferencia de tecnología para cada tipo de Unidad de I+D, resultado que se explica con más detalle en las secciones 9.4.5 y 10.3.1.

		Correlaciones de Pearson entre las variables dependientes de Satisfacción, Innovación y Facturación			
		Satisfacción	Resultado de Innovación	Facturación por persona (€) sin subvenciones	
VARIABLES DE SALIDA CUALITATIVAS	SATISFACCIÓN	SA_UID	0,7874***	0,0611	0,0158
		SA_Empresa	0,7457***	0,0853	0,0622
		SA_Sintonía	0,6467***	0,0860	-0,2767
		SA_Nuevas_colab	0,7609***	0,3374	-0,1950
		SA_implicación	0,5925**	0,3029	-0,0923
		SA_costeU	0,6528***	0,443*	-0,1235
		SA_duración	0,7222***	0,4123*	-0,3229
		SA_aprendizaje	0,5828**	0,3824*	0,0201
	SATISFACCIÓN	Sumatorio			
VARIABLES DE SALIDA CUANTITATIVAS			1,0000	0,3867*	
	Resultado de Innovación			-0,155789461	
	Facturación por persona (€) sin subvenciones				
		0,3867*	1,0000	-0,4422*	
			-0,1558	-0,4422*	

*p<0,05; **p<0,01; ***p<0,001

Tabla 25: Correlaciones de Pearson entre las variables de salida cuantitativas y cualitativas.

También se ha optado por hacer un análisis de correlación entre las variables de salida cuantitativas y cualitativas (Tabla 25). Se aprecia una clara relación entre la satisfacción y la innovación. Es más, las Unidades y empresas más satisfechas con sus resultados de coste y duración de los proyectos de transferencia de tecnología (SA_costeU, SA_duración) y las que han aprendido de lo ocurrido durante el proceso (SA_aprendizaje) también han innovado más. Una vez más la innovación correlaciona negativamente con la facturación.

9.3.2 Análisis cluster

El análisis de conglomerados o análisis cluster, es una técnica que permite agrupar las variables de un archivo de datos en función del parecido o similitud existente entre ellos. Permite detectar el número óptimo de grupos y su composición únicamente a partir de dicha similitud existente entre los casos en una o más variables (Pardo & Ruiz 2002). El SPSS dispone de dos procedimientos distintos para llevar a cabo el análisis cluster:

- El análisis de conglomerados jerárquico: Es idóneo para determinar el número óptimo de conglomerados existente entre los datos y el contenido de los mismos. Posibilita aglomerar una gran variedad de métodos de agrupación. Partiendo de los elementos muestrales individualmente considerados, va creando grupos hasta llegar a la formación de un único grupo constituido por todos los elementos de la muestra; pero el objetivo es el de descubrir la existencia de grupos homogéneos naturales.
- El análisis de conglomerados de K medias: Permite procesar un número ilimitado de casos, pero sólo admite utilizar un método de aglomeración y requiere que se proponga previamente el número de conglomerados que se desea obtener.

Se ha empezado por calcular el análisis de conglomerados jerárquico para poder ver los grupos naturales que aparecen, para continuar con el de K medias.

Con el fin de agilizar el proceso, para llevar a cabo el análisis cluster jerárquico, se ha optado por considerar únicamente los grupos de variables obtenidos a través del Alfa de Cronbach (véase sección 9.2 y Tabla 21): el entorno tecnológico y competitivo ENTORTECNOCOMP, la estrategia de innovación ESTRAINNO, la estructura organizativa ESTRUORGA, la capacidad de absorción CAPABSOR, el proceso de transferencia de tecnología PROCETRANS, los gestores de transferencia de tecnología GESTORTRANS, y las relaciones entre la Unidad de I+D y la empresa de explotación RELAUNIEMPRES.

Con estas 7 variables independientes se ha elegido el método de conglomeración de Ward por tener unos resultados aceptables comparándolo con otros métodos de clusterización (Lichtenthaler 2008; Milligan & Cooper 1987). En el análisis estudiado con el método Ward, se diferenciaron 3 grupos tal y como se observa en el dendograma (gráfico donde se representan las etapas del proceso de fusión y las distancias existentes entre los elementos fusionados) reflejado en la Figura 30. En las agrupaciones del dendograma, se observa que son 3 los clusters obtenidos, cuyas características más representativas son descritas a continuación.

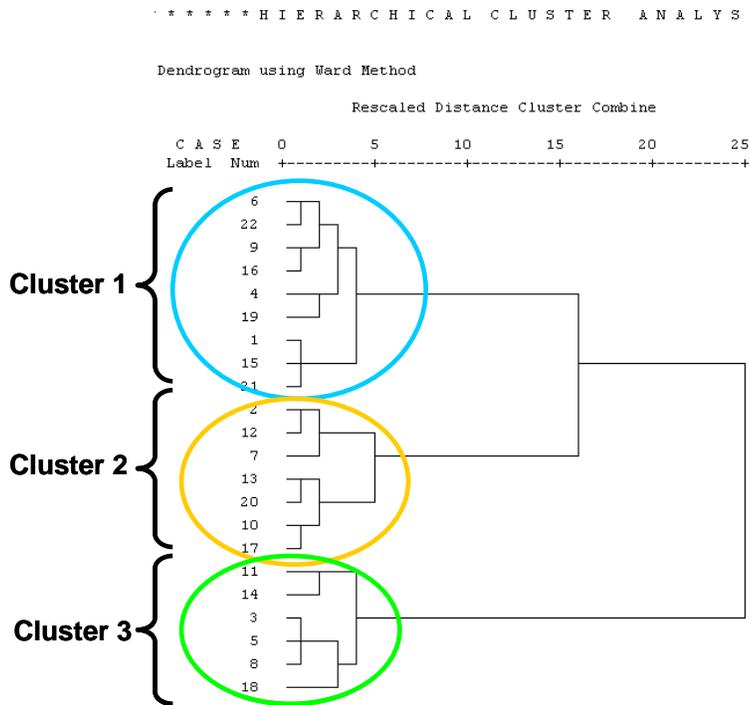


Figura 30: Dendograma con los 3 clusters obtenidos a través del método Ward.

9.3.2.1 Cluster 3

En lo que respecta a la variable ENTORTECNOCOMP, este grupo está formado por seis Unidades de I+D entre las que no predomina ningún sector en concreto, son industrias que operan en gran cantidad de áreas, pero donde mayoritariamente las rotaciones tecnológicas son constantes. Se caracterizan por moverse en mercados muy dinámicos y con mucha incertidumbre y mucha

competencia. Serían equiparables a los 'prospector' detallados por Miles y Snow (1978).

Este dinamismo, hace que sean Unidades de I+D donde se arriesga mucho en investigar en tecnologías que todavía no han encontrado un sitio en el mercado. Dentro de la estrategia de innovación (ESTRAINNO) son organizaciones de alta intensidad en I+D (focalizan más su actividad en investigación y desarrollo que en ingeniería). También les gusta llegar los primeros al mercado con un producto nuevo, no esperan a que la competencia se les adelante. No son Unidades de I+D muy ligadas a sus empresas de explotación y poseen más grado de autonomía para investigar en cualquier campo que les parezca interesante.

Otra de las variables que les diferencia respecto a los otros grupos, es la variable estructura organizativa (ESTRUORGA) con más flexibilidad y horizontalidad que el resto de los clusters. Estas Unidades de I+D valoran principal y positivamente las personas que trabajan dentro de ellas (donde prima el potencial más que el currículum) y los miembros que componen el equipo de trabajo tienen más libertad para tomar cualquier tipo de decisión, incluso aquella que implique recursos y costes. En cuanto a la capacidad de absorción (CAPABSOR), la formación de los trabajadores ocupa un lugar importante en estas Unidades de I+D, colaboran mucho con empresas de la región y son las que más cooperan con entidades internacionales.

Dentro de las variables relacionales del proceso de transferencia de tecnología, estas Unidades de I+D poseen un proceso definido y documentado, valorando muy positivamente tanto dicho proceso como la gestión conjunta del proyecto por ambas partes (PROCETRANS). En cuanto a los gestores (GESTORTRANS), no dan tanta importancia al gestor de la empresa, pero sí al de la Unidad de I+D. De acuerdo con las relaciones entre los participantes durante el proceso de transferencia de tecnología (RELAUNIEMPRESA), a pesar de trabajar también con empresas que no son asociadas, son los que más cuidan y los que más tratan de

minimizar las diferencias existentes entre el emisor y el receptor de la tecnología mediante reuniones, visitas, etc. y cuidando tanto la confianza depositada como la cooperación desde el inicio.

En lo que respecta a las variables dependientes y salvo excepciones, la gran mayoría de las empresas más innovadoras se encuentran en este grupo. También son las Unidades de I+D más satisfechas con sus resultados, sobre todo en lo referente a costes, duración de los proyectos y aprendizaje de lo realizado.

9.3.2.2 Cluster 2

Los principales sectores englobados en esta clasificación son los de Maquinaria, Automoción y la Industria en general y podrían compararse con los ‘defender’ analizados por Miles y Snow (1978). Son siete empresas que operan principalmente en entornos estables (ENTORTECNOCOMP). Tienen una competencia feroz, la mayor comparada con el resto de clusters. En lo que respecta a la estrategia de innovación (ESTRAINNO) se mueven en actividades de I+D más relacionadas con la Ingeniería y son Unidades de I+D que focalizan su actividad a las necesidades de sus empresas de explotación sin arriesgar en nuevas tecnologías. Dentro de la variable estructura organizativa (ESTRUORGA) y salvo algún caso aislado, son organizaciones que han alcanzado un grado de estabilidad en cuanto a nuevas incorporaciones. Consecuencia de esta estabilidad, tienen las estructuras más rígidas de los 3 clusters, donde el currículum de los candidatos adquiere una relevancia significativa.

En cuanto a la capacidad de absorción (CAPABSOR), no perciben la necesidad de tener muchos doctores en su plantilla. La colaboración con otras organizaciones no es importante en este grupo, sólo la cooperación con otros centros dentro de la misma región cobra sentido.

Inmersos en las variables relacionales del proceso de transferencia de tecnología, no aprecian necesidad de tener un proceso de transferencia de tecnología definido

y gestionado conjuntamente (PROCETRANS), y en lo que respecta a los gestores (GESTORTRANS), la gran mayoría no posee esta figura ni en la Unidad de I+D ni en la empresa de explotación. Ante esta carencia de proceso y de roles, tampoco valoran las relaciones durante dicho proceso, y obtienen las puntuaciones más bajas tanto en reuniones, como visitas o incluso en reducir o limar asperezas entre las partes.

Al mismo tiempo, en cuanto a variables dependientes, este grupo muestra en general unos resultados de facturación mayores que el resto de los clusters. Son también los que menos innovan pero los más insatisfechos con los resultados, haciendo hincapié en el coste, la duración y en la valoración de lo aprendido.

9.3.2.3 Cluster 1

En este grupo se encuentran las empresas de sectores de Máquina Herramienta, Industria en general e incluso la Logística o los Servicios, muy similares a los ‘analyser’ desarrollados por Miles y Snow (1978). Son nueve las Unidades de I+D que pertenecen a este cluster. Se mueven en un entorno competitivo de menor dinamismo e incertidumbre y con una rotación de tecnologías media (ENTORTECNOCOMP).

De acuerdo a la estrategia de innovación (ESTRAINNO), se caracterizan por mantener una buena posición en el mercado, pero sin arriesgar demasiado con el objetivo de ser líderes o de llegar los primeros al mercado. Su actividad en I+D está concentrada en I+D y en ingeniería a partes iguales.

En lo que respecta a la estructura organizativa (ESTRUORGA), las organizaciones aquí son más rígidas que en el cluster 3, pero los trabajadores también gozan de bastante libertad para tomar decisiones. A la hora de elegir personas, existe división entre los que valoran el potencial de las personas y los que prefieren el currículum.

En cuanto a la capacidad de absorción (CAPABSOR), la formación de las personas es menor que en el cluster 3 pero mayor que en el 2. Puede decirse que se trata de Unidades de I+D que se mueven muy bien en el contexto en el que operan, con muchas colaboraciones con las organizaciones que trabajan alrededor.

Dentro de las variables relacionales del proceso de transferencia de tecnología, estas Unidades de I+D están a medio camino entre el cluster 3 y el cluster 2. Valoran positivamente el proceso, y muchos poseen un proceso bien definido y documentado, no obstante la gestión conjunta no es tan valorada, la empresa de explotación tiene más peso (PROCETRANS). Este peso también se ve reflejado en los gestores más abundantes en la empresa de explotación (GESTORTRANS). En lo que respecta a las relaciones (RELAUNIEMPRESA), salvo casos aislados, obtienen una puntuación media mayor que el cluster 2 pero menor que el cluster 3.

Del mismo modo, es necesario analizar con más grado de detalle hasta qué punto estas características de cada uno de los clusters son diferentes de un grupo a otro. Estas particularidades son descritas después de mostrar la diferencia de medias entre las variables seleccionadas a través de un análisis de la varianza o ANOVA (sección 9.3.3). En el software estadístico de SPSS, el segundo de los análisis de conglomerados K medias permite realizar un ANOVA entre las variables.

9.3.3 Análisis de la varianza o ANOVA

Una vez observados los 3 clusters en el análisis de conglomerados jerárquico, en el procedimiento de conglomerados K medias se solicita que el número de conglomerados sea $K=3$ y se selecciona la opción ANOVA para poder hacer una comparativa de medias entre las 7 variables independientes escogidas para crear los clusters. Otra manera de calcular el ANOVA en SPSS es seleccionar directamente la herramienta 'comparación de medias'.

La diferencia de medias de las 7 variables entre los 3 clusters queda recogida en la Tabla 26.

ANOVA						
		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Entorno Tecnológico y competitivo (ENTORTECNOCOMP)	Between Groups	4,9351	2	2,4675	2,2401	0,1338
	Within Groups	20,9286	19	1,1015		
	Total	25,8636	21			
Estrategia de Innovación (ESTRAINNO)	Between Groups	681,1429	2	340,5714	21,9830	0,0000***
	Within Groups	294,3571	19	15,4925		
	Total	975,5000	21			
Estructura organizativa (ESTRUORGA)	Between Groups	29,8636	2	14,9318	1,6305	0,2221
	Within Groups	174,0000	19	9,1579		
	Total	203,8636	21			
Capacidad de absorción (CAPABSOR)	Between Groups	29,3095	2	14,6548	0,7861	0,4699
	Within Groups	354,1905	19	18,6416		
	Total	383,5000	21			
Proceso de transferencia (PROCETRANS)	Between Groups	10,4293	2	5,2146	0,4147	0,6663
	Within Groups	238,8889	19	12,5731		
	Total	249,3182	21			
Gestores de transferencia (GESTORTRANS)	Between Groups	27,1623	2	13,5812	2,0573	0,1553
	Within Groups	125,4286	19	6,6015		
	Total	152,5909	21			
Relaciones entre la Unidad de I+D y la empresa de explotación (RELAUNIEMPRES)	Between Groups	882,1623	2	441,0812	49,0295	0,0000***
	Within Groups	170,9286	19	8,9962		
	Total	1053,0909	21			

***p<0,05; **p<0,01; ***p<0,001**

Tabla 26: ANOVA con las diferencias de las variables independientes entre los 3 clusters.

Las diferencias más notables entre los clusters radican en la estrategia perseguida (ESTRAINNO) y en el apartado de relaciones dentro del proceso de transferencia de tecnología (RELAUNIEMPRES) cuya significancia es menor que 0,001.

Entrando a detalle en el grupo de variables de la estrategia de innovación (ESTRAINNO), se observa asimismo que cada cluster investiga en cosas diferentes, mientras que el cluster 2 focaliza su trabajo en la ingeniería, el cluster 3 lo hace en la I+D y el cluster 1 divide I+D e ingeniería en partes iguales.

El cluster 2 es el más focalizado a las necesidades de la empresa, el cluster 1 trabaja internamente pero también se abre al exterior. El cluster 3 tiene puesto mucho interés externamente.

En cuanto a las relaciones dentro del proceso de transferencia de tecnología (RELAUNIEMPRES), el nivel de relaciones entre las Unidades de I+D y sus empresas también es progresivo. El cluster 3 es el que más invierte en mantener una alineación con sus empresas (a nivel cultural, tecnológico y una congruencia de objetivos). El cluster 1 y 2 por su parte no se sitúan tan avanzados en este nivel de relaciones.

El estadístico ANOVA se basa en el cumplimiento de dos supuestos fundamentales: normalidad y homocedasticidad. Normalidad significa que las variables se distribuyen normalmente y homocedasticidad por su parte exige que las poblaciones muestreadas tengan la misma varianza. Ante la baja cifra de 22 Unidades de I+D, tanto la normalidad como la homocedasticidad no son tan buenas como deberían. SPSS ofrece 3 herramientas para estos casos: Brown Forsythe y Welch por un lado (alternativa cuando no se puede asumir que las varianzas poblacionales son iguales) y Kruskal-Wallis (prueba para más de 2 muestras cuando no se establecen los supuestos de normalidad y homocedasticidad). En las 3 pruebas llevadas a cabo mediante SPSS no se aprecian grandes modificaciones, y son las agrupaciones de ESTRAINNO y RELAUNIEMPRES donde aparecen las diferencias entre los 3 clusters (Tabla 27 y Tabla 28).

Robust Tests of Equality of Means					
		Statistic	df1	df2	Sig.
Entorno Tecnológico y competitivo	Welch	3,8163	2	12,0305	0,0521
	Brown-Forsythe	2,5325	2	16,7663	0,1094
Estrategia de Innovación (ESTRAINNO)	Welch	22,6651	2	11,4639	0,0001***
	Brown-Forsythe	21,5631	2	16,7948	0,0000***
Estructura organizativa (ESTRUORGA)	Welch	1,1572	2	10,5938	0,3511
	Brown-Forsythe	1,4864	2	13,8927	0,2600
Capacidad de absorción (CAPABSOR)	Welch	0,6283	2	10,6653	0,5521
	Brown-Forsythe	0,7300	2	15,0477	0,4982
Proceso de transferencia (PROCETRANS)	Welch	0,3847	2	11,7613	0,6889
	Brown-Forsythe	0,4154	2	17,5481	0,6664
Gestores de transferencia (GESTORTRANS)	Welch	2,0628	2	11,7457	0,1707
	Brown-Forsythe	2,0622	2	17,3009	0,1573
Relaciones entre la Unidad de I+D y la empresa de explotación (RELAUNIEMPRES)	Welch	48,3093	2	11,5410	0,0000***
	Brown-Forsythe	48,0955	2	16,5773	0,0000***

***p<0,05; **p<0,01; ***p<0,001**

Tabla 27: Pruebas de Welch y Brown-Forsythe para observar la diferencia de medias.

Test Statistics(a,b)							
	Entorno Tecnológico y competitivo (ENTORTECNOCOMP)	Estrategia de Innovación (ESTRAINNO)	Estructura organizativa (ESTRUORGA)	Capacidad de absorción (CAPABSOR)	Proceso de transferencia (PROCETRANS)	Gestores de transferencia (GESTORTRANS)	Relaciones entre la Unidad de I+D y la empresa de explotación (RELAUNIEMPRES)
Chi-Square	3,9097	13,2061	2,7138	1,3301	1,2347	3,7923	15,2188
df	2	2	2	2	2	2	2
Asymp. Sig.	0,1416	0,0014**	0,2575	0,5143	0,5394	0,1501	0,0005***

a Kruskal Wallis Test
b Grouping Variable: Cluster

***p<0,05; **p<0,01; ***p<0,001**

Tabla 28: Prueba de Kruskal Wallis para observar la diferencia de medias.

Para poder ver si esas diferencias entre las variables independientes entre los 3 clusters tienen repercusión en las variables de salida, se ha realizado una media de las variables dependientes (Tabla 29). Se observa que el cluster 3 es el que más innova y el más satisfecho con los resultados y el cluster 2 el que más factura. Para ver si realmente existen diferencias entre las variables de salida, también se ha llevado a cabo un ANOVA entre las variables dependientes de innovación, facturación y satisfacción entre los 3 clusters, donde se obtienen los siguientes resultados recogidos en la Tabla 30.

Descriptives				
		Resultado de Innovación	Facturación por persona (€) sin subvenciones	SATISFACCION
	N	Mean	Mean	Mean
cluster 1	9	0,4132	55.566,67 €	25,8889
cluster 2	7	0,2303	59.109,43 €	20,2857
cluster 3	6	0,7550	31.326,00 €	26,6667
Total	22	0,4482	50.082,82 €	24,3182

Tabla 29: Medias de las variables dependientes en cada uno de los clusters.

Se considera que los 3 clusters también difieren en las variables dependientes ya que la Tabla 30 refleja diferencias con $p < 0,05$ para los casos de innovación y facturación y $p < 0,01$ para el caso de la variable cualitativa satisfacción. Al igual que con las variables independientes, también se han analizado las herramientas de Forsythe y Welch y Kruskal-Wallis con resultados similares a los dados por ANOVA.

ANOVA					
Resultado de Innovación	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	0,9081	2	0,4541	4,0785	0,0336*
Within Groups	2,1154	19	0,1113		
Total	3,0235	21			
*p<0,05; **p<0,01; ***p<0,001					
ANOVA					
Facturación por persona (€) sin subvenciones	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	2951920583,5584	2	1475960291,7792	4,5294	0,0246*
Within Groups	6191330403,7143	19	325859494,9323		
Total	9143250987,2727	21			
*p<0,05; **p<0,01; ***p<0,001					
ANOVA					
SATISFACCION	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	169,1219	2	84,5610	8,4717	0,0023**
Within Groups	189,6508	19	9,9816		
Total	358,7727	21			
*p<0,05; **p<0,01; ***p<0,001					

Tabla 30: ANOVA con las diferencias de las variables dependientes entre los 3 clusters.

9.4 CONCLUSIONES

En esta sección se extraen las conclusiones derivadas del análisis estadístico desarrollado en las secciones 9.2 y 9.3. Llegados a este punto, es ineludible recordar el propósito de la presente tesis doctoral:

Definir las distintas taxonomías de Unidades de I+D existentes en el País Vasco, con el fin de identificar aquellas variables organizativas y de transferencia de tecnología que sean críticas para la consecución de los resultados de satisfacción, innovación y facturación. Este primer análisis permitirá diseñar y proponer unas recomendaciones en función de las taxonomías establecidas anteriormente.

A partir de ahí se han formulado una serie de hipótesis y es el momento de adoptar cierta perspectiva y realizar algunas valoraciones para poder validar o rechazar las hipótesis planteadas.

9.4.1 Hipótesis 1: De acuerdo con el entorno, la estrategia, la estructura, la capacidad de absorción y la transferencia de tecnología; las Unidades de I+D pueden clasificarse en diferentes taxonomías que alcanzan distintos resultados de satisfacción, innovación y facturación

La primera hipótesis de trabajo aborda la posibilidad de diferenciar entre diferentes tipologías de Unidades de I+D y para ello han sido 7 las variables independientes utilizadas: 4 relacionadas con la organización y 3 con la transferencia de tecnología.

La creación de Unidades de I+D podría responder a una serie de barreras identificadas en España en torno a la transferencia de tecnología; donde destacan entre otras la deficiencia en una estructura de I+D propia dentro de las Pymes del Estado, la ausencia de personal cualificado y de recursos, barreras de tipo cultural

o de diferencia de objetivos, así como una ausencia de estrategia de transferencia (Tabla 2). Todos estos aspectos resaltados por el FECYT (2005) o Kozlowski y otros (2002).

Las Unidades de I+D han constituido un fenómeno nuevo dentro del panorama empresarial del País Vasco pero también de España. Tanto las Unidades de I+D como los Centros Tecnológicos cuentan con el apoyo del Gobierno Vasco tal y como lo recogen en Plan de Ciencia, Tecnología y Sociedad 2005-2008 *“establecer un modelo de excelencia tanto de Centro Tecnológico como de Unidad de I+D a seguir por parte de estos agentes”* (sección 3.4.1). Era necesario por lo tanto analizar cada una de las Unidades de I+D con el fin de identificar aquellos modelos organizativos que contaban con el mayor respaldo de los resultados. No todas las Unidades de I+D persiguen las mismas estrategias y los mismos objetivos y es importante conocer qué modelos de Unidades de I+D responden a cada uno de los resultados.

El entorno, la estrategia y la estructura/políticas de personal han sido tradicionalmente las variables más utilizadas para clasificar organizaciones (Miles & Snow 1978; Miller 1986; Miller & Friesen 1984). Para el análisis cluster también se ha tomado como referencia la capacidad de absorción, elemento muy citado en la literatura en torno a la transferencia de tecnología (Albors, Sweeney, & Hidalgo 2005; Arvanitis & Woerter 2006; Becker & Knudsen 2003; Gilbert & Cordey-Hayes 1996; Taschler & Chappelow 1997).

La presente tesis también incorpora la transferencia de tecnología en la creación de taxonomías. Es por ello que un proceso de transferencia definido y documentado (Basili, Daskalantonakis, & Yacobellis 1994; Malik 2002; Robbins & Milliken 1976; Szulanski 2000; Walker & Ellis 2000), unos gestores que lideren el proyecto (Allen 1977; Cohen & Levinthal 1990; Lane 1999; Rebentisch & Ferretti 1995; Walker & Ellis 2000) y unas relaciones que minimicen las diferencias del proceso (Allen 1977; Cummings & Teng 2003; Franza & Grant 2006; Gee 1974;

Kostova 1999; Lee & Win 2004; Malik 2002; Spann, Adams, & Souder 1995; Sung & Gibson 2005; Teasley, Almeida, & Robinson 1996) y que constituyen una transferencia de tecnología a nivel de proyecto (Stock & Tatikonda 2000; Tatikonda & Stock 2003) son aspectos que también deben ser tenidos en cuenta.

La totalidad de los autores que citan estas variables organizativas y de transferencia de tecnología pueden verse resumidas en la Tabla 17 de la sección 8.5.

Analizando los 3 clusters obtenidos en la sección 9.3.2, se observa que son 2 realmente los grupos de variables independientes que difieren de un cluster a otro (Tabla 26, Tabla 27, Tabla 28). Es decir los 3 clusters son realmente distintos en la estrategia de innovación perseguida y en la relaciones entre la Unidad de I+D y la empresa de explotación durante el proceso de transferencia de tecnología ($p < 0,001$). En lo que respecta a las variables dependientes, tanto la satisfacción como la innovación o facturación poseen una diferencia significativa ($p < 0,05$) entre los 3 clusters (Tabla 29, Tabla 30). Estos datos confirman la hipótesis 1 en línea con lo aportado por los autores citados al inicio de la sección con la puntualización de que dicha agrupación de diferentes Unidades de I+D es posible con dos variables independientes.

9.4.2 Hipótesis 2: Las organizaciones de entornos más dinámicos, estructuras más horizontales y flexibles con alta capacidad de absorción, son las más innovadoras

Burns y Stalker (1961), denominaron este tipo de entidades 'organizaciones orgánicas' y Miles y Snow (1978) 'proectors'. Son entidades que apuestan por la flexibilidad y la participación de los trabajadores.

Se ha recogido de la literatura aquellos autores que relacionan la estructura y la capacidad de absorción con un mejor procesamiento de la información y por lo

tanto con una mejor y más eficiente transferencia que repercute en unos buenos resultados (Bozeman 2000; Cohen & Levinthal 1990; Jassawalla & Sashittal 1998; Stock & Tatikonda 2000; Zahra & George 2002). En el análisis de correlación de Pearson recogido en la Tabla 23 entre las variables organizativas y los resultados de satisfacción, innovación y facturación, se observa que muchas de las variables que componen la estructura organizativa (ESTRUORGA) como la capacidad de absorción (CAPABSOR) correlacionan positiva y considerablemente con la innovación. Por otra parte, el cluster 3 es el más parecido al concepto de organización 'orgánica' o 'prospector' (véase la descripción del cluster 3 en la sección 9.3.2.1) definido por Burns y Stalker (1961) y por Miles y Snow (1978) y tienen los mayores resultados de innovación (Tabla 29 y Tabla 30). Se puede ratificar por lo tanto la hipótesis 2 de que las organizaciones más 'orgánicas' o más 'prospector' son las más innovadoras. Esto coincide con lo observado por Bozeman (2000), Cohen & Levinthal (1990), Jassawalla & Sashittal (1998), Stock & Tatikonda (2000) y Zahra & George (2002).

9.4.3 Hipótesis 3: Considerando las variables cuantitativas de salida, la innovación no está relacionada con la facturación

Dependiendo de los objetivos que se planteen en el seno de una organización las mediciones también serán diferentes (Spann, Adams, & Souder 1995). Una buena transferencia de tecnología debería repercutir en unos buenos resultados de innovación y facturación. No obstante y en un vistazo a la Tabla 25 se observa que la innovación y la facturación correlacionan negativa y significativamente ($p < 0,05$). Asimismo variables organizativas y de transferencia de tecnología que correlacionan positivamente con la satisfacción o la innovación, lo hacen de manera negativa con la facturación (Tabla 23 y Tabla 24). Por otro lado mediante la Tabla 29 desarrollada en el análisis cluster se observa que el cluster con mayor facturación es el que menos innova y viceversa. Para poder dar más fiabilidad a estos datos en el análisis ANOVA reflejado en la Tabla 30 puede verse como la diferencia entre facturaciones e innovaciones es considerable ($p < 0,05$). Si se

añade la variable dependiente cualitativa satisfacción a esta comparativa, se observa que correlaciona positiva y significativamente con la innovación, pero (aunque débilmente) de manera negativa con la facturación (Tabla 25).

Podía decirse que las empresas que más facturan, no son las que más innovan, es más, que la relación es inversamente proporcional. La razón de este resultado puede estribar en que las empresas del cluster 2 están muy direccionadas a sus empresas de explotación (empresas con muchos años de antigüedad), más centradas en ingeniería, no investigan tanto y por ello no tienen tanto acceso a subvenciones para fomentar la I+D a largo plazo. Están en problemas de innovación del día a día y por lo tanto, la facturación es lo que prima en estas organizaciones. Se confirma por lo tanto la hipótesis 3 que contrapone las variables cuantitativas de salida (innovación y facturación). En 1983, Hambrick (1983) llegó a una conclusión similar, donde las organizaciones del tipo ‘defender’ (equiparables al cluster 2) superaban en rentabilidad y liquidez a las organizaciones ‘propector’ (comparable al cluster 3). Debe decirse que estas Unidades de I+D que más innovan probablemente sean las que más facturen en el futuro (en consonancia con Armour & Teece 1978; Galanakis 2006; Pavitt 1984; Roper & Hewitt-Dundas 1998, entre otros), pero por el momento esta relación entre innovar y obtener rendimiento económico no se ve de manera tan clara.

9.4.4 Hipótesis 4: El tipo de organización influye en la transferencia de tecnología

Lo plasmado en la Figura 12 (sección 4.5) manifiesta el conjunto de variables y la relación existente entre las mismas. La cuarta hipótesis de esta tesis tiene como objetivo justificar la relación número 1 de la Figura 12 del impacto de la organización en la transferencia de tecnología. A pesar de no recogerla en la sección 9.3.1 correspondiente a las correlaciones, se ha estimado oportuno analizar de una manera general esta relación a través de la correlación de

Pearson entre las variables organizativas y las variables de la transferencia de tecnología (Tabla 31).

Correlaciones de Pearson entre las variables organizativas y las relacionales del proceso de transferencia							
	ENTORTECNOCOMP	ESTRAINNO	ESTRUORGA	CAPABSOR	PROCETRANS	GESTORTRANS	RELAUNIEMPRES
ENTORTECNOCOMP	1	0,4753*	0,2222	0,0251	-0,1489	-0,0847	0,2413
ESTRAINNO	0,4753*	1	0,3061	-0,0123	-0,2119	-0,0972	0,2476
ESTRUORGA	0,2222	0,3061	1	0,1949	0,4079*	0,2513	0,4105*
CAPABSOR	0,0251	-0,0123	0,1949	1	-0,0210	0,0558	0,2234
PROCETRANS	-0,1489	-0,2119	0,4079*	-0,0210	1	-0,0063	0,2981
GESTORTRANS	-0,0847	-0,0972	0,2513	0,0558	-0,0063	1	0,3041
RELAUNIEMPRES	0,2413	0,2476	0,4105*	0,2234	0,2981	0,3041	1

*p<0,05; **p<0,01; ***p<0,001

Tabla 31: Correlaciones de Pearson entre las variables organizativas y las variables relacionales del proceso de transferencia de tecnología.

En base a lo expuesto en la Tabla 31, se observa que la estructura organizativa (ESTRUORGA) correlaciona de manera significativa ($p < 0,05$) tanto con la existencia de un proceso de transferencia de tecnología (PROCETRANS) como con las relaciones llevadas a cabo en el mismo (RELAUNIEMPRES). Se intuye por lo tanto la relación entre la estructura organizativa y la transferencia de tecnología. La capacidad de absorción y el resto de variables organizativas no se relacionan de manera considerable con la transferencia de tecnología. La hipótesis 4 por lo tanto quedaría limitada a la variable ESTRUORGA y las otras 3 variables ENTORTECNOCOMP, ESTRAINNO y CAPABSOR no deberían tenerse en cuenta. De todos modos, y analizando el cluster 3 posee un entorno dinámico, una estrategia de innovación focalizada en la I+D, un número considerable de doctores en plantilla y numerosas relaciones con organismos internacionales y son los que más desarrollado tienen el concepto de transferencia de tecnología. Por lo tanto también se observa de manera indirecta una relación entre la organización y la transferencia de tecnología coincidiendo con lo sugerido por autores como Burns y Stalker (1961), Jassawalla y Sashital (1998), Bozeman (2000), Stock y Tatikonda (2000) o Tang, Xi y Ma (2006) entre otros.

9.4.5 Hipótesis 5: La existencia de un proceso de transferencia de tecnología y consideración del mismo a nivel de proyecto, influye positivamente en los resultados de satisfacción, innovación y facturación

Son las variables PROCETRANS y RELAUNIEMPRES las que recogen la síntesis de la afirmación planteada en la hipótesis 5. De modo que habrá que analizar el comportamiento de estas variables con las variables dependientes de salida (satisfacción, innovación y facturación).

Volviendo a la Tabla 24, se observa que dentro de la variable PROCETRANS tanto la existencia de un proceso de transferencia de tecnología con una buena evaluación del mismo (FE_Eval_proc_doc) y una buena valoración en la gestión (FE_Eval_gestión_conjunta) correlacionan positiva y de manera considerable con la innovación ($p < 0,01$ y $0,05$ respectivamente) y con la satisfacción ($p < 0,05$ y $0,01$ respectivamente).

La consideración de la transferencia de tecnología a nivel de proyecto se ve reflejada a través de la agrupación RELAUNIEMPRES y la gran mayoría de las variables internas correlacionan de manera positiva y significativa con la satisfacción y la innovación. Son de destacar la cooperación (FE_Eval_cooperación), la congruencia de objetivos (FE_Eval_congruencia), el compromiso con la innovación (FE_Eval_compromiso), la confianza entre ambas partes (FE_Eval_confianza) o las actividades de transferencia de tecnología (Activ_reuniones, Activ_visitas_UaE, Activ Equipos mixtos) con una significación considerable ($p < 0,01$, $0,001$ y $0,05$). En cuanto a la variable más correlacionada con la innovación estaría la existencia de una política que la fomentara (FE_Eval_política) con una significación de importancia ($p < 0,01$).

Siguiendo con la Tabla 24 y dentro de RELAUNIEMPRES, la buena evaluación en trabajar por una diferencia tecnológica mínima (FE_Eval_poca_dist_tecn) y la tarea de reducir distancias culturales y organizativas (FE_Eval_poca_dist_cult) son

variables que correlacionan significativamente con la satisfacción ($p < 0,05$), y/o la innovación.

En cuanto a las actividades de transferencia de tecnología, las 3 actividades que más correlacionan con la innovación y la satisfacción son las reuniones (Activ_reuniones), las visitas desde la Unidad de I+D a la empresa de explotación (Activ_visitas_UaE), y la creación de equipos mixtos (Activ Equipos mixtos) con $p < 0,01$ y $p < 0,05$.

Es una única variable la que correlaciona de manera considerable con la facturación pero de manera negativa, y es la cooperación (FE_Eval_cooperación). La explicación de este hecho puede tener su origen en el cluster 2, Unidades de I+D con tecnologías maduras, muy unidas a sus empresas de explotación. Trabajando con este tipo de tecnologías no tiene sentido trabajar de continuo con sus empresas de explotación y el hecho de cooperar mucho no influye positivamente en los resultados de facturación del cluster 2. El cluster 3 por el contrario trabaja con tecnologías de mucha incertidumbre y necesita colaborar conjuntamente y desde el inicio con sus empresas de explotación. Dicha explicación también se refleja en la sección 10.3.1 correspondiente al catálogo de buenas prácticas y responde a lo planteado por Gronhaugh, Hauschildt y Priefer (1999) en la Figura 8, y Stock y Tatikonda (2000) en la Figura 9.

A modo de resumen, se puede validar la hipótesis 5 en línea con lo aportado por Allen (1977), Basili y otros (1994), Lane (1999), Stock y Tatikonda (2000), Szulanski (2000), Walker y Ellis (2000), Malik (2002), Cummings y Teng (2003), Sung y Gibson (2005) o Gorscheck y otros (2006) pero quedaría excluida la variable dependiente facturación.

9.4.6 Hipótesis 6: Cada taxonomía de Unidades de I+D necesita diferentes recomendaciones. Cualquier propuesta planteada no es generalizable en el resto de taxonomías de Unidades de I+D

La Tabla 32 presenta el resumen del análisis realizado en las secciones anteriores correspondientes a cada una de las hipótesis planteadas.

OBJETIVOS	HIPÓTESIS	SECCIÓN	RESULTADO	DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES
1. Desarrollar una taxonomía de Unidades de I+D en función de diferentes variables organizativas y de transferencia de tecnología, que realmente difieran entre una Unidad de I+D y otra.	H1: De acuerdo con el entorno, la estrategia, la estructura, la capacidad de absorción y la transferencia de tecnología; las Unidades de I+D pueden clasificarse en diferentes taxonomías que alcanzan distintos resultados de satisfacción, innovación y facturación.	3.2, 3.4.1, 8.2.1, 8.2.2, 8.2.3, 8.2.4, 8.3	Se cumple, pero sobre todo con la agrupación de variables ESTRAINNO y RELAUINIEMPRE.	9.4.1
	H2: Las organizaciones de entornos más dinámicos, estructuras más horizontales y flexibles con alta capacidad de absorción, son las más innovadoras.	8.2.1, 8.2.3 8.2.4	Se cumple.	9.4.2
	H3: Considerando las variables cuantitativas de salida, la innovación no está relacionada con la facturación.	2.3.2, 8.4, 8.5	Se cumple.	9.4.3
2. Identificar y priorizar en cada caso los factores más importantes del proceso de transferencia de tecnología.	H4: El tipo de organización influye en la transferencia de tecnología.	8.2.1, 8.2.2, 8.2.3, 2.3, 2.4, 3.4.2, 5.4	Se cumple pero solo debería considerarse la estructura como única variable organizativa.	9.4.4
	H5: La existencia de un proceso de transferencia de tecnología y consideración del mismo a nivel de proyecto influye positivamente en los resultados de satisfacción, innovación y facturación.	3.4.2, 3.4.3, 6.3, 7.4, 8.3.1, 8.3.2, 8.3.3, 8.5	Se cumple excepto con la variable dependiente facturación.	9.4.5
3. Desarrollar un catálogo de buenas prácticas orientadas a mejorar aspectos organizativos y de transferencia de tecnología, en función de las taxonomías de Unidades de I+D identificadas en el objetivo número 1.	H6: Cada taxonomía de Unidades de I+D necesita diferentes recomendaciones. Cualquier propuesta planteada no es generalizable en el resto de taxonomías de Unidades de I+D.	3.2, 3.4.2, 3.4.3, 8.2.1, 8.2.2, 8.2.3, 8.2.4, 8.3.1, 8.3.2, 8.3.3, 8.4	Se cumple.	9.4.6

Tabla 32: Resumen de resultados de las hipótesis propuestas.

Una vez analizadas cada una de las 5 hipótesis anteriores, queda de manifiesto que cada uno de los clusters o taxonomías de Unidades de I+D se mueve en diferentes realidades, en diferentes entornos y con distintas prioridades. La hipótesis 1 refleja los diferentes clusters obtenidos y la hipótesis 2 recoge la repercusión que tiene cada uno de los clusters en los resultados. Mientras que algunas Unidades de I+D priorizan la facturación, otras anteponen la innovación entre los diferentes resultados. En base a lo recogido en la hipótesis 3 estos resultados se contradicen entre sí, las Unidades de I+D que más facturan son las que menos innovan y viceversa.

El tipo de organización influye en la transferencia de tecnología (hipótesis 4); el modo de transferir influye en los resultados (hipótesis 5); y esto nos lleva a validar la hipótesis 6 y plantear diferentes recomendaciones para cada una de las taxonomías (sección 10.3.1), ya que dentro de cada cluster también hay Unidades de I+D que trabajan mejor que otras y eso incide en los resultados tanto de innovación como de facturación.

10 CONCLUSIONES Y LÍNEAS FUTURAS

“El tiempo es el mejor autor: siempre encuentra un final perfecto”.

Charles Chaplin, actor y director británico (1889-1977).

10.1 INTRODUCCIÓN

En los dos primeros capítulos de la presente tesis se pone de manifiesto el cambio sufrido por el País Vasco en las últimas décadas, con la superación de la ‘Primera Gran Transformación Económica’ y ante el reto de abordar la ‘Segunda Gran Transformación’. El camino a trazar se plantea arduo y difícil, pero el objetivo no es otro que el de posicionar el País Vasco como el referente a nivel europeo en materia de innovación y tecnología. Esos nuevos desafíos que surgen a nuestro alrededor, han fomentado la creación de las Unidades de I+D, organismos únicos y singulares en España que constituyen uno de los agentes dentro del Sistema Vasco de Innovación.

Tanto las Unidades de I+D como cualquier centro de generación de tecnología y conocimiento deben ser capaces de transferir adecuadamente todo lo creado. La transferencia de tecnología en España y en el País Vasco tiene oportunidades de mejora y su optimización es una apuesta clara por parte de las instituciones. Además el estudio bibliográfico realizado muestra la escasez de trabajos que le dedican la importancia que merece y tampoco son abundantes aquellos estudios que emprenden medidas en la transferencia de tecnología que sean contingentes a las organizaciones en las que se lleva a cabo. No se miden las variables organizativas y tampoco se tienen en cuenta los aspectos relacionales que influyen en el proceso. La presente tesis aborda la transferencia de tecnología desde un nivel y una perspectiva diferente. Tradicionalmente ha sido un proceso desarrollado entre países ricos y pobres pero hoy en día también queda a un nivel nacional en la mayoría de los casos. Reberich y Ferreti (1995), Stock y Tatikonda (2000) y Walker y Ellis (2000) son de los pocos autores que analizan la transferencia de tecnología a nivel de proyecto y este estudio focaliza su atención aquí. Asimismo, distintos autores coinciden en apuntar que el área más problemática de un proceso de transferencia de tecnología es aquél que afronta la absorción, validación, aceptación y adopción de la tecnología. En consecuencia, las variables de salida para medir el proceso han sido tanto cuantitativas como

cuantitativas, lo que permite conocer más de cerca los problemas que se plantean y poder así mejorar de cara al futuro. Históricamente las variables dependientes han estado muy relacionadas con aspectos cuantitativos como patentes, nuevos productos o facturación, muy relacionados con la innovación. En la presente tesis se añaden atributos cualitativos como la satisfacción en general o la duración y el coste.

Como resultado se han desplegado una serie de objetivos resumidos en desarrollar una taxonomía de Unidades de I+D existentes en el País Vasco con el fin de identificar aquellas variables organizativas y de transferencia de tecnología que sean críticas para la consecución de los resultados. Una vez desarrolladas las taxonomías se propone un catálogo de buenas prácticas que orienten a cada una de las Unidades de I+D, con recomendaciones que conciernen aspectos organizativos como de proyectos de transferencia de tecnología.

Como aportaciones originales al conocimiento dentro del área de estudio destacan las siguientes:

1. La profundización en las Unidades de I+D del País Vasco en lo que respecta a organización y transferencia de tecnología; que al ser de reciente creación en su mayoría no han sido analizadas hasta el momento. A pesar de que desde el Gobierno Vasco se planteaba la posibilidad de establecer un modelo de excelencia de Unidad de I+D (sección 3.4.1), el presente proyecto subraya que no existe un modelo ideal a seguir, sino que dicho modelo depende de la estrategia y los objetivos que se quieran alcanzar.
2. Con el fin de extrapolar los resultados obtenidos en el ámbito del País Vasco a otras regiones, se ha planteado un modelo de Instituto de Investigación novedoso, con un esquema contingente; que enfocado a las necesidades de las empresas cliente es un modelo que obtiene resultados.

3. Ha sido la transferencia de tecnología el eje fundamental de las variables utilizadas en el estudio, tradicionalmente desarrollada entre diferentes países e incluso a nivel nacional (capítulo 6). Este proyecto ha bajado un escalón para poder analizar la transferencia de tecnología a nivel de proyecto, con el fin de identificar las causas de éxito o fracaso; ya que las principales barreras para que la transferencia de tecnología salga adelante ocurren precisamente aquí. Al ser Unidades de I+D de reciente creación en su mayoría, no poseen un proceso de transferencia definido. Cada tipo de organización necesita acciones en torno a la transferencia de tecnología adecuadas a su realidad (sección 3.4.3), y la presente tesis aborda una serie de pautas inherentes a cada tipología de Unidad de I+D.

4. Tradicionalmente, en los estudios de transferencia de tecnología llevados a cabo, se citaba la organización en la que se había realizado el estudio, pero no se tomaban en cuenta las variables organizativas que influían en el proceso (sección 3.4.2). En esta tesis se han analizado las variables organizativas que según los autores más influyen en la transferencia de tecnología, y se han tomado las variables relacionales como los factores más relevantes del proceso de transferencia de tecnología.

5. Los datos de España y el País Vasco demuestran que a pesar de las inversiones, los resultados no se corresponden de la misma manera. Deberían añadirse otros indicadores que ayudaran a entender mejor lo que está pasando (sección 3.4.3). Para ello, se han añadido variables cualitativas para medir los resultados además de las cuantitativas ofrecidas por la literatura. El análisis a nivel de proyecto permite detectar carencias y dificultades que de otro modo serían difíciles de medir. Estas nuevas variables podrían ser utilizadas por los responsables de medir la I+D en España y en el País Vasco, y analizar si estos nuevos datos

obtenidos ayudan a comprender mejor los problemas existentes y tomar medidas que ayudaran a paliar los pobres resultados.

Tanto las variables independientes como las dependientes han sido recogidas en un cuestionario y se ha tomado como referencia las 22 Unidades de I+D que constituyen el objeto de estudio. Se ha entrevistado a los gerentes y/o directores técnicos de las Unidades de I+D con entrevistas entre 3 y 4 horas de duración. Con el fin de optimizar y hacer más fiables los resultados, también se ha entrevistado a los gerentes o directores de producción de las empresas de explotación. Toda la información recogida ha sido analizada mediante el software estadístico SPSS y de los resultados obtenidos, se han discutido las 6 hipótesis de partida.

10.2 VALORACIÓN DEL ANÁLISIS DESCRIPTIVO RECOGIDO EN EL ANEXO I

En un primer análisis descriptivo de lo obtenido desde las Unidades de I+D y sus empresas de explotación, se extraen las siguientes conclusiones:

1. Queda reflejado el hecho de que la gran mayoría ha decidido dar un paso adelante en la creación de Unidades de I+D pensando en el futuro y con la estrategia de aprovechar sinergias. A pesar de que muchas de ellas no optaron por valorar los incentivos fiscales como algo importante, la realidad demuestra que la constitución como entidad jurídica propia lleva consigo el aumento de las subvenciones por parte del gobierno. Es imprescindible que se incentiven las acciones e iniciativas que fomenten la investigación y el desarrollo y repercutan en resultados de satisfacción, innovación y facturación. Sin embargo esta serie de retribuciones deben materializarse en base a una serie de requisitos que las Unidades de I+D deberán asumir y no sólo por el hecho de constituirse como tal. Se han determinado 3 clusters donde los que más innovan, facturan menos y viceversa. Esto podría ser explicado con la orientación mostrada por parte de las empresas

del cluster 2 más orientadas a la ingeniería, muy involucradas en los problemas de innovación del día a día, trabajando con tecnologías más maduras y por consiguiente con menos cotas de acceso a las subvenciones. Todas las Unidades de I+D más y menos innovadoras deberían tener la posibilidad de recibir la misma cuantía desde las instituciones. Las exigencias establecidas para el cluster 2 deberían ir enfocadas a la asunción de riesgos y la investigación en nuevas tecnologías.

2. Puede deducirse que la mayoría de las Unidades de I+D se mueve en entornos muy dinámicos con continuos cambios y dentro de un marco de competitividad feroz. No es extraño obtener este resultado, ya que la globalización hace que se minimicen las fronteras y que todos se sitúen bajo un mismo paraguas. De todos modos la idea de investigar en tecnologías sin ningún mercado queda de lado en muchos de los casos entrevistados, y asumir riesgos a la hora de investigar tiene opiniones encontradas. Muchas de las tecnologías utilizadas en las Unidades de I+D son tecnologías seguidoras, ya que líder sólo puede ser uno. Es realmente difícil posicionarse el primero en un mercado que cada vez es mayor y son más las organizaciones que compiten en el mismo. Pero si tal y como se apunta desde el Gobierno Vasco se aspira a ser referente en Europa en dos décadas, se debe apostar y arriesgar desde ahora para que los propósitos y las buenas intenciones se materialicen en algo real.

3. Entre las 5 actividades de I+D desarrolladas en las Unidades de I+D, encabeza la lista la tarea de I+D, seguida muy de cerca de la ingeniería. La formación, el asesoramiento y la difusión quedan rezagados en este sentido; y las Unidades de I+D no deberían descuidar este tema ya que estas actividades podrían convertirse en una nueva fuente de ingresos. La filosofía de las Unidades de I+D influye en la aplicación y comercialización de las tecnologías a un sector en concreto, donde nos encontramos ante

casos opuestos. La inmensa mayoría de los clientes finales son la empresa o empresas asociadas, de acuerdo con la caracterización de las Unidades de I+D. Debe quedar claro el papel que desempeñan las Unidades de I+D respecto a los Centros Tecnológicos, que en principio están enfocadas única y exclusivamente a sus empresas de explotación. No obstante, a medida que vayan ganando solidez y adquiriendo conocimiento, no se debería descartar el hecho de trabajar para empresas no asociadas. Llegado el momento el sistema de subvenciones debería ir alineado con las exigencias establecidas, y a mayor exigencia deberían ser mayores las cotas de subvenciones.

4. En cuanto a la estructura, existen diferencias entre los que poseen organizaciones más jerárquicas y más flexibles. El poder en la toma de decisiones también varía dependiendo del tema a considerar; los objetivos de los proyectos los define el cliente en la mayoría de los casos y es por ello que las Unidades de I+D tienen poca capacidad de maniobra, los trabajadores gozan de relativa libertad para planificar y organizar el proyecto pero las decisiones económicas quedan en manos de los dirigentes a pesar de las excepciones. Dentro del proceso de selección de personas, las Unidades de I+D prefieren a gente sin experiencia pero con potencial en la mayor parte de los casos. Debe quedar claro que las personas son el motor y los verdaderos protagonistas de una organización, pero los resultados obtenidos en esta tesis doctoral establecen que diferentes estructuras y niveles organizativos dan respuesta a distintos objetivos y estrategias. El cluster 3 y el cluster 2 poseen diferentes estructuras pero ambas responden bien a los entornos en los que se mueven. Si lo que se pretende es cambiar y establecer diferentes estrategias, la organización de las personas parece algo inherente siendo lo primero que se debería afrontar en caso de apostar por un cambio profundo con el consiguiente paso de un cluster a otro.

5. El titulado superior es el perfil profesional de la mayoría de los trabajadores, seguido de los titulados medios y los becarios; los doctores por su parte no son numerosos. En lo concerniente a las colaboraciones, todavía predominan aquéllas fomentadas dentro de la misma región y el hecho de traspasar fronteras es algo complicado dentro de las Unidades de I+D. Sin embargo, el análisis estadístico establece que las organizaciones que más colaboran con centros y universidades internacionales, son también los que más innovan. Este es un aspecto donde aparecen las diferencias culturales y posiblemente el miedo se adueña de la situación, lo que hace que las Unidades de I+D no se abran tanto al exterior. La eliminación de fronteras con la ampliación de la Unión Europea, posibilita la reducción de barreras físicas y psíquicas y por lo tanto, también se debería hacer hincapié en este sentido.

6. Dejando a un lado los aspectos organizativos y centrándonos en la transferencia de tecnología, muchas de las Unidades de I+D y/o sus empresas de explotación no poseen un proceso de transferencia de tecnología definido y documentado y a pesar de considerarlo importante por más de la mitad de los entrevistados, lo evalúan como un aspecto a mejorar. Del mismo modo, casi la mitad se muestra descontenta en el apartado referente a la gestión del mismo. Una vez más y volviendo a una de las aportaciones de la presente tesis con una transferencia de tecnología a nivel de proyecto, la gestión de la misma parece indispensable de cara a satisfacer los requisitos planteados. Además todas las organizaciones deberán ser excelentes en ese sentido para hacer del País Vasco el referente en innovación en Europa (Sáenz de Viguera 2008).

7. Considerando ese proceso de transferencia de tecnología a nivel de proyecto desde un punto de vista de relaciones, el apartado de vigilancia tecnológica ha sido un aspecto evaluado como regular o muy mejorable en la mayoría de los casos. La vigilancia tecnológica parece una actividad vital

no sólo en el País Vasco, sino en todos los lugares donde se apueste por el progreso y las nuevas tecnologías. En lo relacionado con la diferencia de estrategias y culturas, una cuarta parte se muestra descontenta en cooperación, congruencia de objetivos o la confianza. Más de la mitad considera su política de innovación como una asignatura pendiente y una tercera parte ha evaluado las distancias culturales y organizacionales con sus empresas de explotación como puntos débiles que requieren de medidas en un futuro.

8. En lo referente a las variables de salida, llama la atención que poco más de la tercera parte de las Unidades de I+D entrevistadas no ha desarrollado ni patentes, ni escrito publicaciones y tampoco ha creado NEBTs (nuevas empresas de base tecnológica). Un porcentaje muy parecido de las Unidades de I+D desconoce cuántos clientes ha conseguido, cuántos empleos ha generado, cuántas inversiones han realizado y un 27% afirma desconocer el porcentaje de proyectos de transferencia de tecnología que se han materializado en nuevos productos. Para saber dónde se debe mejorar también es necesario conocer las debilidades y los aspectos en los que se falla. Por consiguiente una buena gestión de los proyectos de transferencia de tecnología con mediciones de lo obtenido, así como documentación de los puntos mejorables deberá ser primordial. Reconocer donde se falla permitirá aprender, avanzar y obtener mejores resultados en los próximos proyectos.

En la segunda parte del Anexo I se recoge un apartado de preguntas abiertas donde cada entrevistado expone su punto de vista de los diferentes proyectos de transferencia de tecnología tanto exitosos como mejorables (cuestionario abierto, sección 12.2). En las repuestas recopiladas cobran importancia diferentes cuestiones:

1. La comunicación durante todo el proceso contribuye a que los proyectos salgan adelante con éxito pero la carencia de la misma favorece la

aparición de problemas que pueden desencadenar en fracaso. No obstante, muchas de las personas entrevistadas decían que la comunicación debería realizarse según las necesidades de cada momento y no de una manera continua sistemática.

2. Otro punto importante y crítico es la tecnología con la que se trabaja; la ambigüedad y el desconocimiento de dicha tecnología también han influido en el devenir de los proyectos expuestos por cada una de las Unidades de I+D. En esa línea, los objetivos poco específicos y el cambio continuo de los requisitos también han repercutido en los resultados. Muchas de las respuestas recogidas apuntan a la necesidad de involucrar al usuario final con el fin de conocer mejor los detalles requeridos para un proyecto.
3. Otro de los promotores del éxito de los procesos de transferencia de tecnología es la buena gestión de los mismos, con hitos o puntos de control que permitan la medición de lo obtenido hasta el momento. Una conclusión derivada e interesante es la documentación de los proyectos con el objetivo de aprender de los errores del pasado e intentar no repetirlos en el futuro.
4. Con relación a la confianza y credibilidad existente entre los participantes, este aspecto ha sido clave en los buenos resultados de la tercera parte de los proyectos exitosos y ha sido una de las barreras en la cuarta parte de los proyectos mejorables.

10.3 CONTRIBUCIÓN Y RECOMENDACIONES (IMPLICACIONES POLÍTICAS Y DE LAS UNIDADES DE I+D)

Se observa la diferencia de respuestas entre las diferentes Unidades de I+D, que poseen estrategias y estructuras organizativas muy diferentes. Estas diferencias posibilitan la obtención de 3 clusters bien diferenciados tanto desde el punto de vista organizativo como en lo relacionado con la transferencia de tecnología.

Llama la atención que trabajando para sus empresas asociadas de explotación, el apartado de relaciones quede como algo a mejorar en muchos casos. Por lo tanto la transferencia de tecnología a nivel de proyecto con un análisis de los factores a este nivel, contribuye a tener un conocimiento y poder desarrollar recomendaciones para cada una de las tipologías de Unidades de I+D.

10.3.1 Catálogo de buenas prácticas para cada una de las Unidades de I+D

En el transcurso del análisis estadístico, se han obtenido 3 clusters muy diferentes entre sí, con sus características específicas que los convierten en su seña de identidad. Dentro de los 3 objetivos específicos planteados en la sección 1.2, el tercero de ellos plantea el *“Desarrollo de un catálogo de buenas prácticas orientadas a mejorar aspectos organizativos y de transferencia de tecnología en función de las taxonomías de Unidades de I+D”*.

	FACTORES QUE MÁS SE RELACIONAN CON LA INNOVACIÓN	FACTORES QUE MÁS SE RELACIONAN CON LA FACTURACIÓN	FACTORES QUE MÁS SE RELACIONAN CON LA SATISFACCIÓN
ASPECTOS ORGANIZATIVOS	<ol style="list-style-type: none"> 1. Investigar en tecnologías incipientes 2. Facturación con empresas externas 3. Estructuras organizativas horizontales 4. Libertad en la toma de decisiones 5. Incorporación de doctores en plantilla 6. La formación de las personas 7. Colaboraciones internacionales 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Trabajar con tecnologías conocidas y dominadas 2. Investigar en ingeniería 3. Trabajar con tecnologías requeridas por la empresa de explotación 4. Facturación con empresas asociadas 5. Estructuras organizativas más verticales 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Estructuras organizativas horizontales 2. Libertad en la toma de decisiones
ASPECTOS DE LA TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA	<ol style="list-style-type: none"> 1. Proceso de transferencia de tecnología definido y documentado 2. Gestión conjunta de la transferencia de tecnología 3. Existencia de una política de innovación 4. Minimizar la distancia cultural y organizacional 5. Reuniones con las empresas de explotación 6. Visitas a las empresas de explotación 7. Existencia de equipos mixtos en los proyectos de transferencia de tecnología 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Transferir la tecnología sin dedicar mucho esfuerzo a la cooperación 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Proceso de transferencia de tecnología definido y documentado 2. Gestión conjunta de la transferencia de tecnología 3. Minimizar la distancia tecnológica 4. Cooperar mucho con la empresa de explotación 5. Tener objetivos complementarios 6. Confiar mutuamente 7. Existencia de una política de innovación y un compromiso con la misma 8. Minimizar la distancia cultural y organizacional 9. Reuniones con las empresas de explotación 10. Visitas a las empresas de explotación 11. Existencia de equipos mixtos en los proyectos de transferencia de tecnología

Tabla 33: Resumen de las relaciones más importantes entre los diferentes factores y sus resultados.

La Tabla 33 engloba las principales relaciones entre los aspectos organizativos y los de transferencia de tecnología con los resultados obtenidos. Son recomendaciones generales pero se observa que estas sugerencias son contradictorias dependiendo de los resultados que se deseen obtener. En el capítulo 9 se han obtenido 3 clusters que se mueven en realidades diferentes y es por ello que las medidas a adoptar válidas para unos casos, no son universales y aptas para todos. De la misma manera, dentro de cada taxonomía, hay Unidades de I+D que obtienen mejores resultados y que por lo tanto, es necesario analizar cada agrupación por separado. No obstante, es muy posible que las empresas que ahora apuestan por la innovación sean las que más facturen en un futuro no tan lejano, ya que las tecnologías más maduras pueden verse desplazadas por las más incipientes.

Las recomendaciones son meramente informativas, queda en manos de cada Unidad de I+D la puesta en práctica de las medidas aquí expuestas. La primera sugerencia y quizás la más importante, es la decisión de cada una de las Unidades de I+D de seguir en esa taxonomía a la que pertenecen. La apuesta y la posterior transición de un cluster a otro requieren de cambios profundos con etapas que deben tomarse con cautela y la paciencia que debe estar presente durante todo el proceso. El cambio de cosas puntuales sin tener en cuenta el resto de la organización puede llevar al desgaste y en consecuencia a la generación de conflictos. Además, como es lógico, si los resultados acompañan, las empresas no ven razón para cambiar. Si la estrategia es quedarse en la posición actual, esta serie de recomendaciones pueden ayudar a mejorar los resultados actuales.

10.3.1.1 Recomendaciones para el cluster 3

Este es el cluster con las organizaciones más flexibles que trabajan con tecnologías nuevas y que se mueven en entornos muy dinámicos, con colaboraciones a nivel internacional y con unos resultados de innovación muy favorables (véase descripción en la sección 9.3.2.1). No obstante, también aquí

hay Unidades de I+D que obtienen mejores resultados que otras, cuyas diferencias se muestran a continuación.

- A pesar de ser un cluster con organizaciones flexibles y con una visión de futuro apostando por nuevas tecnologías, las Unidades de I+D del cluster 3 que más innovan trabajan con tecnologías más incipientes y no se ven limitadas a un sector en concreto, también poseen estructuras más horizontales, y dan más libertad a sus trabajadores. Los trabajadores están muy bien valorados y es por ello que la remuneración de estas personas cobra una importancia vital en este tipo de Unidades de I+D.
- Las organizaciones de esta tipología que más importancia dan a la formación y más invierten en el conocimiento de sus trabajadores, son las que más innovan y más facturan. Las colaboraciones a nivel internacional parece que ayudan en la innovación, pero no tanto en la facturación.
- En lo que respecta a la transferencia de tecnología, teniendo en cuenta que son clusters que investigan y desarrollan tecnologías novedosas, complejas y con un alto grado de incertidumbre, deben apostar por trabajar intensamente con sus empresas de explotación. Con un nivel de relaciones muy intenso durante el proceso de transferencia de tecnología, relaciones que se ven reflejadas en los datos numéricos citados anteriormente. Esta necesidad de relacionarse mucho con las empresas de explotación es coherente con lo reflejado en la Figura 8 y la Figura 9 dentro de la sección 3.4.3 donde tecnologías más complejas exigen relaciones más estrechas entre las partes involucradas. Las del cluster 3 son las Unidades de I+D que más importancia dan a estos factores y que más trabajan la transferencia de tecnología a nivel de proyecto. También son las Unidades de I+D que tienen como actividad habitual la presentación de las líneas de investigación a sus empresas de explotación.

- Esa transferencia de tecnología a nivel operativo exige de conocimientos profundos sobre la gestión eficaz de proyectos en general y de transferencia de tecnología en particular, ya que las Unidades de I+D que más contentas se encuentran con la duración y el coste de sus proyectos de transferencia de tecnología también son las que más innovan.

10.3.1.2 Recomendaciones para el cluster 2

Las Unidades de I+D que componen este cluster operan en entornos más estables con tecnologías más maduras, siendo los resultados de facturación los más altos de las 3 agrupaciones. Pueden verse las particularidades de este cluster con más detalle en la sección 9.3.2.2.

- La investigación en I+D con tecnologías diferentes, sin contar con la ingeniería y las tecnologías demandadas por la empresa de explotación, no resulta ser demasiado positiva en ninguno de los resultados de innovación y facturación. Las Unidades de I+D pertenecientes a este cluster deberían tener clara cuál es su misión, muy ligada a sus empresas asociadas. De todos modos, trabajando con sus tecnologías y sin olvidar cuál es su cometido, el hecho de abrirse a otras compañías o colaborar con centros y universidades internacionales, ayudaría de manera eficaz en sus resultados de innovación y facturación. Esta afirmación viene dada en vista de los datos obtenidos por las Unidades de I+D de este cluster que encabezan los resultados de innovación y facturación.
- Las oportunidades de formación también repercuten de manera directa en los resultados, a más oportunidades de formación mejores resultados de innovación y facturación.
- Con una tecnología madura como la predominante en el cluster 2, la transferencia de tecnología trabajando conjuntamente y de manera intensa con la empresa de explotación, no tiene demasiado sentido, ya que la

tecnología con la que se está trabajando no exige tanta dedicación; esta medida no favorece ni la innovación y tampoco la facturación. En este caso la estrategia que mejores resultados ofrece es la de desarrollar prácticamente todo el trabajo en la Unidad de I+D y contar con el apoyo de la empresa únicamente en los casos necesarios. Una vez más estos resultados se adecuan a lo plasmado en la Figura 8 y la Figura 9; aunque en este caso no sería un intercambio de mercado ni tampoco una compra-venta de tecnología ya que estamos ante organizaciones próximas entre sí y pertenecientes a un mismo grupo empresarial.

10.3.1.3 Recomendaciones para el cluster 1

Las características más significativas de este cluster pueden verse con más detalle en la sección 9.3.2.3. Quizás sea éste el cluster en el que las recomendaciones sean más complicadas de plantear, pero las líneas de actuación deberían ir encaminadas a mantener un equilibrio entre investigar en lo nuevo y responder a sus empresas de explotación.

- Deberían adoptar una actitud de cluster 3 en algunos casos y de cluster 2 en otros, con la capacidad de diferenciar y de no mezclar cada rol ya que esto repercutiría negativamente en los resultados. Han de tener en cuenta, que en este cluster no poseen ni la mejor facturación ni el mejor resultado de innovación, sino que obtienen una igualdad entre ambos resultados.
- Deben ser capaces de diferenciar en cada momento con qué tipo de tecnología están trabajando, para poder aplicar la estrategia de transferencia de tecnología más apropiada en cada caso. Es decir trabajar conjunta e intensamente con la empresa de explotación en los asuntos que requieran trabajar con tecnologías complejas, y minimizar el contacto continuo cuando aparecen tecnologías maduras y conocidas.

- Es probable que en un futuro estas Unidades de I+D pertenecientes al cluster 1 opten por convertirse en un tipo de organización más afín al cluster 3 o 2. En ese caso aunque aparentemente sea más fácil cambiar de manera de trabajar por tratarse de una agrupación con matices de ambos clusters (3 y 2), corren el riesgo de entremezclar las ideas y las pautas que definen cada una de las dos primeras agrupaciones y de este modo no conseguir ninguno de los objetivos de innovar y/o facturar.

10.4 LIMITACIONES DEL ESTUDIO

Llegados a este punto, creemos que es positivo reconocer las limitaciones encontradas durante el transcurso de la tesis que no deberían pasarse por alto. Admitimos que estos resultados obtenidos deberían analizarse con cierta precaución ya que están focalizados en el ámbito del País Vasco, con un marco y unas características que pueden influir en el devenir de estas Unidades de I+D. Desde el Gobierno Vasco se están potenciando una serie de iniciativas con el fin de inyectar la economía y la innovación, y tal vez lo obtenido aquí no fuera válido o resulte difícil de aplicar en otros lugares. De todos modos, esta tesis propone una serie de líneas generales sobre cómo debería enfocarse un Instituto de Investigación (Research Institute) para obtener diferentes resultados dependiendo de las estrategias perseguidas.

Otro de los puntos débiles de este trabajo es el reducido número de Unidades de I+D, un total de 22. A pesar de contar con toda la población en el momento de realizar el estudio empírico, 22 ha resultado ser una cifra que limitaba la utilización de todo el potencial que ofrece el software SPSS. Contando con toda la población, se han usado herramientas estadísticas con el ánimo de mostrar una tendencia en la manera de trabajar de las diferentes Unidades de I+D, todas ellas con diferentes estrategias, resultados y limitaciones. Este número de Unidades de I+D irá aumentando con el paso del tiempo, y cada una deberá de definir su camino en el

largo proceso de salir adelante dentro de un mundo globalizado, marcado por los países de bajo coste y con unas exigencias cada vez mayores.

En la gran mayoría de los casos se han obtenido dos respuestas (una desde la Unidad de I+D y otra desde su empresa de explotación). Probablemente tener un número de respuestas mayor hubiera contribuido positivamente en los resultados. Pero de esta manera hubieran sido otras 2 las barreras a superar: la dedicación exigida por cada cuestionario (entre 3 y 4 horas) y la negativa por parte de las empresas a entrevistar a los empleados.

En cuanto al contenido de la tesis, la facturación quizás no haya sido el resultado de salida más óptimo para extraer las conclusiones; pero conseguir cifras de beneficio neto era una tarea peliaguda y muchas Unidades de I+D no estarían dispuestas a colaborar. De todos modos, la facturación de estas Unidades de I+D no puede compararse con los resultados de una empresa tradicional, puesto que esta facturación va asociada con todo lo nuevo que aportan a sus empresas de explotación.

En los tres clusters obtenidos, aunque se aprecian diferencias en todas las variables utilizadas para el estudio, las diferencias más significativas con un 95% de confianza sólo aparecen en las variables de estrategia de innovación y relaciones durante el proceso de transferencia de tecnología. Futuros estudios podrán abordar un mayor número de variables con el objetivo de observar mayores diferencias entre las diferentes agrupaciones que se puedan obtener.

10.5 LÍNEAS FUTURAS

Todo lo reportado en los puntos anteriores supone un punto de partida, pero actualmente y en la misma línea de investigación de esta tesis doctoral, existen diferentes proyectos abiertos y encaminados para el desarrollo de diferentes trabajos en los que cabe resaltar los siguientes:

1. Toda la información recogida a lo largo de todas las entrevistas en las Unidades de I+D y sus empresas de explotación no ha sido analizada y tampoco ha sido incluida en la presente tesis. Aspectos como debilidades encontradas por las empresas respecto a sus Unidades de I+D o diferentes puntos de vista en aspectos como cuál debería ser el camino a tomar en el futuro, son cuestiones que posibilitan futuras investigaciones con el fin de profundizar en la realidad de las Unidades de I+D del País Vasco.
2. La Red Vasca de Ciencia Tecnología e Innovación denominada SARETEK forma parte ahora de la Agencia Vasca de Innovación Innobasque. Es una asociación privada y sin ánimo de lucro, creada para coordinar e impulsar la innovación en todos sus ámbitos, y hacer del País Vasco el *“referente europeo en esta materia”*, idea mencionada en capítulos anteriores. Innobasque está formada por los agentes de la Red Vasca de Ciencia, Tecnología e Innovación (dentro de las cuales se encuentran las Unidades de I+D), empresas privadas, instituciones públicas vascas, representantes institucionales de empresarios y trabajadores vascos y organizaciones de toda naturaleza relacionadas con la innovación. Cada vez serán más las Unidades de I+D pertenecientes a este colectivo, y esta tesis servirá de referencia a futuras Unidades de I+D que se irán incorporando a Innobasque.
3. Para extrapolar este estudio en otras regiones, se ha conseguido una ayuda desde el Ministerio de Ciencia e Innovación con el objetivo de realizar un estudio parecido con los Centros Tecnológicos a nivel estatal. Los resultados obtenidos aquí posibilitarán una comparativa entre los Centros Tecnológicos de España y las Unidades de I+D del País Vasco. En dicho estudio podría conocerse también la opinión de los Centros Tecnológicos del Estado y poder colaborar con ellos en una segunda fase de trabajo, mediante una ampliación de este estudio a nivel europeo a través de una comparativa con los Research Institutes del continente.

4. Las Unidades de I+D participantes en este estudio han recibido un primer informe con los puntos más relevantes obtenidos en la presente tesis doctoral, sería interesante promover una jornada reuniendo a la mayoría con el objetivo de conocer su punto de vista así como aquellas aportaciones que pudieran añadir al estudio. Dentro de cada Unidad de I+D, y a petición de la misma, podrían desarrollarse una serie de medidas e incluso colaborar con ellas para poder implantar los cambios necesarios de cara a avanzar en la consecución de los objetivos planteados.

Al igual que la máquina de vapor dio inicio a la Revolución Industrial, que representó un punto de inflexión en el mundo conocido para la época; Internet y la informática, han creado un nuevo espacio universal de comunicación compartida, que están reconfigurando el mundo personal y el mundo de las empresas, creándose un nuevo estilo de vida que apenas empezamos a percibir. Internet y las bases de datos han sido fundamentales en la consecución de este trabajo, pero no queremos terminar sin agradecer a todas las personas pertenecientes a las Unidades de I+D y empresas de explotación así como representantes de las distintas instituciones sin los cuales no habiéramos obtenido toda la información recibida.

Nuestro proyecto constituye el punto de salida de donde podrán salir futuras propuestas, implantaciones, ampliaciones, trabajos, acuerdos... etc. Y como no hay un gran paso que represente un logro, sino un montón de pequeños pasos; nuestra iniciativa será ampliada y adaptada según las necesidades del País Vasco en cada momento, para aceptar el reto de innovación que exigen los tiempos actuales.

Deseamos que este trabajo pueda servir a las 22 Unidades de I+D en la consecución de nuevos clientes o colaboradores en este viejo continente llamado Europa cuya unión se ha visto aumentada en los últimos años exigiendo nuevas medidas y acciones.

La presente tesis doctoral, como cualquier otro proyecto o cualquier empresa, nace en un punto: el punto de partida. Lo dijo el filósofo y escritor chino Lao Tse hace ya más de 2000 años: *“Un viaje de mil millas comienza con el primer paso”*.

11 BIBLIOGRAFÍA

“Solamente aquel que construye el futuro tiene derecho a juzgar el pasado”.

Friedrich Nietzsche, filósofo alemán (1844-1900).

Aiken, M. & Hage, J. 1971, "The organic organization and innovation", *Sociology*, vol. 5, pp. 63-82.

Albino, V., Garavelli, A. C., & Schiuma, G. 1999, "Knowledge transfer and inter-firm relationships in industrial districts: the role of the leader firm", *Technovation*, vol. 19, no. 1, pp. 53-63.

Albornoz, P. H. 2004, "Análisis del impacto de la transferencia tecnológica española a los países Iberoamericanos, vinculada a la inversión directa. Los casos de Argentina, Perú y Chile". *Universidad Politécnica de Madrid. Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales*.

Albors, J. & Hidalgo, A. 2003, "Las redes transnacionales de transferencia de tecnología. Un análisis del estado del arte y de la red europea de IRCs". *Madrid+d. Revista de Investigación en Gestión de la Innovación y Tecnología*.

Albors, J., Sweeney, E., & Hidalgo, A. 2005, "Transnational technology transfer networks for SMEs. A review of the state-of-the art and an analysis of the European IRC network", *Production Planning & Control*, vol. 16, no. 4, pp. 413-423.

Albors, J. & Hidalgo, A. 2007, "Transferencia tecnológica en programas públicos de cooperación universidad-empresa. Propuesta de un modelo basado en evidencia empírica", *XI Congreso de Ingeniería de Organización. International Conference on Industrial Engineering and Industrial Management*.

Allen, T. J. 1977, "Managing the flow of technology: Technology transfer and the dissemination of technological information within the R&D organization", *MIT Press, Fourth printing*.

Allen, T. J., Hyman, D. B., & Pinckney, D. L. 1983, "Transferring technology to the small manufacturing firm: A study of technology transfer in three countries", *Research Policy*, vol. 12, pp. 199-211.

Ambrosio, E. M. 1995, "Technological Management and Transfer of Technology", *International Journal of Technology Management*, vol. 10, no. 7-8, pp. 665-675.

Amesse, F. & Cohendet, P. 2001, "Technology transfer revisited from the perspective of the knowledge-based economy", *Research Policy*, vol. 30, no. 9, pp. 1459-1478.

Anderson, T. R., Daim, T. U., & Lavoie, F. F. 2007, "Measuring the efficiency of university technology transfer", *Technovation*, vol. 27, no. 5, pp. 306-318.

Argote, L. & Ingram, P. 2000, "Knowledge transfer: a basis for competitive advantage in firms", *Organizational behaviour and Human Decision Processes*, vol. 82, no. 1, pp. 150-169.

- Argote, L., Ingram, P., Levine, J. M., & Moreland, R. L. 2000, "Knowledge transfer in organizations: Learning from the experience of others", *Organizational Behaviour and Human Decision Processes*, vol. 82, no. 1, pp. 1-8.
- Armour, H. O. & Teece, D. J. 1978, "Organizational structure and economic performance. Test of Multi-Divisional Hypothesis", *Bell Journal of Economics*, vol. 9, no. 1, pp. 106-122.
- Arvanitis, S. & Woerter, M. 2006, "Firms' Strategies for Knowledge and Technology Transfer with Public Research Organizations and their impact on Firms' Performance", *Technology Transfer Society Conference Atlanta, Georgia*, pp. 1-32.
- Autio, E. & Laamanen, T. 1995, "Measurement and evaluation of technology transfer: review of technology transfer mechanisms and indicators", *International Journal of Technology Management*, vol. 10, pp. 643-664.
- B+I Strategy 2007, "La Cometa de la Innovación", *B+I Strategy*.
- Backer, T. E., David, S. L., & Saucy, G. 1995, "Reviewing the behavioural science knowledge base on technology transfer", *U.S. Department of Health and Human Services. National Institute on Drug Abuse, Rockville*.
- Basili, V. R., Daskalantonakis, M. K., & Yacobellis, R. H. 1994, "Technology transfer at Motorola", *IEEE Software*, vol. 11, no. 2, pp. 70-76.
- Baskerville, R. & Pries-Heje, J. 2003, "Diversity in Modelling Diffusion of Information Technology", *Journal of Technology Transfer*, vol. 28, pp. 251-264.
- Becker, M. C. & Knudsen, M. P. 2003, "Barriers and managerial challenges to knowledge transfer processes", *DRUID Summer Conference 2003 on Creating, sharing and transferring knowledge. The role of geography, institutions and organizations*.
- Bessant, J. & Rush, H. 1995, "Building bridges for innovation: the role of consultants in technology transfer", *Research Policy*, vol. 24, pp. 97-114.
- Bessant, J. & Tidd, J. 2007, "Innovation and entrepreneurship". *John Wiley & Sons*.
- Bhagat, R. S., Kedia, B. L., Harveston, P. D., & Triandis, H. C. 2002, "Cultural variations in the cross-border transfer of organizational knowledge: An integrative framework", *Academy of Management Review*, vol. 27, no. 2, pp. 204-221.
- Bowen, J. & Kumar, U. 1993, "Technology transfer: an expert system for adoption of innovation decisions", *Software engineering press*.
- Bozeman, B. & Coker, K. 1992, "Assessing the effectiveness of technology-transfer from United-States Government Research and Development Laboratories - the impact of market orientation", *Technovation*, vol. 12, no. 4, pp. 239-255.

Bozeman, B. 2000, "Technology Transfer and public Policy: a review of research and theory", *Research Policy*, vol. 29, pp. 627-655.

Brown, G. T. 1989, "Successful transfer of technology between companies", in *Proceedings of the First IFTM Conference, Jul 17-19 1989*, pp. 471-477.

Buratti, N. & Penco, L. 2001, "Assisted technology transfer to SMEs: lessons from an exemplary case", *Technovation*, vol. 21, pp. 35-43.

Burgelman, R. A., Maidique, M. A., & Wheelwright, S. C. 2001, "Strategic management of technology and innovation", *Third edn., Mc Graw Hill*.

Burns, T. & Stalker, G. M. 1961, "The Management of innovation", *Third edn, Oxford University Press*.

Calderero, A., Oleaga, M., & Ugalde, I. 2005, "The evolution of the Basque Country towards the knowledge economy. Limits and Potentials". *Regional Studies Association International Conference*.

Camp, S. M. & Sexton, D. L. 1992, "Technology transfer and value creation: Extending the theory beyond the information exchange", *Journal of Technology Transfer*, vol. 17 (2, 3), pp. 68-76.

Cantisani, A. 2006, "Technological innovation processes revisited", *Technovation*, vol. 26, no. 11, pp. 1294-1301.

Caputo, A. C., Cucchiella, F., Fratocchi, L., Pelagagge, P. M., & Scacchia, F. 2002, "A methodological framework for innovation transfer to SMEs", *Industrial Management and Data Systems*, vol. 102, no. 5-6, pp. 271-283.

Chandler, A. D. 1990, "Strategy and structure: chapters in the history of the American industrial enterprise", *Second edn, MIT Press*.

Chaney, P. K., Devinney, T. M., & Winer, R. S. 1991, "The Impact of new product introductions on the market value of firms", *Journal of Business*, vol. 64, no. 4, pp. 573-610.

Chesbrough, H. 2003a, "Open Innovation, The New Imperative for creating and profiting from Technology", *Harvard Business School Press*.

Chesbrough, H. W. 2003b, "The Era of Open Innovation", *MIT Sloan Management Review*, vol. 44, no. 3, pp. 34-41.

Chesbrough, H. 2006, "Open Business Models. How to thrive in the new innovation landscape", *Harvard Business School Press*.

Chesbrough, H. & Crowther, A. K. 2006, "Beyond high tech: early adopters of open innovation in other industries", *R & D Management*, vol. 36, no. 3, pp. 229-236.

Christensen, J. F., Olesen, M. H., & Kjær, J. S. 2005, "The industrial dynamics of Open Innovation. Evidence from the transformation of consumer electronics", *Research Policy*, vol. 34, pp. 1533-1549.

Cohen, H., Keller, S., & Streeter, D. 1979, "Transfer of Technology from Research to Development", *Research Management*, vol. 22, no. 3, pp. 11-17.

Cohen, W. M. & Levinthal, D. A. 1990, "Absorptive-Capacity - A New Perspective on Learning and Innovation", *Administrative Science Quarterly*, vol. 35, no. 1, pp. 128-152.

Collins, R. S. & Cordon, C. 1997, "Survey Methodologies Issues in Manufacturing Strategy and Practice Research.", *International Journal of operations and Production Management.*, vol. 17, pp. 697-706.

Comisión Interministerial de Ciencia y Tecnología 2003, "Plan Nacional de Investigación Científica, Desarrollo e Innovación Tecnológica 2004-2007".

Comisión Interministerial de Ciencia y Tecnología 2007, "Plan Nacional de Investigación Científica, Desarrollo e Innovación 2008-2011".

Cook, I. & Mayes, P. 1996, "Introduction to innovation and technology transfer". *Artech House Inc.*

Cotec 2003, "Nuevos mecanismos de transferencia de tecnología. Debilidades y oportunidades del sistema español de transferencia de tecnología".

Cotec 2007, "Informe Cotec 2007. Tecnología e Innovación en España".

Cotec 2008, "Informe Cotec 2008. Tecnología e Innovación en España".

Coursey, D. & Bozeman, B. 1992, "Technology transfer in US. Government and University Laboratories: Advantages and disadvantages for participating laboratories", *IEEE Transactions on Engineering Management*, vol. 39, no. 4, pp. 347-351.

Cummings, J. L. & Teng, B. S. 2003, "Transferring R and D knowledge: The key factors affecting knowledge transfer success", *Journal of Engineering and Technology Management - JET-M*, vol. 20, no. 1-2 SPEC, pp. 39-68.

Cupani, A. 2006, "La peculiaridad del Conocimiento Tecnológico". *Scientiae Studia* 4 (3), 353-371.

Cusumano, M. A. & Elenkov, D. 1994, "Linking international technology-transfer with strategy and management. A Literature Commentary", *Research Policy*, vol. 23, no. 2, pp. 195-215.

Damanpour, F. & Evan, W. M. 1984, "Organizational innovation and performance: the problem of organizational lag", *Administrative Science Quarterly*, vol. 29, no. 3, pp. 392-409.

Damanpour, F., Szabat, K. A., & Evan, W. M. 1989, "The Relationship between types of innovation and organizational performance", *Journal of Management studies*, vol. 26, no. 6, pp. 587-601.

Damanpour, F. 1992, "Organizational size and innovation", *Organization Studies*, vol. 13, pp. 375-402.

Damanpour, F. & Gopalakrishnan, S. 1998, "Theories of organizational structure and innovation adoption: the role of environmental change", *Journal of Engineering and Technology Management*, vol. 15, pp. 1-24.

Davidson, W. H. & Mcfetridge, D. G. 1985, "Key Characteristics in the choice of international technology-transfer mode", *Journal of International Business Studies*, vol. 16, no. 2, pp. 5-21.

Davis, S. 2006, "How to make open innovation work in your company". *Product Development and Management Association*.

De Gortari, E. 1983, *Conclusiones y pruebas en la ciencia* Barcelona.

De la Garza, J. M. & Mitropoulos, P. 1991, "Technology-transfer (T2) model for expert systems", *Journal of Construction Engineering and Management*, vol. 117, no. 4, pp. 736-755.

De la Garza, J. M. & Mitropoulos, P. 1992, "Flavors and mixins of expert systems technology-transfer model for Aec industry", *Journal of Construction Engineering and Management-Asce*, vol. 118, no. 3, pp. 435-453.

Denzin, N. K. 1988, "The Research act: a theoretical introduction to sociological methods", *Prentice Hall, Nueva Jersey*.

Desarbo, W. S., Di Benedetto, C. A., Song, M., & Sinha, I. 2005, "Revisiting the miles and snow strategic framework: uncovering interrelationships between strategic types, capabilities, environmental uncertainty, and firm performance", *Strategic Management Journal*, vol. 26, no. 1, pp. 47-74.

Dietrich, G. B. & Shipley, M. F. 2000, "Technology transfer in a complex environment: Exploring key relationships", *IEEE International Engineering Management Conference, Aug 13-Aug 15 2000, Institute of Electrical and Electronics Engineers Inc., Piscataway, NJ, USA, Albuquerque, NM, USA*, pp. 528-533.

Dodgson, M., Gann, D., & Salter, A. 2006, "The role of technology in the shift towards open innovation: the case of Procter & Gamble", *R & D Management*, vol. 36, no. 3, pp. 333-346.

Donaldson, L. 2000, "The Contingency Theory of Organizations", *Sage Publications. Foundations for Organizational Science*.

Dorenbosch, L., van Engen, M. L., & Verhagen, M. 2005, "On-the-job innovation: the impact of job design and Human Resource Management through production ownership", *Creativity and Innovation Management*, vol. 14, no. 2, pp. 129-141.

Dorf, R. C. 1988, "Models for Technology Transfer from universities and research laboratories", *Technology Management 1: Proceedings of the First International Conference on Technology Management. Special Publication of the International Journal of Technology Management*, Inderscience Enterprises Ltd, Geneva, Switz, Miami, FL, USA, pp. 302-312.

Durand, T. 2007, "Radical innovation and Corporate Strategy", *XI Congreso de Ingeniería de Organización. International Conference on Industrial Engineering and Industrial Management*.

Dvir, D., Segev, E., & Shenhar, A. 1993, "Technology's varying impact on the success of strategic business units within the Miles and Snow Typology", *Strategic Management Journal*, vol. 14, no. 2, pp. 155-161.

Escorsa, P. & Valls, J. 1998, "Tecnología e innovación en la empresa. Dirección y gestión", *Edicions UPC*.

Eurobulegoa, Gobierno Vasco, & SPRI 2006, "Cuaderno Estratégico de la I+D+I Vasca en Europa".

European Commission 1995, "Libro Verde de Innovación".

European Commission 2004a, "Improving Institutions for the transfer of technology from science to enterprises", *Brussels*.

European Commission 2004b, "Innovation Management and the Knowledge-Driven Economy", *Brussels*.

European Commission 2006, "Hacer que la UE sea más propicia a la innovación". *Innovación Europea*.

European Commission 2007, "Improving knowledge transfer between research institutions and industry across Europe: embracing open innovation". *Brussels*.

Euskotek 2005, "Innovación e internacionalización: retos competitivos de las empresas de Euskadi", *Euskotek. Revista de la Red de Parques Tecnológicos de Euskadi*.

FECYT 2005, "Carencias y Necesidades del Sistema Español de Ciencia y Tecnología. Recomendaciones para mejorar los procesos de transferencia de conocimiento y tecnología a las empresas". *Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología*.

Fernández, E. 2005, "Estrategia de Innovación", *Thompson Editores Spain, Paraninfo, S.A.*

Fernández de Lis, P. 2006, "Crisis de fe en el I+D+i", *El País*. 12-2-2006.

Ferrás, X. 2006, "La innovación más allá del I+D". *Día de la persona emprendedora, Palacio Euskalduna, Bilbao*.

Franza, R. A. & Grant, K. P. 2006, "Improving federal to private sector technology transfer", *Research-Technology Management*, vol. 49, no. 3, pp. 36-40.

Freeman, C. & Soete, L. 1997, "The Economics of Industrial Innovation", *The MIT Press*.

Galanakis, K. 2006, "Innovation process. Make sense using systems thinking", *Technovation*, vol. 26, no. 11, pp. 1222-1232.

Galbraith, C. S. 1990, "Transferring Core Manufacturing Technologies in High-Technology Firms", *California Management Review*, vol. 32, no. 4, pp. 56-70.

Gámez, L. A. 2006, "Ciencia Vasca", *El Diario Vasco*.

Gaynor, G. 1999, "Manual de Gestión en Tecnología". *McGraw Hill*.

Gee, S. 1974, "The role of technology transfer in innovation", *Research Management*, vol. 17, pp. 31-36.

Gee, S. 1981, "Technology transfer, innovation, and international competitiveness", *John Wiley & Sons, cop. New York*.

Geroski, P., Machin, S., & Vanreenen, J. 1993, "The profitability of innovating firms", *Rand Journal of Economics*, vol. 24, no. 2, pp. 198-211.

Gibbons, P. T. & O'Connor, T. 2003, "Strategic structure, technology strategy and performance among small firms", *Journal of Enterprising Culture*, vol. 11, no. 2, pp. 131-146.

Gibson, D. V. & Smilor, R. W. 1991, "Key variables in technology transfer: A field-study based empirical analysis", *Journal of Engineering and Technology Management*, vol. 8, pp. 287-312.

Gibson, D. V. 1999, "Systems in technology transfer", *Annual Hawaii International Conference on System Sciences. Institute of Electrical and Electronics Engineers Computer Society, Los Alamitos, CA, USA, Big Island, HI, USA, p. 232*.

Gilbert, M. & Cordey-Hayes, M. 1996, "Understanding the process of knowledge transfer to achieve successful technological innovation", *Technovation*, vol. 16, no. 6, pp. 301-312.

Gill, J. & Johnson, P. 1991, "Research methods for managers", *Chapman publishing Ltd., Londres*.

Ginn, M. E. & Rubenstein, A. H. 1986, "The R-And-D-Production interface - A case-study of new product commercialization", *Journal of Product Innovation Management*, vol. 3, no. 3, pp. 158-170.

Gobierno Vasco 2004, "Elaboración del Plan de Ciencia, Tecnología, Sociedad 2005-2008. Agentes Científico Tecnológicos".

Gobierno Vasco 2006, "Plan de Competitividad Empresarial e Innovación Social".

Gobierno Vasco 2007, "Plan de Ciencia, Tecnología e Innovación. PCTI 2010".

Goodman, P. S. & Sproull, L. S. 1990, "Technology and organizations", *Jossey-Bass, San Francisco, Oxford*.

Gopalakrishnan, S. & Damanpour, F. 1997, "A review of innovation research in economics, sociology and technology management", *Omega-International Journal of Management Science*, vol. 25, no. 1, pp. 15-28.

Gorschek, T., Wohlin, C., Garre, P., & Larsson, S. 2006, "A model for technology transfer in practice", *IEEE Software*, vol. 23, no. 6, pp. 88-95.

Green, S. G., Welsh, M. A., & Dehler, G. E. 1996, "Transferring technology into R&D: a comparison of acquired and in house product development projects", *Journal of Engineering and Technology Management*, vol. 13, pp. 125-144.

Greiner, M. A. & Franza, R. M. 2003, "Barriers and Bridges for Successful Environmental Technology Transfer", *Journal of Technology Transfer*, vol. 28, pp. 167-177.

Gronhaug, K., Hauschildt, J., & Priefer, S. 1999, "Technology transfer through international joint ventures: the case of gamma", *Scandinavian Journal of Management*, vol. 15, no. 3, pp. 307-320.

Gruber, W. H. & Marquis, D. G. 1969, "Factors in the transfer of technology", *Cambridge, Massachusetts: The MIT Press*.

Hagedoorn, J. 1990, "Organizational Modes of Interfirm Cooperation and Technology-Transfer", *Technovation*, vol. 10, no. 1, pp. 17-30.

Hambrick, D. C. 1983, "Some Tests of the Effectiveness and Functional Attributes of Miles and Snows Strategic Types", *Academy of Management Journal*, vol. 26, no. 1, pp. 5-26.

Hameri, A. P. 1996, "Technology transfer between basic research and industry", *Technovation*, vol. 16, pp. 51-57.

Heijltjes, M. & Witteloostuijn, A. 2003, "Configurations of market environments, competitive strategies, manufacturing technologies and human resource management policies. A two-industry and two country analysis of fit", *Scandinavian Journal of Management*, vol. 19, pp. 31-62.

Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. 2006, "Metodología de la Investigación", 4 edn McGraw Hill.

Herschbach, D. R. 1995, "Technology as Knowledge. Implications for Instruction", *Journal of Technology Education*, vol. 7, no. 1, pp. 1-10.

Hervas-Oliver, J. L., Dalmau-Porta, J. I., & Trujillo, B. 2007, "Which IC components explain national IC stocks?", *Proceedings of the 8Th European Conference on Knowledge Management*, vol. 1 and 2 pp. 465-471.

Hidalgo, A. & Albors, J. 2008, "Innovation management techniques and tools: a review from theory and practice", *R & D Management*, vol. 38, no. 2, pp. 113-127.

Holden, P. 1992, "Expert Systems in Manufacturing. 2. A management framework for expert-systems innovation and technology-Transfer", *Knowledge-Based Systems*, vol. 5, no. 4, pp. 258-268.

Howells, J. 1996, "Tacit knowledge, innovation and technology transfer", *Technology Analysis & Strategic Management*, vol. 8, no. 2, pp. 91-106.

Huete, L. 2006, "La competitividad en la innovación va a permitir a nuestra sociedad mantener el nivel de vida", *Noticias de Gipuzkoa*.

Jassawalla, A. R. & Sashittal, H. C. 1998, "Accelerating technology transfer: thinking about organizational pronoia", *Journal of Engineering and Technology Management*, vol. 15, no. 2-3, pp. 153-177.

Jauregizar, J. 2007, "La importancia de la creación de Unidades de I+D en el País Vasco".

Jervis, P. 1975, "Innovation and technology transfer. Roles and Characteristics of Individuals", *IEEE Transactions on Engineering Management*, vol. EM22, no. 1, pp. 19-27.

Jiménez, D. & Sanz, R. 2005, "Innovation and human resource management fit: an empirical study", *International Journal of Manpower*, vol. 26, pp. 364-381.

- Jiménez, J. M. 2002, "Aspectos de la eficiencia en la transferencia de tecnología", *La transferencia de tecnología en España. Monografía 5. Madrimasd.*
- Johnson, S. D., Gatz, E. F., & Hicks, D. 1997, "Expanding the content base of technology education. Technology Transfer as a topic of Study", *Journal of Technology Education*, vol. 8, no. 2, pp. 35-49.
- Kamath, R. R., Mandour-Cole, D. M., & Apana, R. 1993, "Functional perspectives on Innovation: The correlates of innovation in the marketing and manufacturing functions", *IEEE Transactions on Engineering Management*, vol. 40, pp. 293-299.
- Kedia, B. L. & Bhagat, R. S. 1988, "Cultural constraints on transfer of technology across nations: implications for research in international and comparative management", *Academy of Management Review*, vol. 13 (4), pp. 559-571.
- Kingsley, G., Bozeman, B., & Coker, K. 1996, "Technology transfer and absorption: An 'R&D value-mapping' approach to evaluation", *Research Policy*, vol. 25, no. 6, pp. 967-995.
- Kirk, D. & Pollard, D. 2002, "Systemic influences upon the operation of innovation and technology transfer intermediaries", *International Journal of Entrepreneurship and Innovation Management* pp. 424-437.
- Kogut, B. & Zander, U. 1992, "Knowledge of the firm, combinative capabilities and the replication of technology", *Organization Science*, vol. 3, no. 3, pp. 383-397.
- Kostova, T. 1999, "Transnational transfer of strategic organizational practices: A contextual perspective", *Academy of Management Review*, vol. 24, no. 2, pp. 308-324.
- Kotler, P., Cámara, D., Grande, I., & Cruz, I. 1991, "Dirección de Marketing", *Prentice Hall.*
- Koza, M. P. & Lewin, A. Y. 1998, "The co-evolution of strategic alliances", *Organization Science*, vol. 9, no. 3, pp. 255-264.
- Kozlowski, R., Helwig, M., Zagner, G., Budny, E., & Soja, S. 2002, "Causes of weakness of technology transfer from R and D centres to economy practice and ideas how to make this system more efficient", *Proceedings of the 6th International Conference on Frontiers of Polymers and Advanced Materials: A Conference on Advanced Materials, Emerging New Technologies and Business Opportunities, Mar 4-9 2001, Taylor and Francis Inc., Philadelphia*, pp. 1-12.
- Kumar, A., Motwani, J., & Reisman, A. 1996, "Transfer of technology. A classification of Motivations", *Journal of Technology Transfer*, vol. 21, no. 1-2, pp. 34-42.

- Lago, R. 2003, "Los círculos viciosos en transferencia de tecnología Universidad-Empresa", *La Investigación en Gestión de la Innovación. Monografía 6. Madrimasd.*
- Lane, P. J. & Lubatkin, M. 1998, "Relative absorptive capacity and interorganizational learning", *Strategic Management Journal*, vol. 19, no. 5, pp. 461-477.
- Lane, J. P. 1999, "Understanding technology transfer". *Assistive Technology* 11, 5-19.
- Large, D. W. & Barclay, D. W. 1992, "Technology-transfer to the private-sector - A field-study of manufacturer buying behaviour", *Journal of Product Innovation Management*, vol. 9, no. 1, pp. 26-43.
- Lawrence, P. R. & Lorsch, J. W. 1967, "Organization and environment: managing differentiation and Integration", *Harvard University, Boston.*
- Layton, E. T. 1974, "Technology as Knowledge", *Technology and Culture*, vol. 15, no. 1, pp. 31-41.
- Lee, J. & Win, H. N. 2004, "Technology transfer between university research centers and industry in Singapore", *Technovation*, vol. 24, no. 5, pp. 433-442.
- Levin, M. 1993, "Technology-Transfer as a learning and developmental process. An analysis of norwegian programs on technology-transfer", *Technovation*, vol. 13, no. 8, pp. 497-518.
- Levin, M. 1997, "Technology transfer is organizational development: an investigation into the relationship between technology transfer and organizational change", *International Journal of Technology Management*, vol. 14, no. 2-4, pp. 297-308.
- Lichtenthaler, U. 2008, "Open innovation in practice: An analysis of strategic approaches to technology transactions", *IEEE Transactions on Engineering Management*, vol. 55, pp. 148-157.
- Lin, B. W. & Berg, D. 2001, "Effects of cultural difference on technology transfer Projects. An empirical study of taiwanese manufacturing companies", *International Journal of Project Management*, vol. 19, pp. 287-293.
- Lindgaard, G. 1994, "Some important factors for successful technology-transfer", *Diffusion, Transfer and Implementation of Information Technology*, vol. 45, pp. 53-66.
- Llach, J., Marqués, P., & Valls, J. 2006, "Strategic attitudes in the global textiles market: The case of a south european cluster", *Fibres & Textiles in Eastern Europe*, vol. 14, no. 1, pp. 8-13.

Love, J. H. & Roper, S. 1999, "The Determinants of Innovation: R&D, Technology Transfer and Networking Effects", *Review of Industrial Organization*, vol. 15, pp. 43-64.

Love, J. H. & Roper, S. 2001, "Location and network effects on innovation success: evidence for UK, German and Irish manufacturing plants", *Research Policy*, vol. 30, pp. 643-661.

Lulu, M., Seyoum, G., & Swift, F. W. 1996, "A decision model for technology transfer", *Computers & Industrial Engineering*, vol. 31, no. 1-2, pp. 37-40.

Lundquist, G. 2002, "A rich vision of technology transfer", *Market Engineering International*.

Malik, K. 2002, "Aiding the technology manager: a conceptual model for intra-firm technology transfer", *Technovation*, vol. 22, no. 7, pp. 427-436.

Mansfield, E. 1975, "International technology transfer forms, resource requirements, and policies", *American Economic Review*, vol. 65, no. 2, pp. 372-376.

Marriot, W. K. 1991, "The prince", *Chicago Encyclopdia Britannica*.

Mason, R. H. 1980, "Japanese Type Versus American Type of Technology-Transfer - Comment", *Hitotsubashi Journal of Economics*, vol. 20, no. 2, pp. 42-52.

Mazzanti, M., Pini, P., & Tortia, E. 2006, "Organizational innovations, human resources and firm performance. The Emilia-Romagna food sector", *The journal of Socio-Economics*, vol. 35, pp. 123-141.

Meyer, A. D., Tsui, A. S., & Hinings, C. R. 1993, "Configurational approaches to organizational analysis", *Academy of Management Journal*, vol. 36, no. 6, pp. 1175-1195.

Miles, R. E. & Snow, C. 1978, "Organizational strategy, structure and process", *McGraw-Hill*.

Miller, D. & Friesen, P. H. 1984, "Organizations: A quantum view", *Prentice Hall*.

Miller, D. 1986, "Configurations of strategy and structure: towards a synthesis", *Strategic Management Journal*, vol. 7, pp. 233-249.

Miller, D. 1987, "The structural and environmental correlates of business strategy", *Strategic Management Journal*, vol. 8, pp. 55-76.

Miller, R. & Blais, R. A. 1993, "Modes of innovation in 6 industrial sectors", *IEEE Transactions on Engineering Management*, vol. 40, no. 3, pp. 264-273.

Milligan, G. W. & Cooper, M. C. 1987, "Methodology review: clustering methods", *Applied Psychological Measurement*, vol. 11, pp. 1-27.

MIT (Massachusetts Institute of Technology), T. L. O. 2005, "An inventor's guide to technology transfer at the Massachusetts Institute of Technology", *MIT*.

Molas-Gallart, J. & Sinclair, T. 1999, "From technology generation to technology transfer: the concept and reality of the "Dual-Use Technology Centres"", *Technovation*, vol. 19, no. 11, pp. 661-671.

Molero, J. 2008, "The technology transfer revisited: basic concepts and new reflection from a model of excellence management", *ARBOR-Ciencia Pensamiento y Cultura*, vol. 184, no. 732, pp. 637-651.

Morrissey, M. T. & Almonacid, S. 2005, "Rethinking technology transfer", *Journal of Food Engineering*, vol. 67, no. 1-2, pp. 135-145.

Murrell, K. D. 1996, "Communications. Technology transfer in the developed world", *Veterinary Parasitology*, vol. 64, no. 1-2, pp. 107-120.

Myllyntaus, T. 1990, "The finish model of technology-transfer", *Economic Development and Cultural Change*, vol. 38, no. 3, pp. 625-643.

Ning, Y. & Fan, Z. P. 2006, "An empirical study on the context of tacit knowledge transfer-in knowledge alliances", *2006 International Conference on Service Systems and Service Management, Vol. 1 and 2, Proceedings* pp. 178-183.

Nobeoka, K. & Cusumano, M. A. 1997, "Multiproject strategy and sales growth: The benefits of rapid design transfer in new product development", *Strategic Management Journal*, vol. 18, no. 3, pp. 169-186.

OECD & Eurostat 2005, "The measurement of Scientific and Technological activities. Proposed guidelines for collecting and interpreting innovation data".

Okko, P. & Gunasekaran, A. 1996, "An analysis of technology transfer and diffusion as a part of growth strategy", *International Journal of Technology Management*, vol. 12, no. 4, pp. 477-487.

Orgaz, F. "Política de Transferencia Tecnológica del Ministerio de Educación y Ciencia", *IV Jornadas Regionales de las OTRIS andaluzas, Benalmádena*.

Oyarbide, A. 2003, "Manufacturing Systems Simulation Using the Principles of System Dynamics", *Cranfield University*.

Padmore, T., Schuetze, H., & Gibson, H. 1998, "Modeling systems of innovation: An enterprise-centered view", *Research Policy*, vol. 26, no. 6, pp. 605-624.

- Pardo, A. & Ruiz, M. A. 2002, "SPSS 11. Guía para el análisis de datos", *Mc Graw Hill*.
- Pavitt, K. 1984, "Sectoral patterns of technical change. Towards a taxonomy and a theory", *Research Policy*, vol. 13, no. 6, pp. 343-373.
- Pavón, J. & Goodman, R. A. 1981, "La planificación del desarrollo tecnológico. El caso español", *Ministerio de Industria y Energía, Centro para el Desarrollo Tecnológico Industrial*.
- Peters, J. & Waterman, R. H. 1984, "En busca de la excelencia: lecciones de las empresas mejor gestionadas de Estados Unidos", *Warner Books*.
- Pinheiro, F. A. C., Sampaio do Prado, J. C., & Castro, J. F. B. 2003, "Requirements Engineering Technology Transfer. An Experience Report", *Journal of Technology Transfer*, vol. 28, pp. 159-165.
- Porter, M. E. 1990, "The competitive advantage of nations", *Free Press New York*.
- Porter, M. E. 1998, "Competitive Strategy. Techniques for analyzing industries and competitors", *Free Press New York*.
- Quinn, J. B. & Mueller, J. A. 1963, "Transferring research results to operations", *Harvard Business Review*, vol. 41, no. 1, pp. 49-66.
- RAE. Real Academia de la Lengua Española. <http://www.rae.es/> 2008.
- Rebentisch, E. S. & Ferretti, M. 1995, "A Knowledge asset-based view of technology-Transfer in International Joint Ventures", *Journal of Engineering and Technology Management*, vol. 12, no. 1-2, pp. 1-25.
- Reddy, N. M. & Zhao, L. M. 1990, "International technology-transfer. A Review", *Research Policy*, vol. 19, no. 4, pp. 285-307.
- Reed, R., Lemak, D. J., & Montgomery, J. C. 1996, "Beyond process: TQM content and firm performance", *Academy of Management Review*, vol. 21, no. 1, pp. 173-202.
- Reisman, A. 1989, "Technology transfer: A taxonomic view", *Journal of Technology Transfer*, vol. 14, pp. 31-36.
- Reisman, A. & Zhao, L. M. 1991, "A taxonomy of technology transfer transaction types", *Journal of Technology Transfer*, vol. 16 (2), pp. 38-42.
- Reisman, A. 2004, "Transfer of technologies: a cross-disciplinary taxonomy", *Omega The International Journal of Management Science*, vol. 33, pp. 189-202.
- Riege, A. 2007, "Actions to overcome knowledge transfer barriers in MNCs", *Journal of Knowledge Management*, vol. 11, pp. 48-67.

Robbins, M. D. & Milliken, J. G. 1976, "Technology-transfer and process of technological innovation. New Concepts, New Models", *R & D Management*, vol. 6, pp. 165-170.

Robson, C. 2002, "Real World Research", *Second edn, Blackwell Publishing*.

Rodríguez, A. & Landeta, J. 2004, "Capacidad empresarial para la absorción de I+D. El caso de Bizkaia", *Cuadernos de Gestión* 4, 11-34.

Rogers, E. M., Takegami, S., & Yin, J. 2001, "Lessons learned about technology transfer", *Technovation*, vol. 21, pp. 253-261.

Rogers, E. M. 2003, "Diffusion of innovations", *5 edn, Free Press, cop., New York*.

Roper, S. & Hewitt-Dundas, N. 1998, "Innovation networks and the diffusion of manufacturing best practice", *National Reports collection*.

Rubiralta, M. 2005, "Transferencia a las empresas de la Investigación Universitaria", *Academia Europea de Ciencias y Artes*.

Sahal, D. 1981, "Alternative conceptions of technology", *Research Policy*, vol. 10, pp. 2-24.

Samli, A. C. 1985, "Technology transfer: geographic, economic, cultural and technical dimensions", *Wesport, CT. edn*.

Sáenz de Viguera, M. 2008, "Educación para la Innovación", *Innobasque. Agencia Vasca de la Innovación*.

Sánchez, J. A. 2006, "La tecnología y la innovación como soporte al desarrollo", *Fundación Cotec para la innovación tecnológica*.

Santesmases, M. 1991, "Marketing: conceptos y estrategias", *Pirámide 3 edn, Madrid*.

Sawaya, S. 1991, "The role of technology and technology transfer in the strategy and structure of a multi national engineering consulting firm from the developing countries" *MIT Massachusetts Institute of Technology*.

Sawhney, M., Wolcott, R. C., & Arroniz, I. 2006, "The 12 different ways for companies to innovate", *MIT Sloan Management Review*, vol. 47, no. 3, pp. 75-81.

Schmiemann, M. & Durvy, J. N. 2003, "New approaches to technology transfer from publicly funded research", *Journal of Technology Transfer*, vol. 28, pp. 9-15.

Seaton, R. A. F. & Cordey-Hayes, M. 1993, "The Development and Application of Interactive Models of Industrial-Technology Transfer", *Technovation*, vol. 13, no. 1, pp. 45-53.

Segura, I., Fernández, C., Foruria, C., & Aramburu, A. 2003, "Informe sobre la creación de empresas de Base Tecnológica desde los Centros Tecnológicos", *FEDIT*.

Sheft, J. 2008, "Technology transfer and idea commercialization", *Nature Biotechnology*, vol. 26, no. 6.

Shepard, H. A. 1967, "Innovation-Resisting and Innovation-Producing Organizations", *Journal of Business*, vol. 40, no. 4, pp. 470-477.

Shipton, H., West, M. A., Dawson, J. F., Birdi, K., & Patterson, M. G. 2006, "HRM as a predictor of innovation", *Human Resource Management Journal*, vol. 16, no. 1, pp. 3-27.

Shipton, H., Fay, D., West, M., Patterson, M., & Birdi, K. 2008, "Managing people to promote innovation", *Creativity and Innovation Management*, vol. 14, no. 2, pp. 118-128.

Shu, L. B. & Chen, R. 2007, "Analysis on influence factors of knowledge transfer within R&D unit under technological innovation perspective", *2007 International Conference on Service Systems and Service Management*, Vols 1-3 pp. 29-33.

Smallbone, D., North, D., Roper, S., & Vickers, I. 2003, "Innovation and use of technology in manufacturing plants and SMEs: an interregional comparison", *Environment and planning: government and Policy* 21, 37-52.

Smilor, W. & Gibson, D. V. 1991, "Technology transfer in multi-organizational environments: The case of R&D consortia", *IEEE Transactions on Engineering Management*, vol. 38, no. 1, pp. 3-13.

Spann, M. S., Adams, M., & Souder, W. E. 1995, "Measures of technology-transfer effectiveness. Key dimensions and differences in their use by sponsors, Developers and Adopters", *IEEE Transactions on Engineering Management*, vol. 42, no. 1, pp. 19-29.

SPRI & Gobierno Vasco 2005, "Competitividad Empresarial e Innovación Social: Bases de la Estrategia y Lineas de Actuación".

Stock, G. N. & Tatikonda, M. V. 2000, "A typology of project-level technology transfer processes", *Journal of Operations Management*, vol. 18, pp. 719-737.

Stock, G. N. & Tatikonda, M. V. 2004, "External technology integration in product and process development", *International Journal of Operations & Production Management*, vol. 24, no. 7, pp. 642-665.

Studt, T. 2004, "The 10 rules of technology transfer", *R&D Magazine*, vol. 46, no. 2, pp. 36-38.

Sung, T. K. & Gibson, D. V. 2000, "Knowledge and technology transfer: Levels and key factors", *The proceedings of 4th International conference on technology Policy and Innovation*.

Sung, T. K. & Gibson, D. V. 2005, "Knowledge and technology transfer grid: empirical assessment", *International Journal of Technology Management*, vol. 29, no. 3-4, pp. 216-230.

Szulanski, G. 1996, "Exploring internal stickiness: Impediments to the transfer of best practice within the firm", *Strategic Management Journal*, vol. 17, pp. 27-43.

Szulanski, G. 2000, "The process of knowledge transfer: A diachronic analysis of stickiness", *Organizational Behaviour and Human Decision Processes*, vol. 82, no. 1, pp. 9-27.

Tang, F. C., Xi, Y. M., & Ma, J. 2006, "Estimating the effect of organizational structure on knowledge transfer: A neural network approach", *Expert Systems with Applications*, vol. 30, no. 4, pp. 796-800.

Tang, H. K. 1998, "An integrative model of innovation in organizations", *Technovation*, vol. 18, no. 5, pp. 297-309.

Taschler, D. R. & Chappelow, C. C. 1997, "Intra-company technology transfer in a multinational industrial firm", *Journal of Technology Transfer*, vol. 22, no. 1, pp. 29-34.

Tatikonda, M. V. & Rosenthal, S. R. 2000, "Technology novelty, project complexity, and product development project execution success: A deeper look at task uncertainty in product innovation", *IEEE Transactions on Engineering Management*, vol. 47, no. 1, pp. 74-87.

Tatikonda, M. V. & Stock, G. N. 2003, "Product technology transfer in the upstream supply chain", *Journal of Product Innovation Management*, vol. 20, no. 6, pp. 444-467.

Taylor-Powell, E. 1998, "Questionnaire Design: Asking questions with a purpose", *University of Wisconsin-Extension*.

Teasley, R. W., Almeida, J. G., & Robinson, R. B. J. 1996, "Managing technology transfer for value creation and competitive advantage: toward a contingency-based, information processing model", *Proceedings of the IEEE International Engineering Management Conference, IEEE, Piscataway, NJ, USA, Vancouver, BC, Can*, pp. 672-677.

Teece, D. J. 1977, "Technology-transfer by multinational firms. Resource cost of transferring technological know-how", *Economic Journal*, vol. 87, no. 346, pp. 242-261.

- Thamhain, H. J. 2001, "Can innovative R and D performance be managed", in *Technology Management in the Knowledge ERA (PICMET)*, Institute of Electrical and Electronics Engineers Inc., Portland, pp. 151-159.
- Thompson, J. D. 1967, *Organizations in action* Mc Graw-Hill, USA.
- Trott, P., Cordey-Hayes, M., & Seaton, R. A. F. 1995, "Inward technology-transfer as an interactive process", *Technovation*, vol. 15, no. 1, pp. 25-43.
- Tuominen, K. 2000, "International technology transfer of small and medium-sized companies. Perspective of a service provider". *Madrimsd*.
- Tushman, M. L. 1977, "Special boundary roles in the innovation process", *Administrative Science Quarterly*, vol. 22, pp. 587-605.
- Ulrich, D. y McKelvey, B. 1990, "General organizational classifications: An empirical test using the United States and Japanese electronics industry". *Organization Science*, 1, 99-118.
- Uriarte, P. L. 2008, "Innovación: la piedra angular de la 2ª Gran Transformación económica vasca", *Innobasque. Agencia Vasca de la Innovación*.
- Utterback, J. M. & Abernathy, W. J. 1975, "Dynamic model of process and product Innovation", *Omega-International Journal of Management Science*, vol. 3, no. 6, pp. 639-656.
- Van den Bosch, F. A. J., Volberda, H. W., & de Boer, M. 1999, "Coevolution of firm absorptive capacity and knowledge environment: Organizational forms and combinative capabilities", *Organization Science*, vol. 10, no. 5, pp. 551-568.
- Vandeven, A. H. 1986, "Central problems in the management of innovation", *Management Science*, vol. 32, no. 5, pp. 590-607.
- Vasconcellos, E. 1987, "The Transfer of technology from R&D to production", *IEEE Conference on Management and Technology - Proceedings. Management of Evolving Systems, IEEE, New York, NY, USA, Atlanta*, pp. 236-240.
- Vasconcellos, E. 1994, "Improving the R&D-production interface in industrial companies", *IEEE Transactions on Engineering Management*, vol. 41, no. 3, pp. 315-321.
- Veugelers, R. 1997, "Internal R & D expenditures and external technology sourcing", *Research Policy*, vol. 26, pp. 303-315.
- Voss, C., Tsikriksis, N., & Frohlich, M. 2002, "Case research in operations management.", *International Journal of operations and Production Management.*, vol. 22, pp. 195-219.

Walker, A. & Ellis, H. 2000, "Technology transfer: strategy, management, process and inhibiting factors. A study relating the technology transfer of intelligent systems", *International Journal of Innovation Management*, vol. 4, no. 1, pp. 97-122.

Williams, F. & Gibson, D. V. 1990, "Technology transfer: a communication perspective", *SAGE Publications, London*.

Yamin, S., Gunasekaran, A., & Mavondo, F. T. 1999, "Innovation index and its implications on organizational performance: A study of Australian manufacturing companies", *International Journal of Technology Management*, vol. 17, no. 5, pp. 495-503.

Yin, R. K. 1994, "Case Study Research: Design and methods", *Second Edition edn, SAGE Publications*.

Zahra, S. A. & George, G. 2002, "Absorptive capacity: A review, reconceptualization, and extension", *Academy of Management Review*, vol. 27, no. 2, pp. 185-203.

Zaltman, G., Duncan, R., & Holbek, J. 1973, "Innovations and Organizations", *Wiley cop.*

Zhao, L. M. & Reisman, A. 1992, "Toward Meta Research on Technology-Transfer", *IEEE Transactions on Engineering Management*, vol. 39, no. 1, pp. 13-21.

*“Nuestra recompensa se encuentra en el esfuerzo y no en el resultado. Un
esfuerzo total es una victoria completa”.*

Mahatma Gandhi, político y pensador indio (1869-1948).

ANEXO I:
CUESTIONARIO SOBRE LAS UNIDADES DE I+D DEL
PAÍS VASCO: ORGANIZACIÓN Y TRANSFERENCIA DE
TECNOLOGÍA

RESULTADOS DE LA ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA

12.1 CUESTIONARIO CERRADO

VARIABLES ORGANIZATIVAS

INFORMACIÓN GENERAL

□ P1 RAZÓN SOCIAL

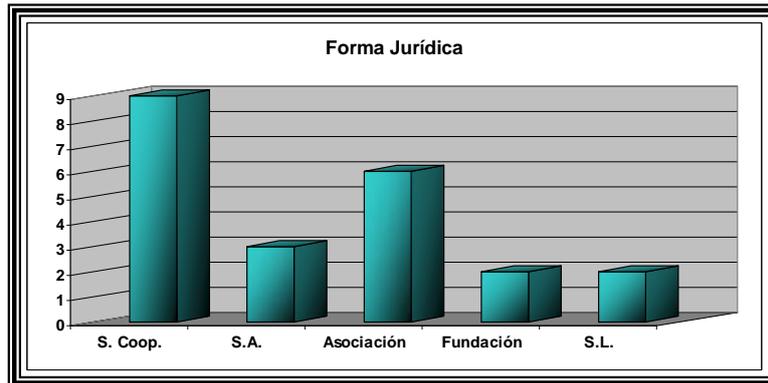


Gráfico 12: Forma Jurídica de las Unidades de I+D.

Se observa que en el conjunto de las Unidades de I+D destacan las cooperativas como la entidad jurídica más citada (40,91%), seguida de las asociaciones (27,27%). Las Sociedades Anónimas constituyen un 13,64% y las Limitadas y las Fundaciones un 9,09% cada una (véase Gráfico 12).

□ P2 FECHA DE CONSTITUCIÓN

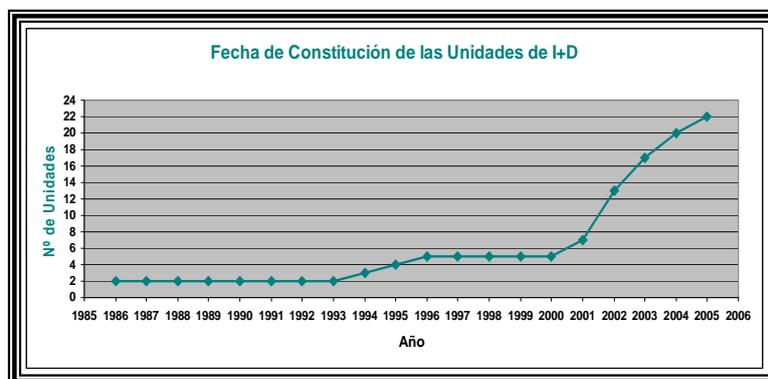


Gráfico 13: Fecha de constitución de las Unidades de I+D.

El número de empleados depende fundamentalmente de la antigüedad de estas organizaciones, cuya primera creación data del año 1986 pero donde el incremento ha sido notable a partir del año 2001. En el Gráfico 13 puede verse la evolución del número de Unidades de I+D.

□ **P3 EMPRESAS ASOCIADAS Y COLABORADORAS**

- **P3 a** *Listado de empresas asociadas y colaboradoras*

Nombre Empresa	Asociada (A) Colaboradora (C)

- **P3 b** *Relación entre las empresas del grupo empresarial*

Relación	Marcar una X
Mismo grupo empresarial P3 b 1	
Mismo sector P3 b 2	
Diferentes líneas de negocio de una misma empresa P3 b 3	
Otros: P3 b 4	

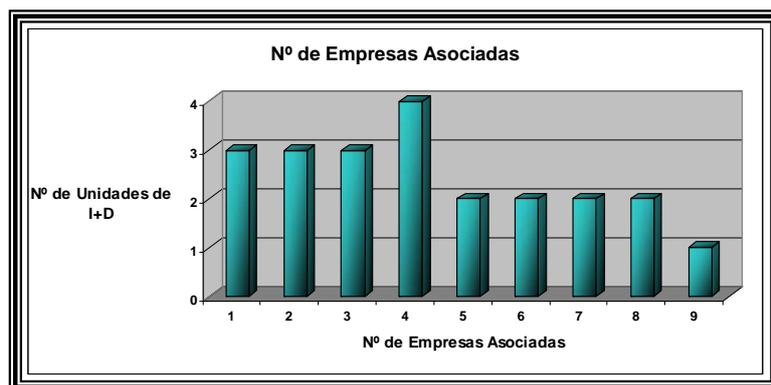


Gráfico 14: Número de empresas asociadas y/o colaboradoras.

El número de empresas asociadas a las Unidades de I+D oscila entre 1 y 9 empresas, pero casi un 70% de los encuestados apunta que este número es menor o igual que 5. En cuanto a la relación que más destaca entre estas

organizaciones asociadas es la de constituir un mismo grupo de empresarial, mayoritariamente dentro del mismo sector.

ENTORNO TECNOLÓGICO Y COMPETITIVIDAD

□ **P4 INCERTIDUMBRE**

• **P4 a** *Incertidumbre tecnológica. Dinamismo:*

Indique, dentro de su gama de tecnologías, el porcentaje de tecnologías que tienen como periodo de rotación los señalados en los siguientes rangos. Ej.: 80% entre 4-6 años (2) y 20% cada 7-9 años (3)

Dinamismo tecnológico	1 (cada 0-3 años)	2 (cada 4-6 años)	3 (cada 7-9 años)	4 (más de 10 años)
Rotación de tecnologías	P4 a 1	P4 a 2	P4 a 3	P4 a 4

• **P4 b** *Incertidumbre tecnológica. Predecibilidad:*

Marque el horizonte temporal con el que es capaz de estimar la tecnología que se van a utilizar en el futuro. Ej.: 70% 0-3 años vista (1) y 30% 4-6 años vista (2).

Predecibilidad	1 (0-3 años vista)	2 (4-6 años vista)	3 (7-9 años vista)	4 (A más de 10 años vista)
Capacidad de anticipación sobre las tecnologías que se van a desarrollar	P4 b 1	P4 b 2	P4 b 3	P4 b 4

• **P4 c** *Competidores: Marque con una X cuál es el grado de competencia para su Unidad de I+D.*

Mucha competencia	Competencia media	Poca competencia

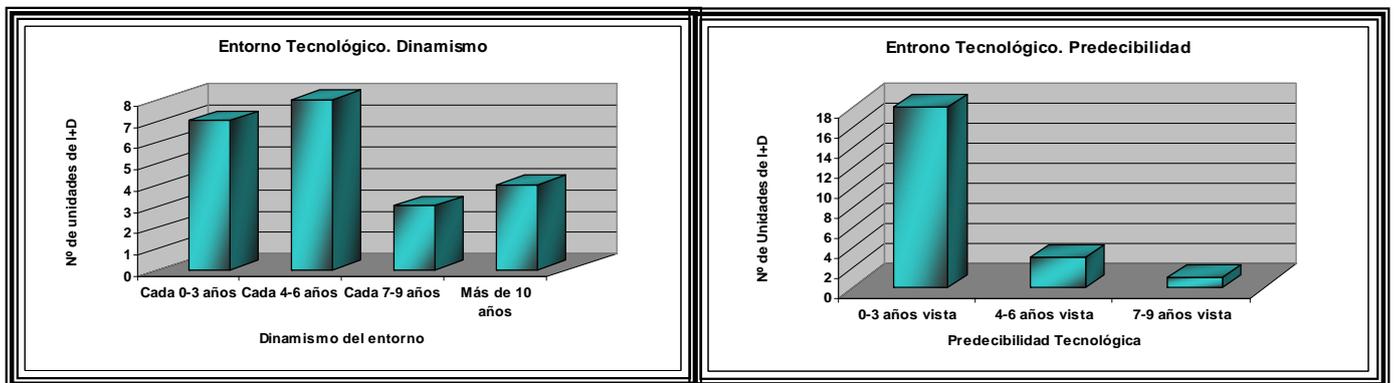


Gráfico 15: Dinamismo y Predecibilidad del entorno.

Cerca del 70% de las Unidades de I+D se mueve en entornos muy dinámicos donde la rotación de tecnologías es alta, y donde cada 4-6 años como muy tarde se produce un importante cambio. El 30% restante posee un horizonte de cambio superior, con una estabilidad tecnológica de 10 años e incluso mayor. La capacidad de anticipación a esos cambios producidos en el entorno ronda los 0-3 años, el 85% de las Unidades de I+D apunta que hoy en día no es posible moverse en una distancia de tiempo mayor (Gráfico 15).

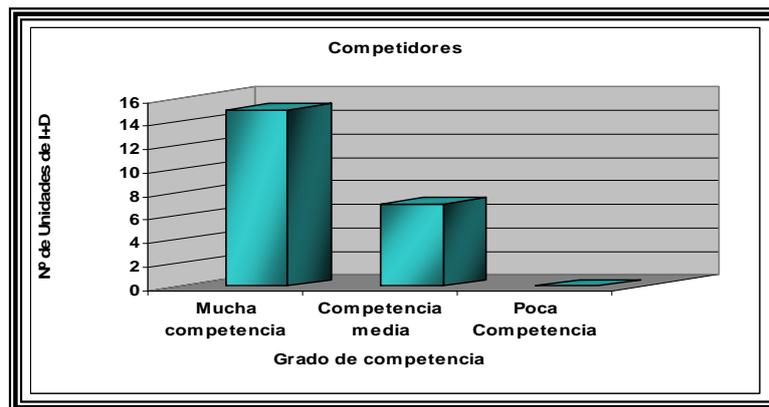


Gráfico 16: Competencia de las empresas asociadas a las Unidades de I+D.

A pesar de trabajar mayoritariamente para las empresas de explotación asociadas, la gran mayoría (68%) de Unidades de I+D considera que sus socios operan en un entorno muy competitivo, y que esto condiciona en gran medida su trabajo. Ninguna de las organizaciones entrevistadas valora su entorno como de poca competencia (Gráfico 16).

□ **P5 LUGAR FÍSICO**

- **P5 a** La Unidad de I+D está ubicada:

Ubicación	Marcar una X
Mismo edificio que una de las empresas asociadas	<input type="checkbox"/>
Edificio propio	<input type="checkbox"/>

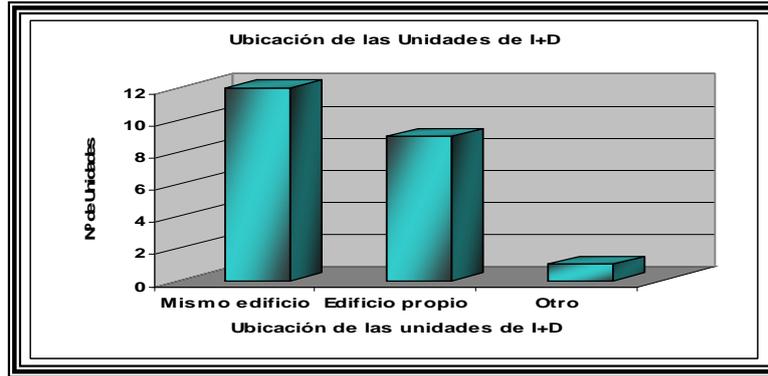


Gráfico 17: Ubicación de la Unidad de I+D.

El 59% de las Unidades de I+D entrevistadas se sitúa en el mismo edificio que alguna de sus empresas asociadas. El resto posee un edificio propio cerca de sus socios en la mayoría de los casos (Gráfico 17).

- **P5 b** *Distancia media entre los 3 clientes principales*

	Km.
--	-----

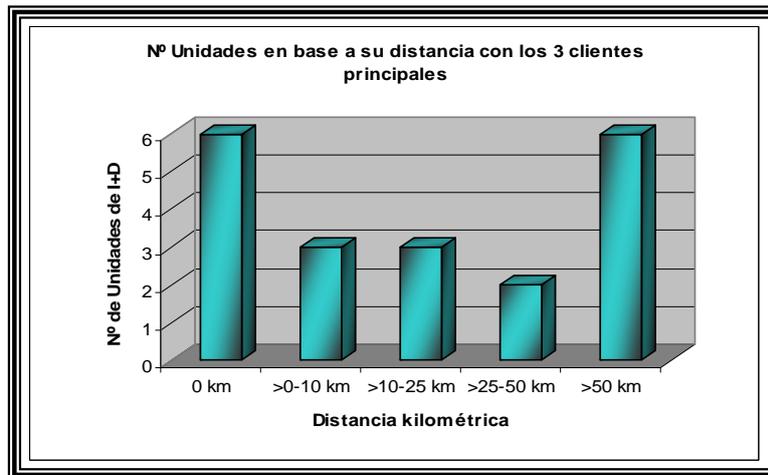


Gráfico 18: Distancia media con los 3 clientes principales.

Resulta difícil comparar la distancia media entre los 3 clientes principales, no obstante se aprecia que los extremos son mayoritarios, así el 68% de las Unidades de I+D se encuentra a menos de 10 o a más de 50 kilómetros de distancia de sus clientes (Gráfico 18).

□ **P6 SECTOR/ES A LOS QUE SE DIRIGE**

	Denominación Sector	% Actividad
Sector 1	P6 a	P6 b
Sector 2		
Sector 3		

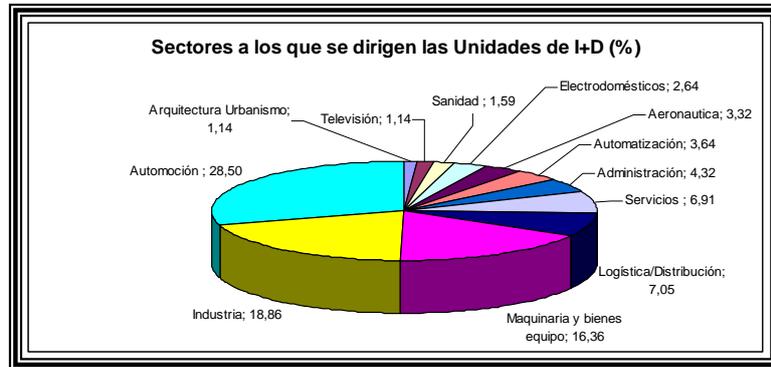


Gráfico 19: Principales sectores de las Unidades de I+D.

La distribución sectorial de estas Unidades de I+D queda reflejado en el Gráfico 19, donde predominan fundamentalmente el sector de la Automoción (28,5%), la Industria en general (18,86%) y la Maquinaria y Bienes de Equipo (16,36%). Estos tres sectores constituyen el 63,72% de las actividades de las distintas Unidades de I+D.

□ **P7 VALORACIÓN DE LOS FACTORES DEL ENTORNO EN EL ÉXITO DE LOS RESULTADOS**

Importancia: 1 = no importante; 2 = poco importante; 3 = importante; 4 = muy importante

Evaluación: 1= muy mejorable; 2=regular; 3=bien; 4= excelente

Factores de éxito	IMPORTANCIA P7 i 1				EVALUACIÓN P7 e 1			
	1	2	3	4	1	2	3	4
Presión externa: Las empresas de la competencia han comenzado a incorporar esa tecnología.								

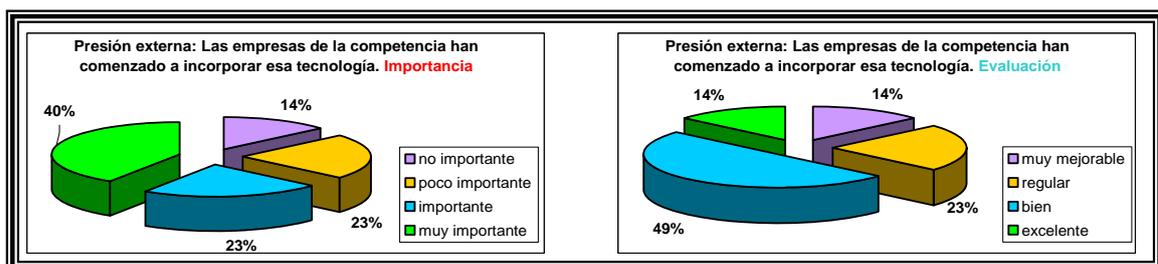


Gráfico 20: Valoración del entorno.

El 63% de los encuestados opina que la presión externa es importante o muy importante a la hora de llevar a cabo un proyecto de transferencia de tecnología con el objetivo de conseguir mejores resultados. Además un 14% considera que su rendimiento es excelente cuando existe presión y un 49% valora un rendimiento bueno en estos casos (Gráfico 20).

ESTRATEGIA DE INNOVACIÓN

□ P8 MOTIVACIÓN PARA LA CREACIÓN

- **P8 a** La Unidad de I+D fue creada por las siguientes razones:

1 = no importante; 2 = poco importante; 3 = importante; 4 = muy importante

Razón	Importancia
Orientación a futuro P8 a 1	
La competencia dispone de su propia Unidad de I+D P8 a 2	
Incentivos fiscales P8 a 3	
Márgenes estrechos y necesidad de diferenciarse P8 a 4	
Aislar el personal de I+D P8 a 5	
Aprovechar sinergias P8 a 6	
Otros P8 a 7	



Gráfico 21: Motivación para la creación de las diferentes Unidades de I+D.

Pensar en el futuro, esta ha sido la principal motivación para crear una Unidad de I+D, el resto de razones se quedan muy por debajo. Aprovechar sinergias, la necesidad de diferenciarse y los incentivos fiscales poseen una valoración parecida. Hay que destacar que aunque las Unidades de I+D consideran poco importante las subvenciones que puedan percibir, con el hecho de constituirse

como entidad jurídica propia sí que incrementan los ingresos que perciben desde el Gobierno (Gráfico 21).

Además de estos factores, las organizaciones encuestadas también aportan otras razones como mejorar la eficacia de su trabajo, con recursos mucho más encaminados a obtener resultados. Otra razón que apuntan las personas entrevistadas es el hecho de que una Unidad de I+D posibilita diferenciar lo urgente y lo importante y que permite evitar malas experiencias pasadas.

□ **P9 ACTIVIDAD DE I+D**

- **P9 a** Tipo de actividades que desarrolla la Unidad de I+D:

	Denominación Actividad	% Actividad
Actividad 1	Investigación y desarrollo tecnológico P9 a 1	
Actividad 2	Servicios y asesoramiento tecnológico P9 a 2	
Actividad 3	Difusión y transferencia de tecnología P9 a 3	
Actividad 4	Formación P9 a 4	
Actividad 5	Ingeniería, Diseño y Desarrollo de Productos P9 a 5	

Las diferentes acciones que se llevan a cabo en cada una de las actividades generales se detallan a continuación.

Actividad 1: Investigación y desarrollo tecnológico	I+DT precompetitivo, Productos, I+DT competitivo, Procesos productivos, Servicios mixtos.
Actividad 2: Servicios y asesoramiento tecnológico	Diagnósticos científicos y tecnológicos y auditorías, estrategia tecnológica y gestión de la innovación, prospectiva tecnológica, análisis de tendencias y estudios de viabilidad avanzada, vigilancia tecnológica, fabricación de prototipos y preseries y auditorías comerciales, transferencia de tecnología, comercialización de la cartera tecnológica, servicios de información tecnológica, ensayos y análisis, homologaciones, certificaciones, estudios e informes.
Actividad 3: Difusión y transferencia de tecnología	Acciones promocionales, acciones formativas, acciones de difusión, reuniones de trabajo entre empresarios e investigadores, valorización de los resultados de investigación.
Actividad 4: Formación	Cursos de postgrado, formación continua de personal técnico, enseñanza a medida, aprendizaje virtual, Benchmarking.
Actividad 5: Ingeniería	Diseño y desarrollo de productos, ingeniería.

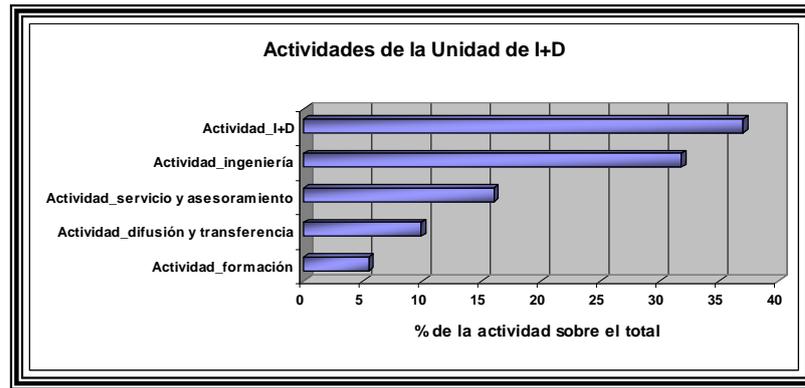


Gráfico 22: Diferentes actividades de las Unidades de I+D.

En cuanto a las actividades llevadas a cabo en las Unidades de I+D, se han dividido dichas actividades en 5 grupos principales tal y como se recogen en el Gráfico 22. La de mayor peso ha resultado ser la I+D (37%), seguida muy de cerca de la Ingeniería (32%). Actividades como formación, difusión y asesoramiento han quedado en un segundo plano.

□ **P10 ASUNCIÓN DE RIESGOS**

- **P10 a** *Indique cuáles de las siguientes características son las que mejor definen la posición competitiva de la Unidad de I+D.*

Frecuencia: 1 = nunca; 2 = rara vez; 3 = bastantes veces; 4 = siempre-casi siempre

Posición competitiva de la Unidad de I+D	1	2	3	4
La Unidad de I+D arriesga en investigar en tecnologías incipientes sin ningún mercado P10 a 1				
Se mantiene relaciones con otros centros de investigación o universidades P10 a 2				
Se posee una política activa de patentes P10 a 3				
Se posee gran experiencia en el campo P10 a 4				
Se sigue a los líderes P10 a 5				
Se trata de evitar los riesgos de ser los primeros en el mercado P10 a 6				
Se vigila y se sigue al mercado P10 a 7				

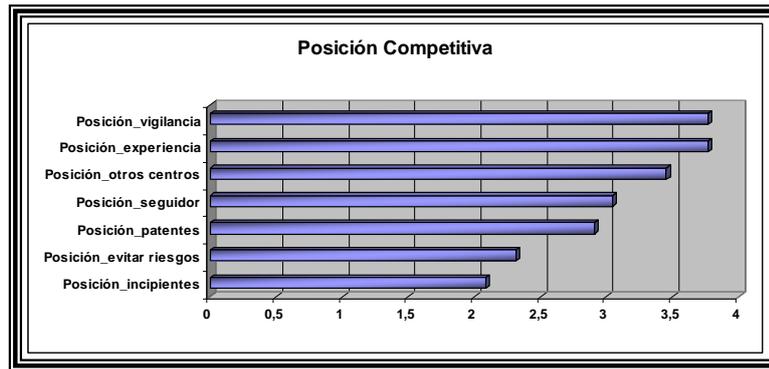


Gráfico 23: Definición de la posición competitiva de las Unidades de I+D.

Vigilar y seguir el mercado ha sido valorado como un factor que se cumple en casi todas las Unidades de I+D. La gran mayoría de las organizaciones entrevistadas también considera que poseen gran experiencia en el campo en el que operan. Normalmente, se tiene la costumbre de seguir y vigilar a los líderes o a las empresas de referencia en la materia. Sin embargo, el hecho de tomar la iniciativa investigando en tecnologías sin ningún mercado no es una medida perseguida en muchos casos; mientras que evitar riesgos si se tiene la oportunidad de poder llegar los primeros al mercado tiene opiniones encontradas dándose ambos casos en las diferentes Unidades de I+D entrevistadas. Llama la atención el hecho de no tener una política activa de patentes, ya que las Unidades de I+D están destinadas en principio a llevar a cabo una labor más innovadora que sus empresas de explotación (Gráfico 23).

□ **P11 LIBERTAD DE INVESTIGACIÓN**

- **P11 a** *Alcance de la tecnología y su aplicación*

Frecuencia: 1 = nunca; 2 = rara vez; 3 = bastantes veces; 4 = siempre-casi siempre

Relación	1	2	3	4
Las tecnologías predominantes son tecnologías horizontales (más de un sector de actividad). P11 a 1				
Las tecnologías predominantes son tecnologías verticales (específicas de un sector). P11 a 2				
El propósito de la Unidad de I+D condiciona la aplicación de las tecnologías a un sector concreto. P11 a 3				
La Unidad de I+D puede comercializar la tecnología en aplicaciones diversas, sin limitaciones del sector de aplicación. P11 a 4				
La Unidad de I+D busca identificar nuevos sectores y aplicaciones para comercializar sus desarrollos tecnológicos. P11 a 5				

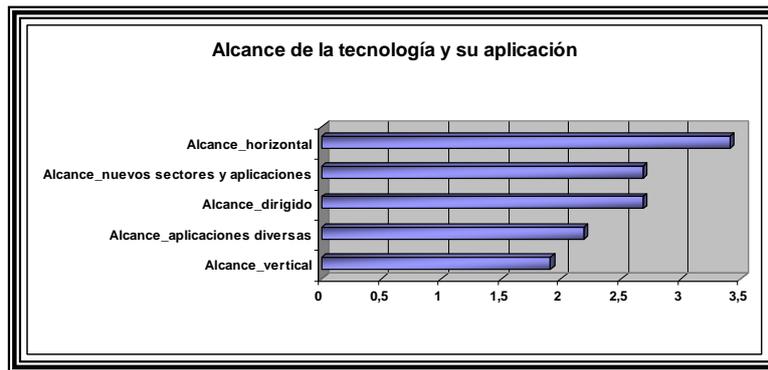


Gráfico 24: Alcance de la tecnología y libertad de investigación.

El Gráfico 24 recoge información sobre las tecnologías desarrolladas en las Unidades de I+D, que en principio sirven para más de un sector de aplicación. No obstante, el propósito de la empresa de explotación condiciona muchas veces la aplicación de las tecnologías a un sector en concreto, observando en este sentido diferencias considerables dependiendo de la Unidad de I+D.

- **P11 b** *Definición líneas de Investigación*

La Unidad de I+D define sus líneas de investigación teniendo en cuenta:

1 = nunca; 2 = rara vez; 3 = bastantes veces; 4 = siempre-casi siempre

Criterios para la selección de las líneas de investigación	1	2	3	4
La Unidad de I+D no elige las líneas de investigación, sino que vienen definidas por la empresa/s asociada/s. P11 b 1				
Tendencias en el sector/es de estudio. P11 b 2				
Líneas de investigación de otros Agentes Tecnológicos (Centros de Investigación, Centros Tecnológicos, Institutos) considerados de referencia. P11 b 3				
Otros P11 b 4				

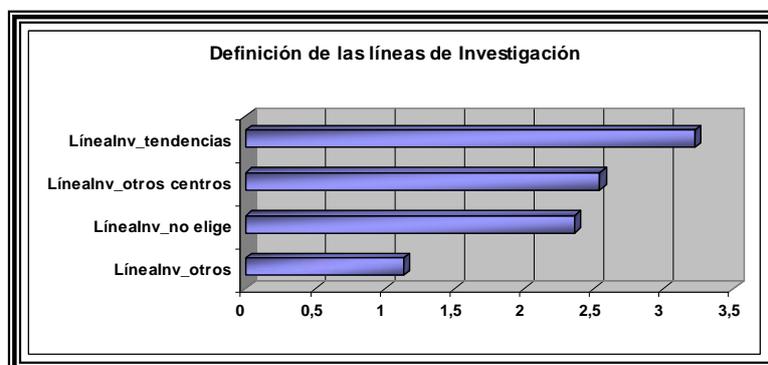


Gráfico 25: Definición y elección de las líneas de investigación.

A la hora de elegir las líneas de investigación, las Unidades de I+D se basan sobre todo en las tendencias del sector o sectores de estudio (Gráfico 25). Seguir las líneas de investigación de otros Centros Tecnológicos no tiene tantos defensores. En cuanto a la hegemonía en la elección de las líneas de investigación, existe disparidad de opiniones, mientras que unas Unidades de I+D tienen poder en la elección, otras siguen las líneas estipuladas por la empresa de explotación.

□ **P12 LIDERAZGO**

- **P12 a** *Liderazgo tecnológico: Porcentaje de tecnologías en los que la Unidad de I+D es líder a nivel mundial, europeo o estatal.*

Liderazgo tecnológico	Porcentaje
Tecnologías en las que la Unidad de I+D es líder P12 a 1	
Tecnologías en las que la Unidad de I+D es seguidor P12 a 2	
Suma	%100

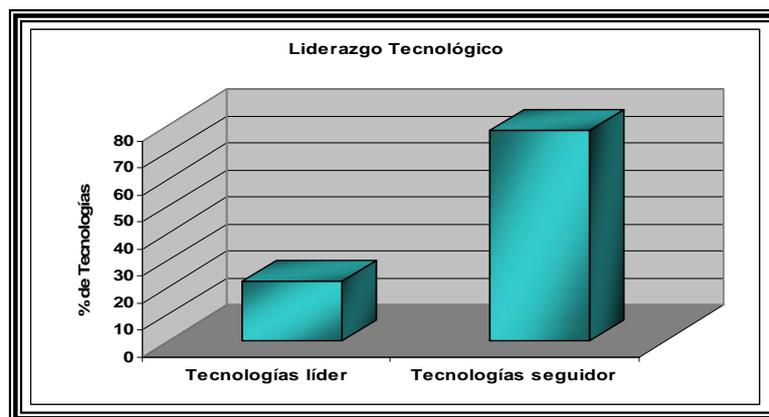


Gráfico 26: Liderazgo de tecnologías.

No existe demasiado consenso en considerar los límites en los que una Unidad de I+D es líder en una tecnología. Considerando el nivel estatal y/o Europeo, según el Gráfico 26, las Unidades de I+D del País Vasco son en su mayoría, seguidoras en tecnología (78%). El liderazgo en este sentido ocupa el 22% de todas las tecnologías desarrolladas.

□ **P13 ACTIVIDAD EXTERNA**

- **P13 a** ¿Realiza la Unidad de I+D servicios a otras empresas externas a las empresas asociadas?

Origen de actividad	Porcentaje
Facturación con empresas asociadas P13 a 1	
Facturación con clientes externos P13 a 2	

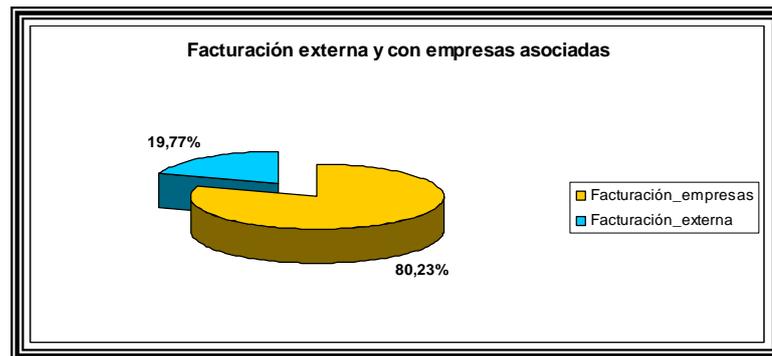


Gráfico 27: Facturación externa y con empresas asociadas.

De acuerdo con su cometido, una amplia mayoría del trabajo desarrollado por las Unidades de I+D va a parar a sus empresas de explotación (80,23%). Sin embargo también se factura con clientes externos (19,77%), y muchas Unidades de I+D quieren ampliar este último porcentaje (Gráfico 27).

ESTRUCTURA ORGANIZATIVA Y POLÍTICAS DE PERSONAL

□ **P14 ORGANIGRAMA**

- **P14 a** Organigrama de la Unidad de I+D.

Niveles del Organigrama

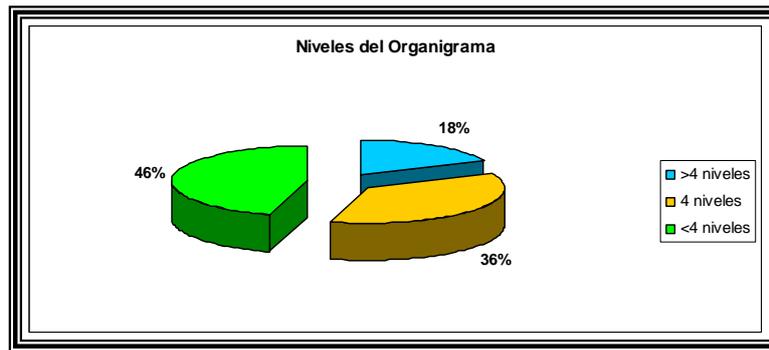


Gráfico 28: Niveles de Organigrama en la Unidad de I+D.

Según el Gráfico 28, los niveles de jerarquía en los organigramas de las Unidades de I+D son dispares. El 46% de las mismas tiene 3 niveles o menos, un 36% tiene 4 niveles y un 18% afirma tener 5 o más niveles.

- **P14 b** Estructura de la Unidad de I+D. Marcar con una X

Organización	Importancia
Organización por clientes	
Organización por proyectos	
Organización por áreas de conocimiento	
Otro:	

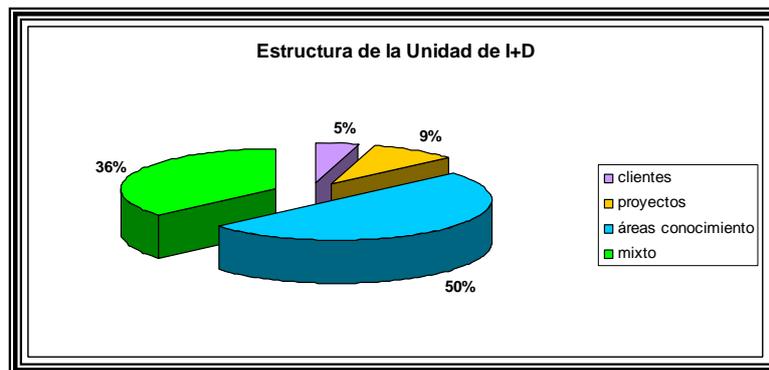


Gráfico 29: Estructura de la Unidad de I+D.

La mitad de las Unidades de I+D están organizadas por áreas de conocimiento, una estructura mixta ocupa el 36% de las respuestas y la organización por clientes o por proyectos se sitúan con un 5 y un 9% respectivamente (Gráfico 29).

- **P14 c** Puede decirse que la Unidad de I+D en cuanto a personal se halla en una etapa de:

Etapa	Marcar una X
Reducción de personal	
Estabilidad	
Crecimiento	

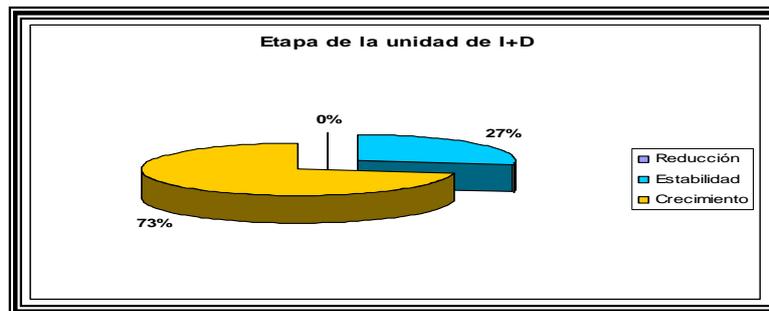


Gráfico 30: Etapa de la Unidad de I+D.

Considerando que la gran mayoría de las Unidades de I+D son de reciente creación, un 73% de las mismas se encuentran en una etapa de crecimiento frente a un 27% que ha alcanzado la estabilidad (Gráfico 30).

□ **P15 ORGANIZACIÓN EN EQUIPOS DE TRABAJO**

- **P15 a** Indique cuáles son los aspectos que se consideran a la hora de formar un equipo de trabajo para un nuevo proyecto.

Frecuencia: 1 = nunca; 2 = rara vez; 3 = bastantes veces; 4 = siempre-casi siempre

Criterios para la creación de un equipo de trabajo	1	2	3	4
Competencias técnicas P15 a 1				
Experiencia previa con el cliente P15 a 2				
Roles de las personas en el equipo P15 a 3				
Otros P15 a 4				

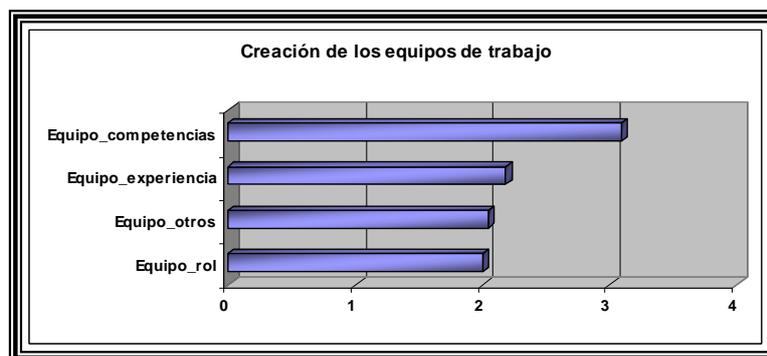


Gráfico 31: Creación de los equipos de trabajo.

De acuerdo con el Gráfico 31, la gran mayoría de las Unidades de I+D apuesta por las competencias técnicas de sus trabajadores a la hora de formar un equipo de trabajo para un nuevo proyecto. En segundo lugar se encuentra la experiencia previa con el cliente y en último lugar los roles de las personas en el equipo. Dentro del apartado “otros”, hay respuestas que apuntan a que son todos los aspectos a partes iguales los que se tienen en cuenta, mientras que algunas Unidades de I+D destacan la disponibilidad de las personas como factor a considerar. También hay quienes destacan que siempre son las mismas personas las que componen el equipo de trabajo.

- **P15 b** *Toma de decisiones dentro del equipo de trabajo*

Indique el grado de capacidad de decisión de los equipos de proyecto.

Frecuencia: 1 = nunca; 2 = rara vez; 3 = bastantes veces; 4 = siempre-casi siempre

Toma de decisiones dentro del equipo de trabajo	1	2	3	4
El equipo de trabajo participa en la definición de los objetivos del proyecto P15 b 1				
El equipo de trabajo participa en la planificación y organización del proyecto P15 b 2				
En el ámbito del proyecto, los miembros del equipo pueden tomar decisiones económicas que impliquen recursos y costes P15 b 3				

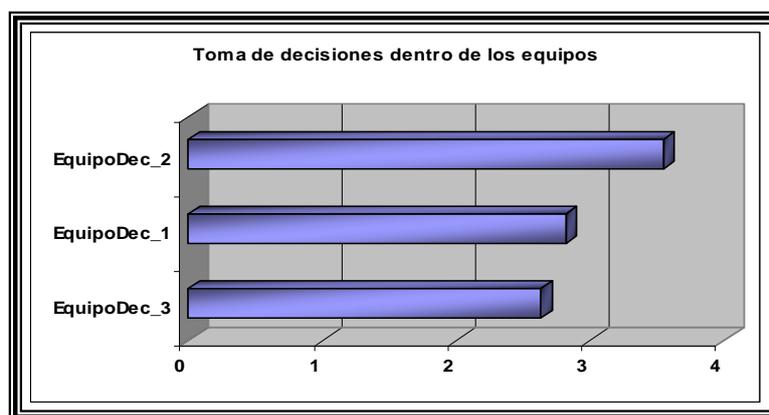


Gráfico 32: Toma de decisiones dentro de lo equipos.

El poder para tomar decisiones dentro de un equipo de trabajo, varía dependiendo del asunto a considerar. Mientras que existe libertad para la planificación y organización del proyecto, los objetivos muchas veces vienen marcados por el cliente y es por ello que no existe gran capacidad de

maniobra. La toma de decisiones en cuanto a temas económicos presenta diferencias entre una Unidad de I+D y otra (Gráfico 32).

□ **P16 POLÍTICA Y CRITERIOS DE SELECCIÓN**

- **P16 a** Política de selección mantenida en los últimos 10 años. Marcar con una X.

Política de selección	SI	NO
A la hora de contratar personal para I+D, se tienen muchos candidatos cualificados donde elegir. P16 a 1		
El procedimiento de selección de personal es muy riguroso y se destina gran cantidad de recursos (tiempo y dinero). P16 a 2		

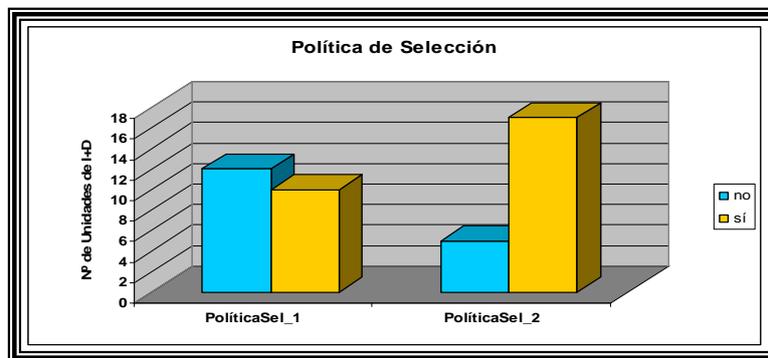


Gráfico 33: Política de selección de personal en las Unidades de I+D.

Se observa una clara división de opiniones a la hora de opinar sobre la existencia de candidatos cualificados que optan a un puesto de trabajo, donde las afirmaciones positivas y negativas son similares. De todos modos, la mayoría de las Unidades entrevistadas (77%) sostiene que destina gran cantidad de recursos en sus procesos de selección, equivalentes en tiempo y dinero (Gráfico 33).

- **P16 b** Criterios para seleccionar personas en los últimos 10 años.

Evalúe la importancia de los siguientes criterios de selección, de manera que la suma de los criterios tenga un valor de 100.

Criterio de selección	Importancia
Se contrata por el currículum a personas sin experiencia pero con un gran potencial. P16 b 1	
Se contrata gente con experiencia y valía demostrada. P16 b 2	
Otros P16 b 3	
SUMA	100



Gráfico 34: Criterio de selección más valorado a la hora de contratar personal.

Más de la mitad de las Unidades de I+D prefieren a gente sin experiencia pero con potencial, el currículum de los candidatos cobra más importancia en el 39% de las organizaciones (Gráfico 34).

- **P16 c Retribución**

La remuneración que perciben los trabajadores es, **con respecto a la media del entorno** es:

Remuneración	Marcar una X
Bastante superior a la media del entorno / sector	
Algo superior a la media del entorno / sector	
Parecido a la media del entorno / sector	
Algo por debajo de la media del entorno / sector	
Bastante por debajo de la media del entorno / sector	

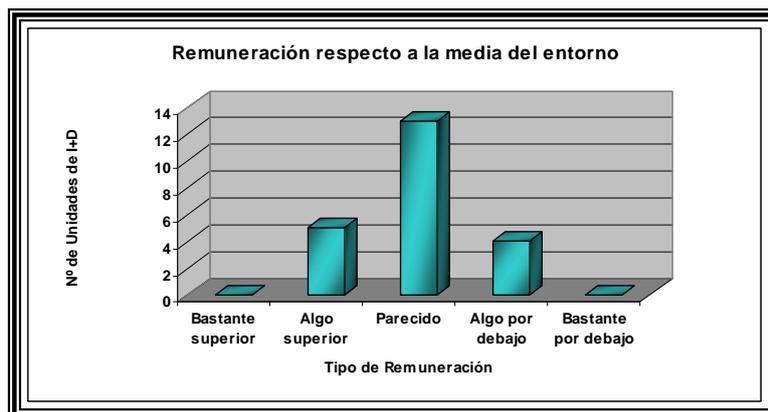


Gráfico 35: Remuneración respecto a la media del entorno.

En base a lo reflejado por el Gráfico 35, el 59% de las Unidades de I+D, dice remunerar a sus empleados de acuerdo a la media de su entorno o sector, casi un 23% dice pagar más y un 18% sitúa algo por debajo.

- **P16 d** Tipo de Retribución

Tipo de Retribución	SI	NO
El % de retribución variable en función de resultados es muy alta P16 d 1		
La diferencia en la calidad del desempeño lleva implícita una diferencia en la retribución P16 d 2		

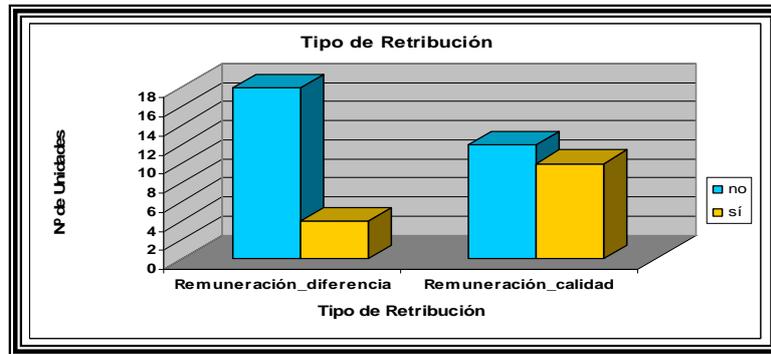


Gráfico 36: Tipo de retribución.

Casi la totalidad de las Unidades de I+D no posee un porcentaje de retribución variable en función de los resultados. En cambio la calidad del trabajo si que se ve compensado en la mitad de estas organizaciones (Gráfico 36).

CAPACIDAD DE ABSORCIÓN DE TECNOLOGÍA

□ **P17 CAPITAL HUMANO**

- **P17 a** Personal de la Unidad de I+D

Personal	2006
Doctores P17 a 1	
Técnicos Titulados Superiores P17 a 2	
Técnicos Titulados Medios P17 a 3	
Becarios P17 a 4	
Formación Profesional P17 a 5	
Total P17 a 6	

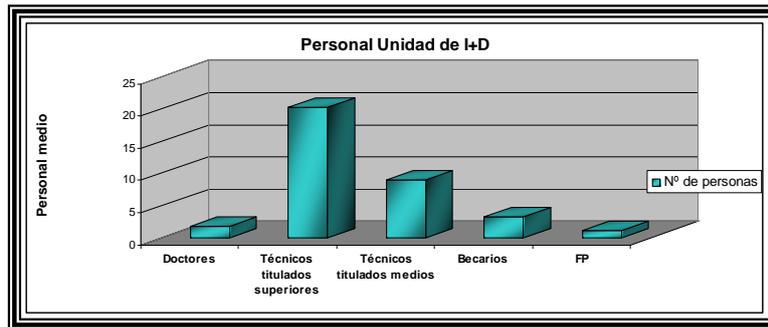


Gráfico 37: Capital Humano en la Unidad de I+D.

Es el del titulado superior el perfil profesional de la mayoría de los trabajadores, seguido por los titulados medios y los becarios. Los doctores son escasos y también hay quienes tienen el grado de formación profesional (Gráfico 37).

- **P17 b Formación**

Indique su grado de acuerdo con los siguientes aspectos relacionados con la formación.

1 = totalmente en desacuerdo; 2 = bastante en desacuerdo; 3= ni de acuerdo ni en desacuerdo; 4= bastante de acuerdo; 5= totalmente de acuerdo

Formación	1	2	3	4	5
El presupuesto de formación para personas de I+D es muy importante. P17 b 1					
Los trabajadores de la Unidad de I+D tienen muchas oportunidades de formación (dentro y fuera de la organización). P17 b 2					
Es política de la organización promover y facilitar la formación de los trabajadores en habilidades generales (no técnicas) como la comunicación, los idiomas, etc. P17 b 3					
Se disponen de planes de desarrollo profesional (curvas de carrera, promoción vertical, etc.) para los trabajadores. P17 b 4					
Hay oportunidades de promoción interna. P17 b 5					

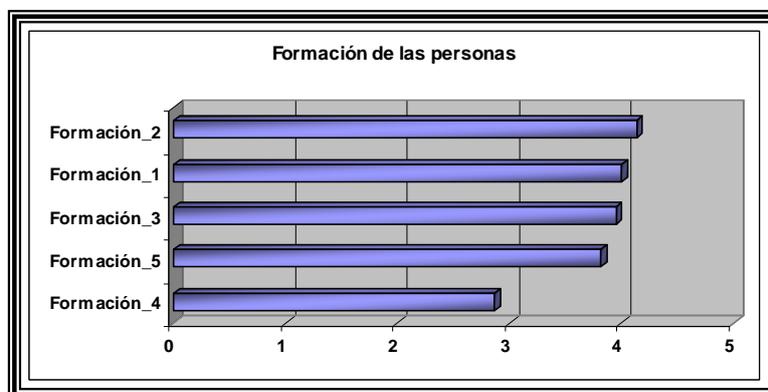


Gráfico 38: Formación de las personas.

Muchos de los entrevistados sostienen que sus trabajadores tienen muchas oportunidades de formación, considerando este aspecto como muy importante dentro de su organización. El fomento del aprendizaje de idiomas se sigue muy de cerca, no obstante los planes de desarrollo profesional y la existencia de oportunidades de promoción interna son cuestiones que quedan más rezagadas (véase Gráfico 38).

- **P17 c** *Proyectos en colaboración*

A cuáles de los siguientes centros de investigación se acude para el desarrollo de sus proyectos:

Frecuencia: 1 = nunca; 2 = rara vez; 3 = bastantes veces; 4 = siempre-casi siempre

Colaboración con otros centros	1	2	3	4
Universidades regionales P17 c 1				
Universidades estatales P17 c 2				
Universidades internacionales P17 c 3				
Centros de investigación y tecnológicos regionales P17 c 4				
Centros de investigación y tecnológicos estatales P17 c 5				
Centros de investigación y tecnológicos internacionales P17 c 6				

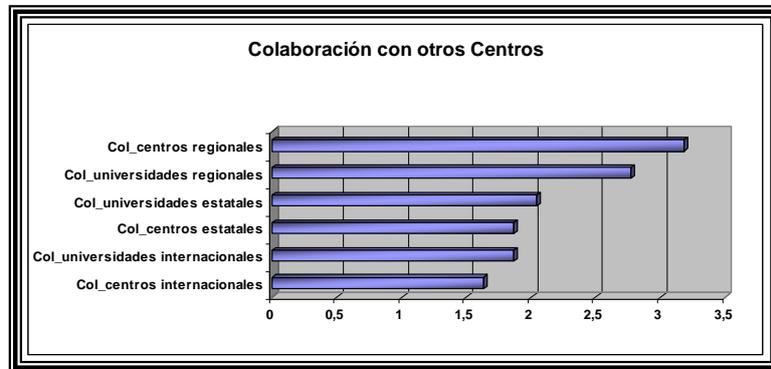


Gráfico 39: Colaboración con otros centros.

La colaboración regional es un valor al alza en las Unidades de I+D, sin embargo salir de las fronteras más cercanas es un tema que cuesta en la mayoría de los casos. Las colaboraciones nacionales e internacionales son muy escasas. Además, a nivel de regiones los Centros Tecnológicos son los organismos preferidos, mientras que fuera de estos límites cobran fuerza las universidades. Pueden verse estos datos en el Gráfico 39.

□ **P18 VALORACIÓN DE LOS FACTORES ORGANIZATIVOS EN EL ÉXITO DE LOS RESULTADOS**

Importancia: 1 = no importante; 2 = poco importante; 3 = importante; 4 = muy importante

Evaluación: 1= muy mejorable; 2=regular; 3=bien; 4= excelente

Factores de éxito	IMPORTANCIA				EVALUACIÓN			
	P18 i 1, P18 i 2, P18 i 3, P18 i 4				P18 e 1, P18 e 2, P18 e 3, P18 e 4			
	1	2	3	4	1	2	3	4
Dedicación de recursos en la Unidad de I+D.								
Dedicación de recursos en la empresa.								
Plantilla cualificada y estable en la Unidad de I+D.								
Interlocutores estables entre la Unidad de I+D y la empresa.								

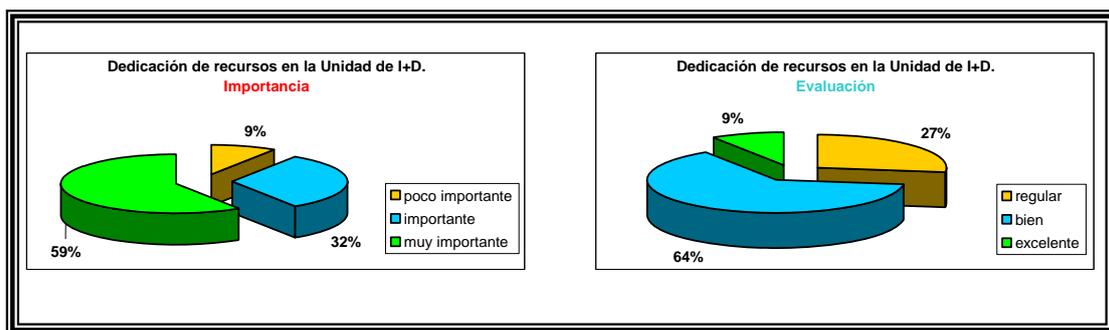


Gráfico 40: Importancia y evaluación de la dedicación de recursos en la Unidad de I+D.

La dedicación de recursos en la Unidad de I+D ha sido valorada por el 59% de las personas encuestadas como un factor muy importante en el logro de los resultados. Un 32% opina que es importante y un 9% lo valora como poco importante. A la hora de evaluarse por el contrario, solo un 9% se considera excelente, y un 27% se evalúa como regular en este sentido (Gráfico 40).

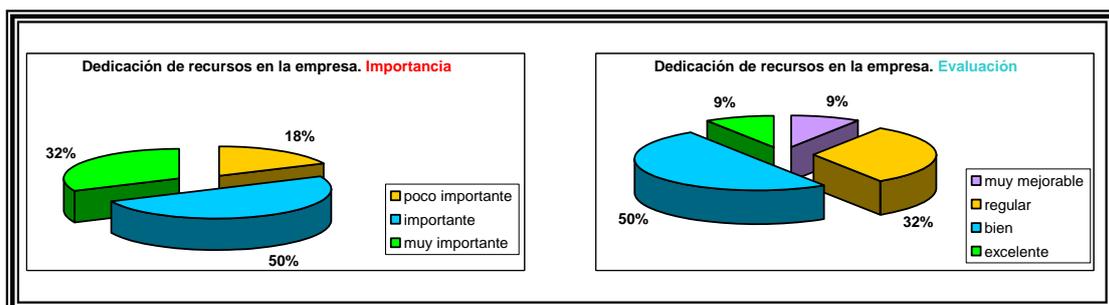


Gráfico 41: Importancia y evaluación de la dedicación de recursos en la empresa.

En cuanto a la opinión que merecen sus empresas, esta importancia dada a los recursos cae ligeramente, pero son más críticos en la dedicación de recursos realizado por sus empresas de explotación, un 41% de las Unidades de I+D lo juzga como regular o muy mejorable (Gráfico 41).

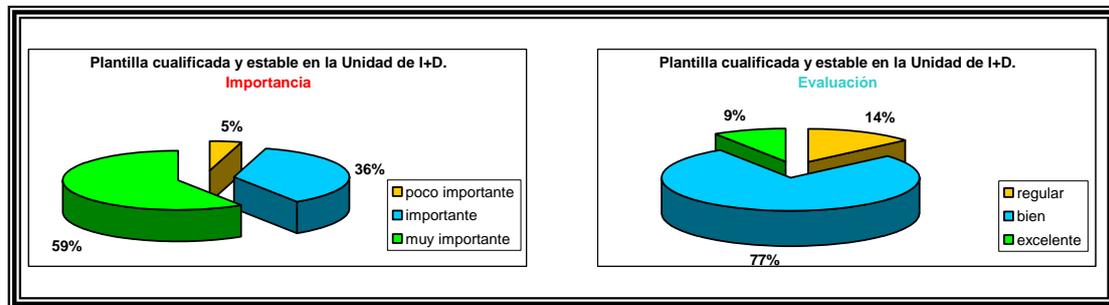


Gráfico 42: Importancia y evaluación de una plantilla cualificada y estable.

Disponer de una plantilla cualificada y estable también es muy importante en el 59% de los entrevistados, solo un 5% lo considera como poco importante. A la hora de evaluarse a sí mismos tampoco aparecen los extremos, la mayoría se evalúa bien en este sentido (Gráfico 42).

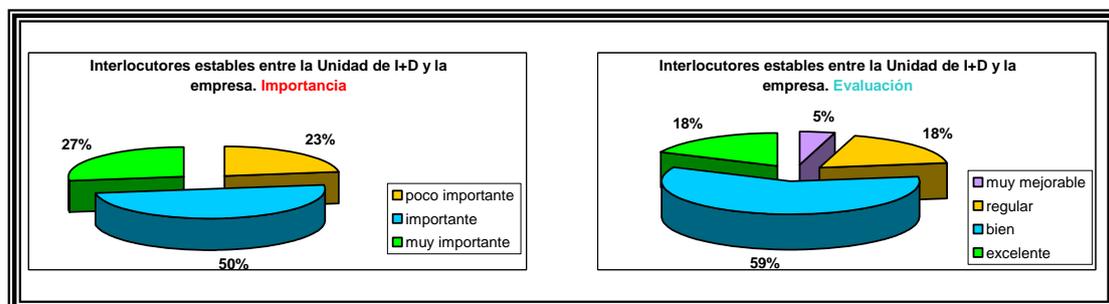


Gráfico 43: Importancia y evaluación de unos interlocutores estables.

En cuanto a los interlocutores, aunque no sea un factor de especial importancia (un 23% lo contempla como poco importante), solo un 18% se pone la máxima nota y otro 23% destaca que debe mejorarse bastante (véase Gráfico 43).

VARIABLES RELACIONALES DEL PROCESO DE TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA

EXISTENCIA DE UN PROCESO DE TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA COMPARTIDO

□ **P19 PROCESO DE TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA**

- **P19 a** ¿Cómo considera el proceso de transferencia de tecnología de la Unidad de I+D empresarial?

Proceso de transferencia de tecnología	Marcar con una X
En la Unidad de I+D existe un proceso de transferencia de tecnología definido y documentado, con unos pasos establecidos, que se cumple habitualmente. P19 a 1	<input type="checkbox"/>
El cliente posee un proceso de transferencia de tecnología definido y documentado, con unos pasos establecidos, que se cumple habitualmente. P19 a 2	<input type="checkbox"/>
Tanto la Unidad de I+D como el cliente también trabajan con el mismo proceso de transferencia de tecnología. P19 a 3	<input type="checkbox"/>
La intensidad de aplicación “paso por paso” del proceso de transferencia de tecnología depende de varias características críticas, como puede ser el grado de novedad de la tecnología a transferir. P19 a 4	<input type="checkbox"/>
No existe un proceso de transferencia de tecnología definido. P19 a 5	<input type="checkbox"/>

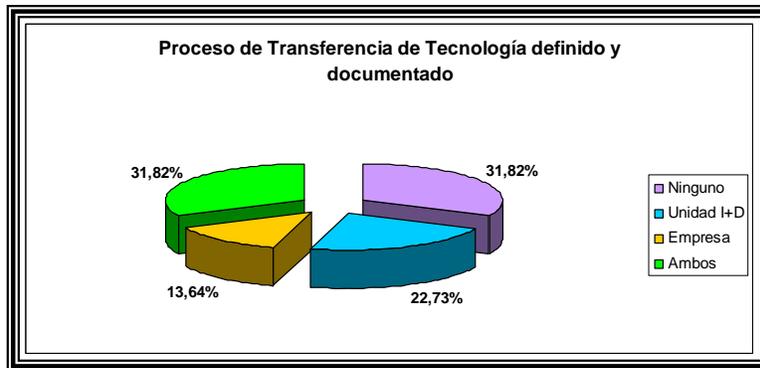


Gráfico 44: Existencia de un proceso documentado de transferencia de tecnología,

Tanto la Unidad de I+D como su empresa de explotación pueden tener por separado o bien conjuntamente un proceso de transferencia de tecnología definido y documentado con unos pasos establecidos. En un 31% de los casos este proceso es una realidad en ambas organizaciones, y en otro 31% ninguna de las dos entidades cuenta con un proceso de este tipo. Un 22,73% de los entrevistados afirma que sólo es la Unidad de I+D la que tiene un proceso definido y

documentado y en 13,64% es solo la empresa la poseedora. Este proceso de transferencia de tecnología no sufre modificaciones dependiendo de la situación, es decir siempre se sigue los mismos pasos para poder llevarlo a cabo (Gráfico 44).

□ **P20 VALORACIÓN DE LOS FACTORES DE PROCESO EN EL ÉXITO DE LOS RESULTADOS**

Importancia: 1 = no importante; 2 = poco importante; 3 = importante; 4 = muy importante

Evaluación: 1= muy mejorable; 2=regular; 3=bien; 4= excelente

Factores de éxito	IMPORTANCIA P20 i 1, P20 i 2				EVALUACIÓN P20 e 1, P20 e 2			
	1	2	3	4	1	2	3	4
Gestión conjunta del proceso de transferencia de tecnología entre la empresa y la Unidad de I+D.								
Existencia de un proceso documentado de transferencia de tecnología.								

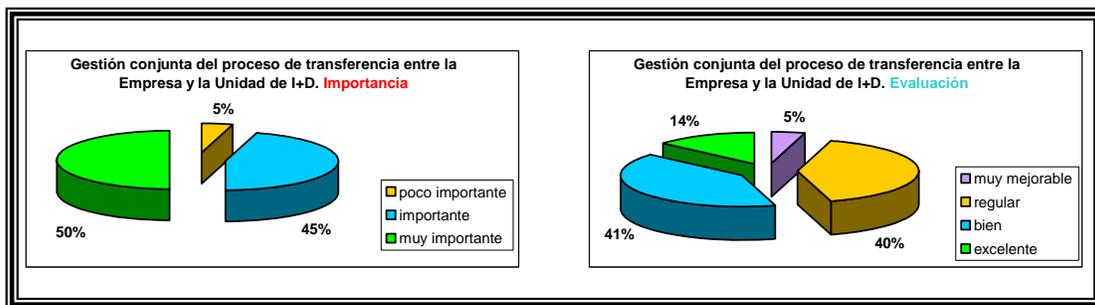


Gráfico 45: Importancia y evaluación de la gestión conjunta del proceso de transferencia de tecnología.

La gestión conjunta del proceso de transferencia de tecnología cuenta con el respaldo de casi la totalidad de las organizaciones (95%). Sin embargo a la hora de evaluarse también aquí las opiniones están divididas, con un 45% que se muestra descontenta en el apartado referente a la gestión, y solo un 14% se puntúa con la máxima nota. Pueden verse estos datos en el Gráfico 45.

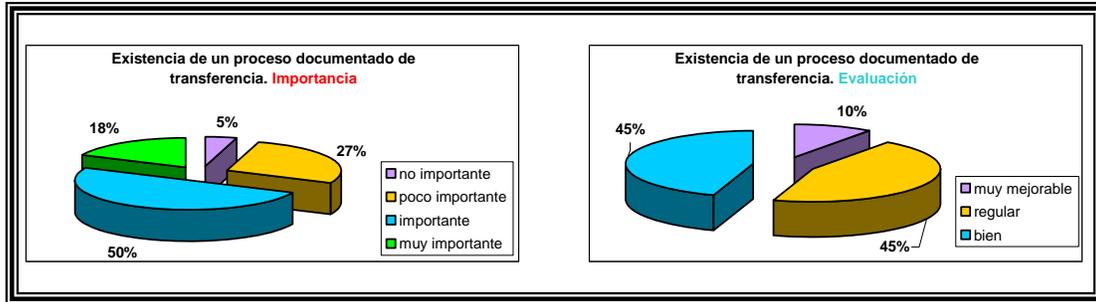


Gráfico 46: Importancia y evaluación de la existencia de un proceso documentado de transferencia de tecnología.

Llama la atención de que a pesar de que el hecho de tener un proceso documentado de transferencia de tecnología importante o muy importante en el 58% de las Unidades de I+D, un 55% valora este apartado como algo muy mejorable o regular (Gráfico 46).

EXISTENCIA DE UN GESTOR EN AMBAS ENTIDADES

□ **P21 ROLES EN EL PROCESO DE TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA**

- **P21 a** ¿Cómo considera el proceso de transferencia de tecnología de la Unidad de I+D empresarial?

Roles	Marcar con una X
Existe un Gestor de la transferencia de tecnología en la Unidad de I+D que gestiona los proyectos de transferencia de tecnología. Es el defensor de la tecnología. P21 a 1	
Existe una persona en la empresa receptora de la tecnología que se encarga de gestionar por parte de la empresa los proyectos de transferencia de tecnología. Cargo de la persona. P21 a	
El gestor no está definido pero asume esa responsabilidad. P21 a 3	
No existen figuras establecidas en los proyectos de transferencia de tecnología. P21 a 4	
Otros roles: P21 a 5 _____	

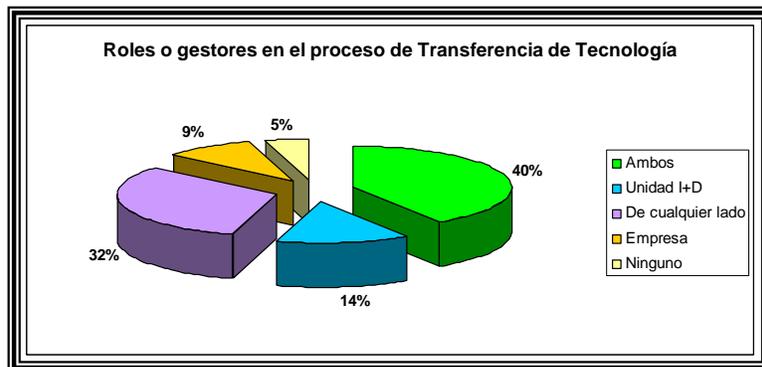


Gráfico 47: Roles en el proceso de transferencia de tecnología.

En lo referente a los gestores del proceso, un 40% de las Unidades de I+D dice tener este rol tanto dentro de su organización como en sus empresas de explotación, un 14 % ha contestado que es únicamente la Unidad de I+D la que tiene gestor y un 9% sostiene que es solo la empresa. Finalmente un 32% afirma no tener gestor definido pero que alguien asume la responsabilidad, y un 5% ha respondido que no tiene el rol de gestor en el proceso de transferencia de tecnología (véase Gráfico 48).

RELACIONES ENTRE LA UNIDAD DE I+D Y LA EMPRESA DE EXPLOTACIÓN

□ P22 VALORACIÓN DE LOS FACTORES TECNOLÓGICOS EN EL ÉXITO DE LOS RESULTADOS

Importancia: 1 = no importante; 2 = poco importante; 3 = importante; 4 = muy importante

Evaluación: 1= muy mejorable; 2=regular; 3=bien; 4= excelente

Factores de éxito	IMPORTANCIA				EVALUACIÓN			
	P22 i 1, P22 i 2, P22 i 3				P22 e 1, P22 e 2, P22 e 3			
	1	2	3	4	1	2	3	4
Vigilancia o alerta tecnológica de la empresa.								
Poca incertidumbre de la tecnología a transferir.								
Poca distancia tecnológica entre el emisor y el receptor de la tecnología.								

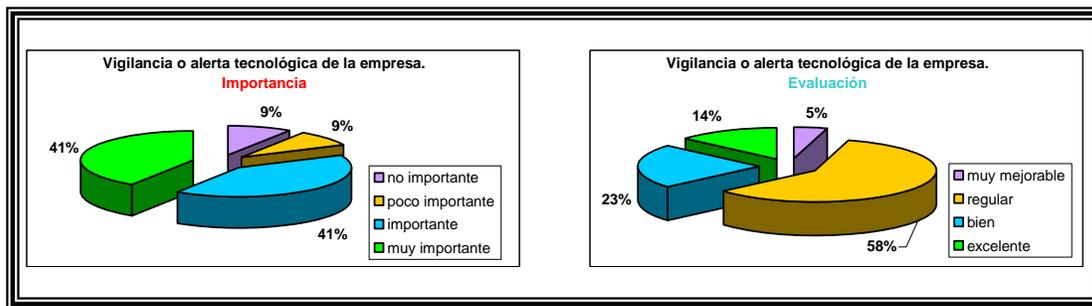


Gráfico 48: Importancia y evaluación de la vigilancia o alerta tecnológica.

Según lo reflejado en el Gráfico 48, la vigilancia tecnológica ocupa un lugar muy importante en las Unidades de I+D, un 82% lo analiza como importante o muy importante. No obstante llama poderosamente la atención la baja puntuación

recibida a la hora de evaluar este factor, un 63% afirma que es un proceso regular o muy mejorable.

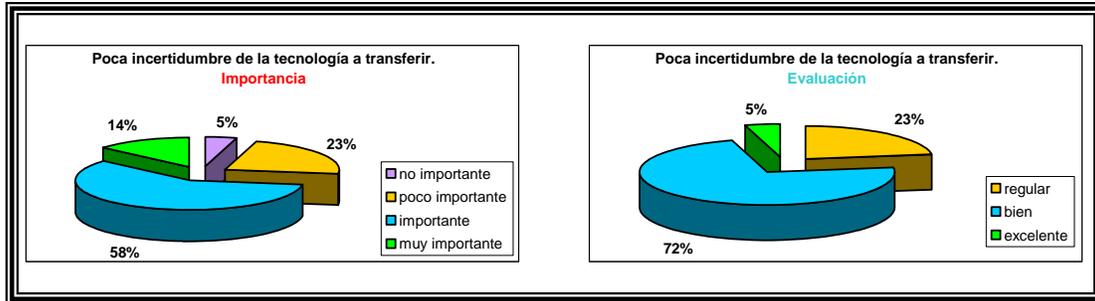


Gráfico 49: Importancia y evaluación de la incertidumbre tecnológica.

La existencia de poca incertidumbre de las tecnologías con las que se va a trabajar es un aspecto importante o muy importante para el 72% de las Unidades de I+D. Al mismo tiempo un 23% afirma no sentirse cómoda trabajando con tecnologías de mucha incertidumbre. Pueden verse estos datos en el Gráfico 49.

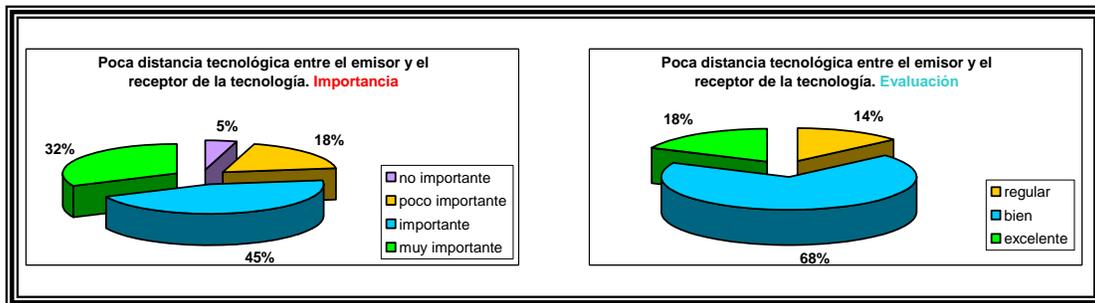


Gráfico 50: Importancia y evaluación de la poca distancia tecnológica.

Un 77% de los entrevistados destaca que es importante o muy importante la poca distancia en cuanto a conocimientos entre el emisor y el receptor de tecnología, y es un tema bien o excelentemente valorado en el 86% de los casos (Gráfico 50).

□ **P23 DIFERENCIA DE INTERESES / ESTRATEGIAS**

- **P23 a** *Proyectos de transferencia de tecnología en los 3 últimos años*

Proyectos de transferencia de tecnología	3 últimos años	Suma
PROYECTOS DE TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA TOTALES	P23 a 1	
Porcentaje de proyectos de transferencia de tecnología de resultados de investigación básica (SAIOTEK, proyecto Europeo) a la empresa (<i>Push</i>)	P23 a 2	%100
Porcentaje de proyectos de transferencia de tecnología que tienen su origen de investigación desde la propia empresa (<i>Pull empresarial</i>)	P23 a 3	
Porcentaje de proyectos de transferencia de tecnología compartidos	P23 a 4	

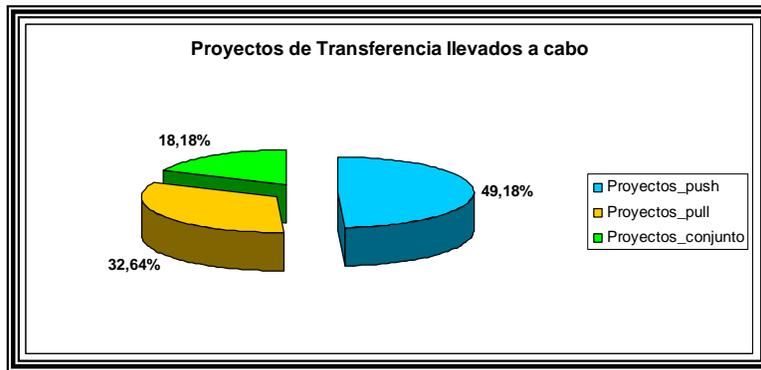


Gráfico 51: Tipos de proyectos de transferencia de tecnología llevados a cabo.

En cuanto a definir el liderazgo de los procesos de transferencia de tecnología, un 32,64% dice tener a la empresa como la que principalmente tira del proceso, la Unidad de I+D es la que empuja en un 49,18% de las organizaciones entrevistadas, y un 18,18% mantiene que es algo conjunto (Gráfico 51).

□ **P24 VALORACIÓN DE LA DIFERENCIAS ESTRATÉGICAS EN EL ÉXITO DE LOS RESULTADOS**

Importancia: 1 = no importante; 2 = poco importante; 3 = importante; 4 = muy importante

Evaluación: 1= muy mejorable; 2=regular; 3=bien; 4= excelente

Factores de éxito	IMPORTANCIA				EVALUACIÓN			
	P24 i 1, P24 i 2, P24 i 3				P24 e 1, P24 e 2, P24 e 3			
	1	2	3	4	1	2	3	4
Cooperación entre la empresa receptora de tecnología y la Unidad de I+D desde la fase de investigación.								
Congruencia entre los objetivos y estrategias de la empresa y la Unidad de I+D.								
Orientación al mercado de la investigación.								

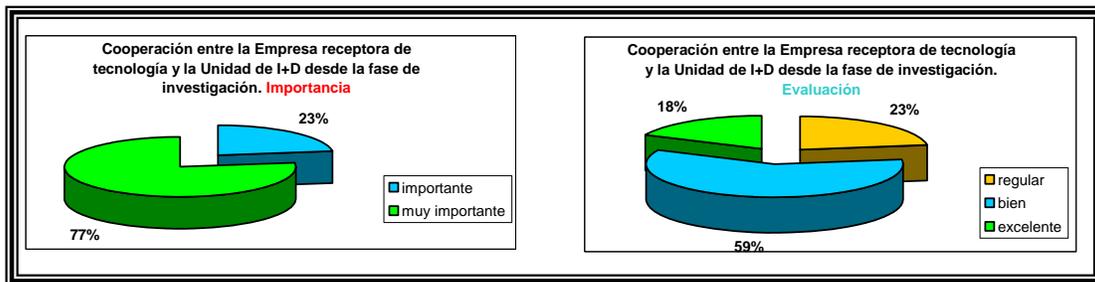


Gráfico 52: Importancia y evaluación de la cooperación entre las partes.

El 100% de las Unidades de I+D considera la cooperación con sus empresas de explotación como algo importante o muy importante, pero un 23% lo ha evaluado como punto a mejorar (Gráfico 52).

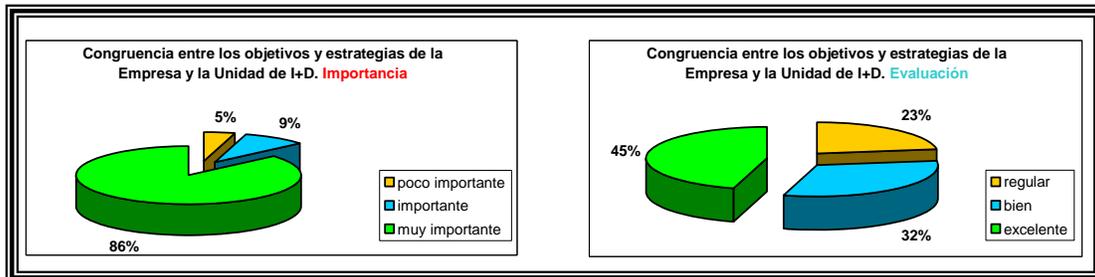


Gráfico 53: Importancia y evaluación de la congruencia de objetivos y estrategias.

Es casi igual la respuesta dada a la congruencia de objetivos (Gráfico 53), donde sólo el 5% lo valora como algo poco importante, evaluándolo positivamente en el 77% de los casos. También un 23% dice que se debe mejorar en este sentido.

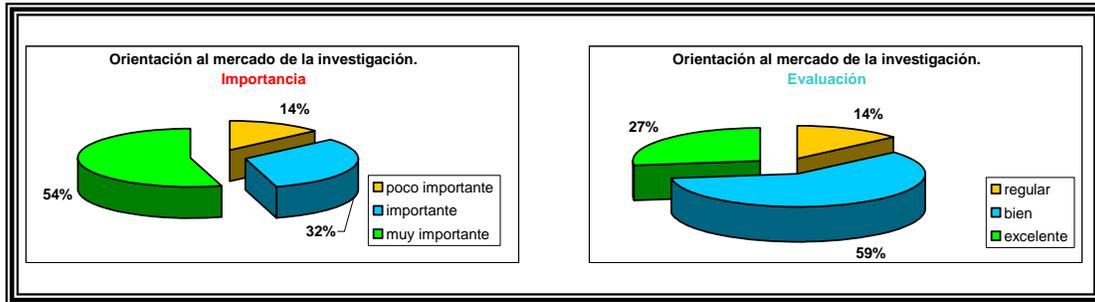


Gráfico 54: Importancia y evaluación de la orientación al mercado.

El 86% de los entrevistados dice que es importante o muy importante estar orientado al mercado de la investigación, y un 14% afirma no conseguir las más altas cotas en cuanto a la evaluación (Gráfico 54).

□ **P25 VALORACIÓN DE LAS DIFERENCIAS CULTURALES Y ORGANIZACIONALES EN EL ÉXITO DE LOS RESULTADOS**

Importancia: 1 = no importante; 2 = poco importante; 3 = importante; 4 = muy importante

Evaluación: 1= muy mejorable; 2=regular; 3=bien; 4= excelente

Factores de éxito	IMPORTANCIA				EVALUACIÓN			
	P25 i 1, P25 i 2, P25 i 3, P25 i 4				P25 e 1, P25 e 2, P25 e 3, P25 e 4			
	1	2	3	4	1	2	3	4
Compromiso con la innovación de la Gerencia de la empresa.								
Confianza de la empresa en la Unidad de I+D.								
Existencia de una política de innovación en la empresa.								
Poca distancia cultural/ organizacional entre la unidad de I+D y la empresa.								

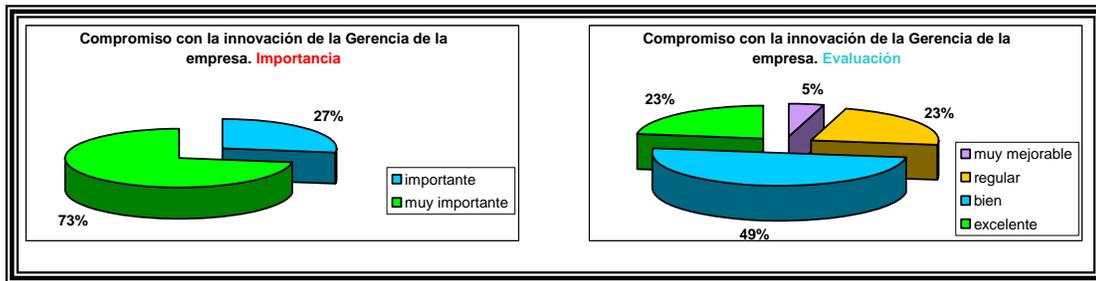


Gráfico 55: Importancia y evaluación del compromiso con la innovación.

El compromiso con la innovación y la existencia de una política que la fomente en la empresa, es considerado de gran calado en la práctica totalidad de las Unidades de I+D. Sin embargo un 63% analiza la política de innovación como aspecto regular o muy mejorable, y un 28% opina que el compromiso con la innovación por parte de la gerencia de la empresa debe mejorar considerablemente. Estos datos quedan reflejados en el Gráfico 55.

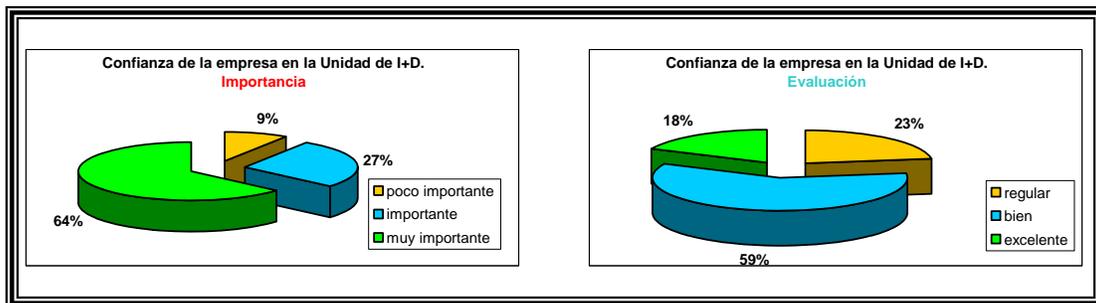


Gráfico 56: Importancia y evaluación de la confianza entre las partes.

En cuanto a la confianza existente, un 91% de las Unidades de I+D dice que la confianza depositada en ellos por parte de las empresas de explotación es algo primordial en el éxito de los proyectos, pero un 23% entiende que sus empresas deben confiar más de lo que ya lo hacen (véase Gráfico 56).

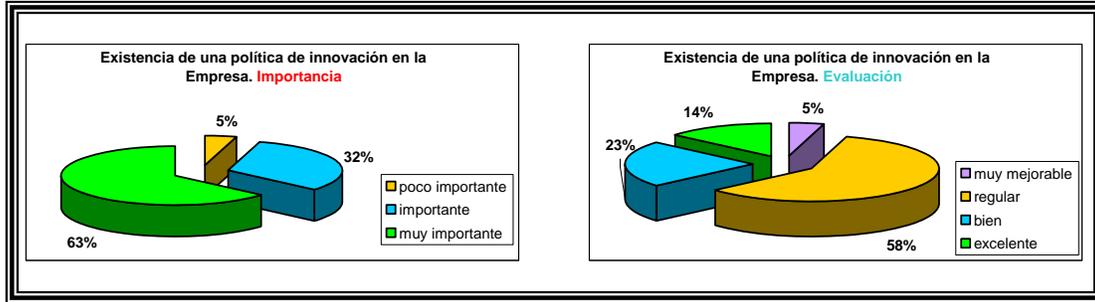


Gráfico 57: Importancia y evaluación de la existencia de una política de innovación.

Una inmensa mayoría defiende la importancia de una política de innovación en la empresa, sin embargo un 63% de los entrevistados valora como aspecto regular o muy mejorable, resultando ser una asignatura pendiente (Gráfico 57).

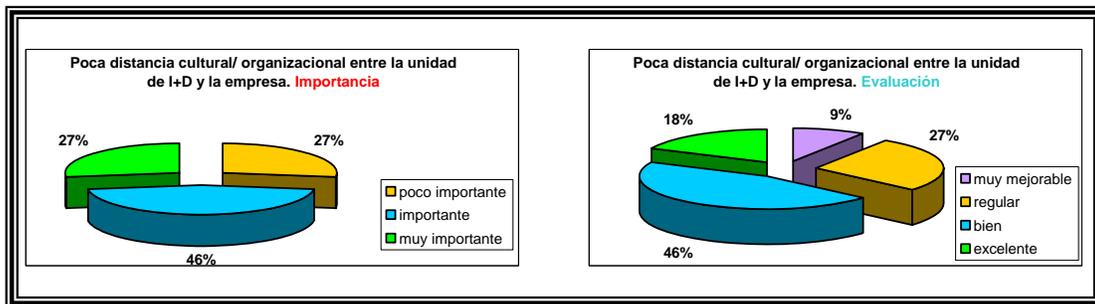


Gráfico 58: Importancia y evaluación de la distancia cultural y organizacional.

El 73% apunta que la reducción de distancias organizacionales y culturales entre las partes implicadas en el proceso es fundamental, siendo evaluada como mejorable en un 36% de los casos (Gráfico 58).

□ **P26 ACTIVIDADES DE TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA**

- **P26 a** Marque qué tipo de actividades de difusión y transferencia de tecnología se desarrollan por parte de la Unidad de I+D en las empresas y evalúe su resultado.

Evaluación: 1= muy mejorable; 2=regular; 3=bien; 4= excelente

Actividades de difusión y transferencia de tecnología	Marcar una X	1	2	3	4
Presentación de las líneas de investigación a las empresas.	P26 a 1				
Reuniones con la empresa para conocer sus necesidades.	P26 a 2				
Intercambio de documentos de interés común.	P26 a 3				
Visitas de personal de la Unidad de I+D a empresa.	P26 a 4				
Visitas de personal de la empresa a la Unidad de I+D.	P26 a 5				
Intercambio de personas entre la Unidad de I+D y la empresa.	P26 a 6				
Actividades para fomentar la cultura innovadora de la empresa.	P26 a 7				
Existencia de equipos mixtos (personal de la Unidad de I+D y la empresa) para el desarrollo de proyectos.	P26 a 8				
Presentación de los resultados obtenidos por la I+D en las empresas.	P26 a 9				

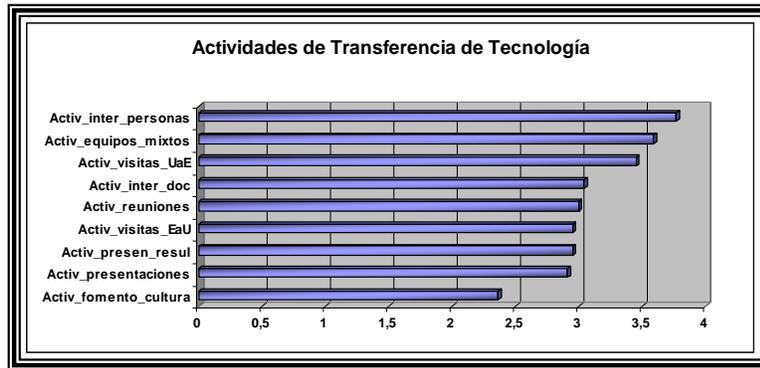


Gráfico 59: Actividades de transferencia de tecnología llevadas a cabo en las Unidades de I+D.

El intercambio de personas entre la Unidad de I+D y la empresa de explotación ha sido valorada como la actividad mejor puntuada, seguida de cerca por la existencia de equipos mixtos o las visitas desde la Unidad de I+D a la empresa. El intercambio de documentos de interés común y las reuniones para conocer las necesidades de la empresa, también están bien valorados. No así el fomentar la cultura innovadora de la empresa, ni la presentación de las líneas de investigación y los resultados a sus empresas de explotación. Las Unidades de I+D también

destacan que ellos se mueven más a sus empresas que éstas donde ellos. Se recogen estos resultados en el Gráfico 59.

VARIABLES DE SALIDA

VARIABLES CUANTITATIVAS

□ **P27 RESULTADOS DE LA TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA**

- **P27 a** *Indicadores de la transferencia de tecnología en los últimos 3 años.*

Innovación	Indicadores del proceso de transferencia de tecnología	Valor	Unidades
	}	Nº de patentes obtenidas P27 a 1	
Nº de licencias vendidas P27 a 2			Licencias
Creación de NEBTs o nuevos negocios P27 a 3			NEBTs
Publicaciones científicas P27 a 4			Artículos
Nuevos productos P27 a 5			Nuevos productos
Nuevos clientes P27 a 6			Nuevos clientes
Nuevos empleos generados P27 a 7			Empleos
Nuevas inversiones P27 a 8			Millones €
Porcentaje de proyectos de transferencia de tecnología que dan lugar a nuevos productos P27 a 9			%
Facturación de nuevos productos/Facturación total P27 a 10			%
Otros: P27 a 11			

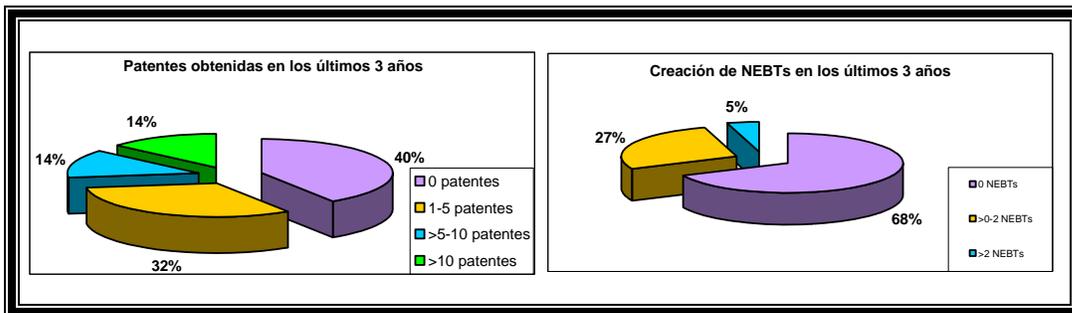


Gráfico 60: Patentes y creación de NEBTs (Nuevas Empresas de Base Tecnológica) por parte de las Unidades de I+D.

Casi la mitad de las Unidades de I+D no tiene ninguna patente desarrollada en los últimos 3 años, una tercera parte tiene alguna y un 14% tiene más de 10 patentes. Quitando una empresa que sí que vendía licencias, el resto de Unidades de I+D no desempeñan esta labor. En cuanto a la creación de nuevas empresas, el 68%

de los entrevistados no ha creado ninguna y solo el 5% ha creado más de 2 (véase Gráfico 60).

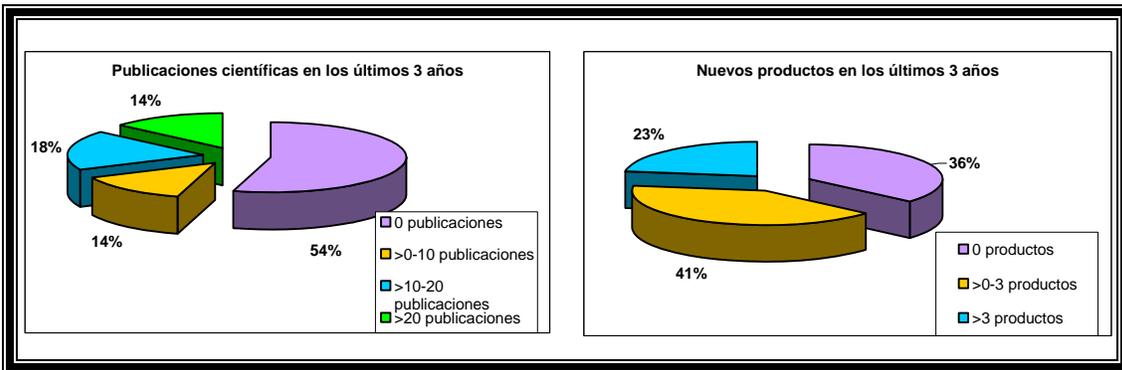


Gráfico 61: Publicaciones científicas y nuevos productos desarrollados por las Unidades de I+D.

Las publicaciones son algo secundario para más de la mitad de los entrevistados, y un 32% afirma tener más de 10 publicaciones. Por otra parte, un 36% dice no haber creado ningún producto en los últimos 3 años, y un 23% señala haber desarrollado más de 3. Estos datos quedan reflejados en el Gráfico 61.

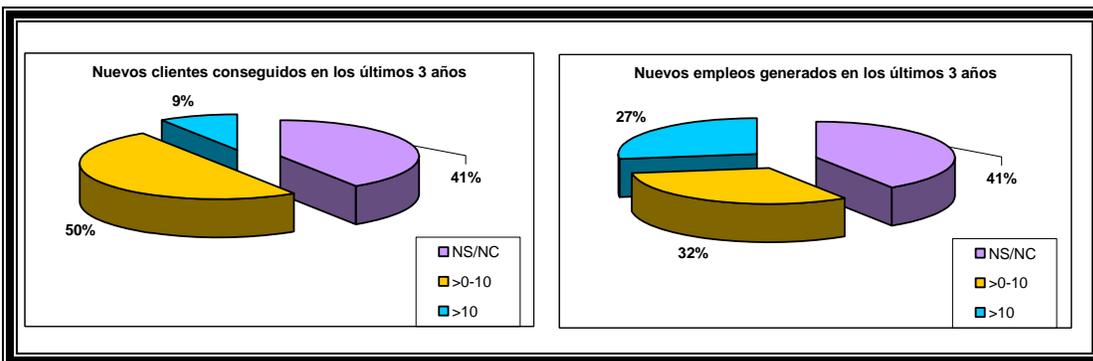


Gráfico 62: Nuevos clientes y nuevos empleos generados por las Unidades de I+D.

En cuanto a los nuevos clientes o los nuevos empleos generados, un 41 % desconoce esta cifra y un 9% y un 27% respectivamente contesta haber creado más de 10 en los últimos 3 años (véase Gráfico 62).

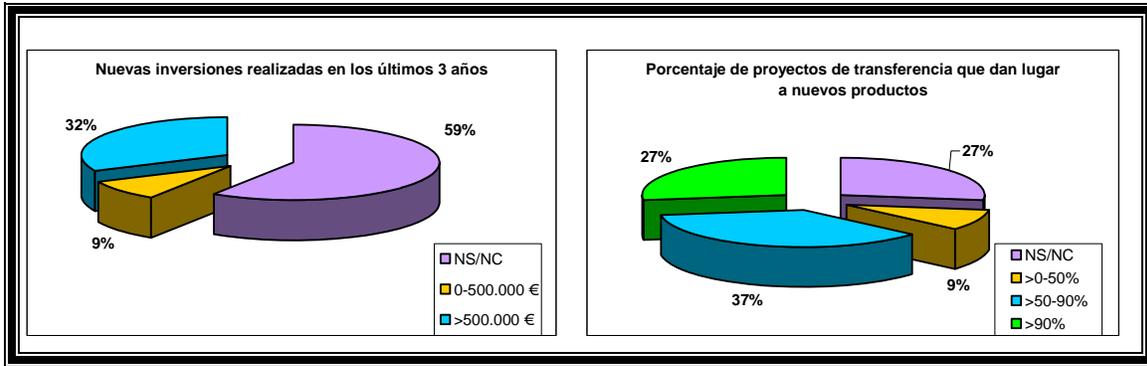


Gráfico 63: Nuevas inversiones y porcentaje de proyectos que dan como resultado nuevos productos.

Un 59% de las Unidades de I+D dice no saber el cómputo de las inversiones en los últimos 3 años, y en un 32% esta cifra ha sido de más de 500.000 €. En lo referente al porcentaje de proyectos de transferencia de tecnología que dan lugar a nuevos productos, estas cifras varían considerablemente: desde un 27% que no sabe decir un porcentaje hasta Unidades de I+D que consiguen resultados de más del 90% (Gráfico 63).

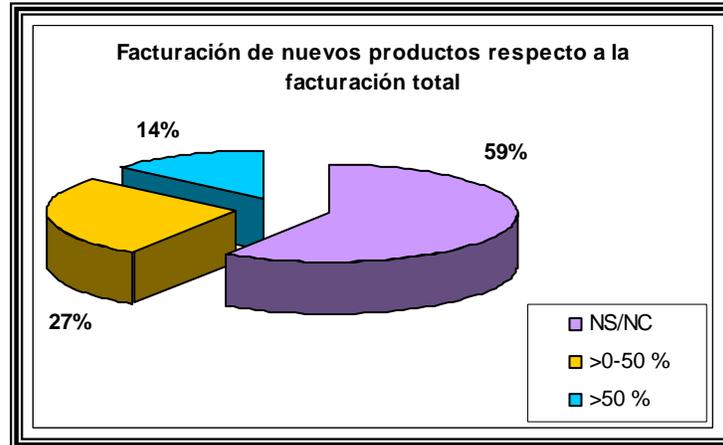


Gráfico 64: Porcentaje de la facturación de productos nuevos respecto a la facturación total.

En cuanto al porcentaje que suponen los nuevos productos respecto a la facturación total (Gráfico 64), un 59% ignora esta cifra y un 14% dice que lo que han desarrollado ha contribuido a más del 50% de la facturación total.

- **P27 b** Resultado de facturación

Indicadores del proceso de transferencia de tecnología	Valor	Unidades
Facturación P27 b 1		Miles de €

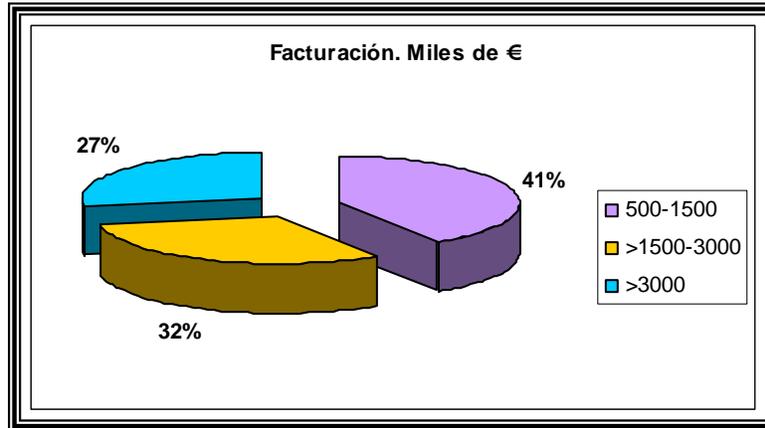


Gráfico 65: Facturación de las Unidades de I+D.

La facturación de las Unidades de I+D oscila entre 500.000 y 3.000.000 € (Gráfico 65), un margen muy amplio, pero donde debe tenerse en cuenta el tamaño de cada una de ellas. A la hora de analizar estos datos, el número de empleados ha de ser considerado.

- **P28 ORIGEN DE LOS INGRESOS BAJO CONTRATO DE LA UNIDAD DE I+D EN LOS ÚLTIMOS 3 AÑOS. PORCENTAJE QUE SUPONEN LAS SUBVENCIONES RESPECTO A LA FACTURACIÓN TOTAL**

- **P28 a** Porcentaje que suponen las subvenciones respecto a la facturación total

Origen de los Ingresos bajo contrato	Porcentaje sobre facturación total
Porcentaje que suponen las subvenciones respecto a la facturación total P28 a 1	

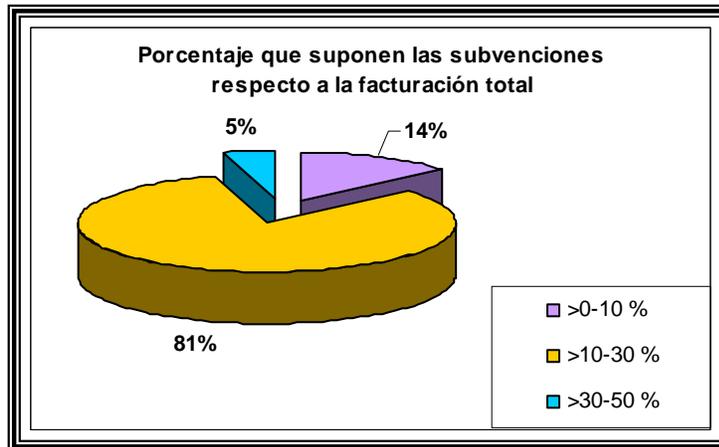


Gráfico 66: Porcentaje que suponen las subvenciones respecto a la facturación en las Unidades de I+D.

Todas las Unidades de I+D reciben ayudas competitivas y no competitivas en mayor o menor medida, las cuales pueden suponer entre un 6 y un 50% de la facturación total. Son cifras muy dispares pero la gran mayoría se encuentra entre un 11 y un 30% (Gráfico 66).

VARIABLES CUALITATIVAS

□ P29 INDICADORES DE SATISFACCIÓN

- **P29 a** *Indicadores de satisfacción con la transferencia de tecnología. Evalúe, en general, el resultado de la transferencia de tecnología a las empresas.*

Evaluación: 1= muy mejorable; 2=regular; 3=bien; 4= excelente

Otros indicadores	1	2	3	4
Satisfacción de la Unidad de I+D con el resultado de los proyectos de transferencia de tecnología. P29 c 1				
Satisfacción de la empresa con el resultado de los proyectos de transferencia de tecnología. P29 c 2				
“Sintonía” entre la Unidad de I+D y la empresa. P29 c 3				
Los resultados de los proyectos de transferencia de tecnología dan lugar a nuevos proyectos de colaboración. P29 c 4				
La Unidad de I+D consigue que la empresa se implique en los proyectos de transferencia de tecnología. P29 c 5				
Satisfacción de la empresa con el coste del proyecto de transferencia de tecnología de la Unidad de I+D. P29 c 6				

Otros indicadores (continuación)	1	2	3	4
La duración de los proyectos de transferencia de tecnología es adecuada. P29 c 7				
El proyecto de transferencia de tecnología ha dado lugar a un aprendizaje. P29 c 8				

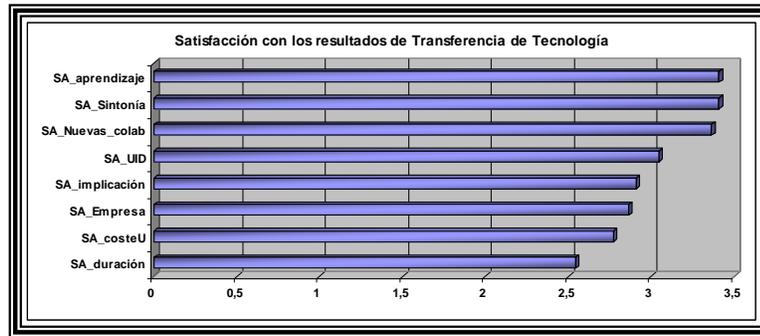


Gráfico 67: Satisfacción respecto a la transferencia de tecnología y a los resultados obtenidos.

En cuanto a variables cualitativas que aporten información para conocer con más detalle lo que sucede en los proyectos de transferencia de tecnología, el coste o la duración de los proyectos son elementos donde las Unidades de I+D presentan las mayores dificultades (véase Gráfico 67).

Con el fin de ahondar más en este resultado de satisfacción, se ha planteado en la parte final de este cuestionario una sección de preguntas abiertas donde los entrevistados describen proyectos concretos de transferencia de tecnología y opinan sobre los factores que han condicionado el éxito o el fracaso de los mismos.

12.2 CUESTIONARIO ABIERTO

DESCRIPCIÓN DE PROYECTOS CONCRETOS. COMPLEMENTO DE LA RESPUESTA CUALITATIVA CERRADA

En esta parte se trata de profundizar en ejemplos claros de proyectos de transferencia de tecnología en vista de la satisfacción aportada en la pregunta anterior. Sería interesante que la Unidad de I+D describiera más de un proyecto, preferiblemente un proyecto de éxito y un proyecto mejorable de transferencia de tecnología. Teniendo como referencia las barreras y promotores de los procesos de transferencia de tecnología resumidos en la Tabla 17 de la memoria, cada Unidad de I+D ha dado su opinión al respecto de un modo abierto. La información cualitativa recogida, queda reflejada en el Gráfico 68 y el Gráfico 69, mostrados a continuación.

DESCRIPCIÓN PROYECTO DE ÉXITO

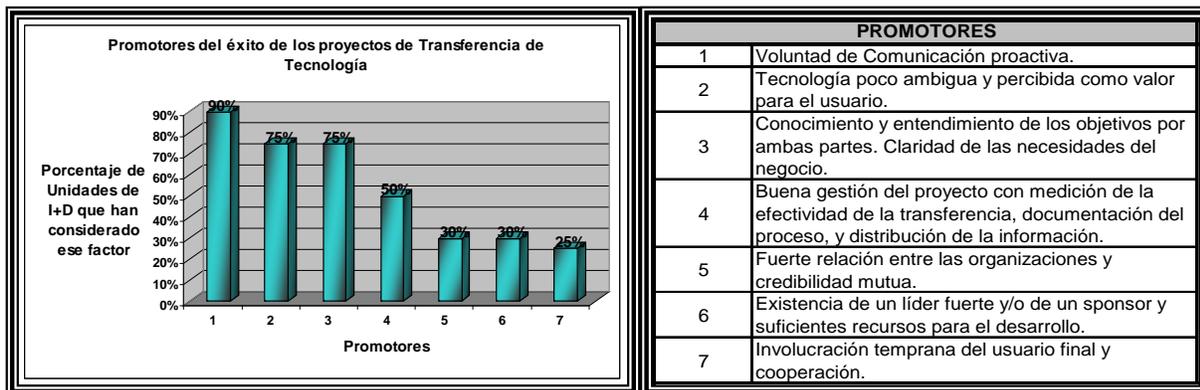


Gráfico 68: Promotores del éxito en los proyectos de transferencia de tecnología.

DESCRIPCIÓN PROYECTO MEJORABLE

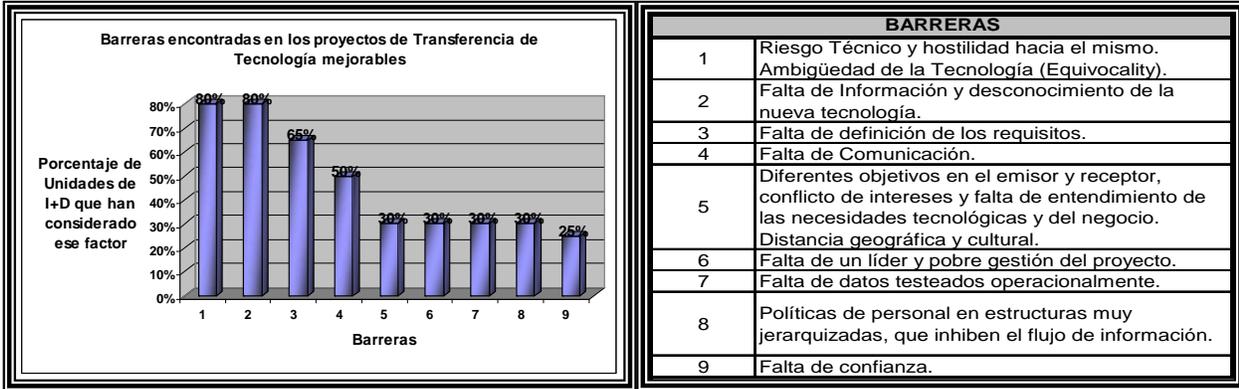


Gráfico 69: Barreras encontradas en los proyectos de transferencia de tecnología mejorables.