



FACULTAD DE CIENCIAS JURÍDICAS Y ECONÓMICAS

Departamento de Administración de Empresas y Marketing

TESIS DOCTORAL

La adopción de prácticas de gestión del conocimiento y su efecto sobre la generación de competencias distintivas y el desempeño innovador: un estudio empírico en el sector de biotecnología

Doctorando: Joaquín Alegre Vidal

Director: Dr. Rafael Lapiedra Alcamí

Castellón, marzo de 2003

ÍNDICE DEL TRABAJO:

FACULTAD DE CIENCIAS JURÍDICAS Y ECONÓMICAS	1
CAPÍTULO 0: INTRODUCCIÓN.....	9
0.1.- JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN	11
0.2.- OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN	16
0.3.- EL SECTOR DE BIOTECNOLOGÍA.....	19
0.4.- POSICIONAMIENTO TEÓRICO ADOPTADO	22
0.5.- ESTRUCTURA DE LA INVESTIGACIÓN.....	25
CAPÍTULO 1: LA VENTAJA COMPETITIVA SOSTENIBLE: UN ENFOQUE DE COMPETENCIAS	27
1.1.- LOS ORÍGENES DE LA VENTAJA COMPETITIVA.....	29
1.1.1.- La aportación pionera del análisis tradicional “DAFO”	29
1.1.2.- El modelo del atractivo de la industria	31
1.1.3.- El modelo basado en los recursos.....	33
1.1.4.- La ventaja competitiva sostenible.....	38
1.2.- MARCO CONCEPTUAL DEL ENFOQUE BASADO EN LAS COMPETENCIAS	40
1.2.1.- El enfoque basado en las competencias	40
1.2.2.- Conceptos básicos: recurso, capacidad y competencia	43
1.2.3.- Las competencias distintivas	53
1.3.- EL ENFOQUE DE COMPETENCIAS DESDE UNA PERSPECTIVA DINÁMICA.....	67
1.3.1.- El enfoque de capacidades dinámicas	68

1.3.2.- El enfoque basado en el conocimiento	76
1.3.3.- El concepto de competencia distintiva desde un análisis dinámico	80
CAPÍTULO 2: LA GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO	83
2.1.- EL CONCEPTO DE CONOCIMIENTO	85
2.1.1.- Dato, información y conocimiento	86
2.1.2.- Tipos de conocimiento	91
2.1.3.- Propiedades del conocimiento e implicaciones estratégicas	97
2.2.- LA CREACIÓN DE CONOCIMIENTO ORGANIZATIVO.....	106
2.3.- LAS TRANSFERENCIAS DE CONOCIMIENTO.....	115
2.4.- ESTRATEGIAS GENÉRICAS SOBRE EL CONOCIMIENTO	120
CAPÍTULO 3: LA INNOVACIÓN TECNOLÓGICA	129
3.1.- EL PROCESO DE INNOVACIÓN TECNOLÓGICA EN LA EMPRESA.....	131
3.1.1.- El concepto de innovación tecnológica	132
3.1.2.- El proceso de innovación tecnológica	136
3.1.3.- La estrategia de innovación	146
3.1.4.- El ciclo de vida de la innovación: relaciones entre la innovación de productos y de procesos	154
3.2.- EL DESARROLLO DE NUEVOS PRODUCTOS	157
3.2.1.- Revisión de la literatura.....	157
3.2.2.- El proyecto de desarrollo de nuevos productos	170
3.2.3.- El aprendizaje derivado de los proyectos de desarrollo	175

CAPÍTULO 4: DESARROLLO DE UN MODELO EXPLICATIVO DE LA RELACIÓN ENTRE LA GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO Y EL DESEMPEÑO INNOVADOR..... 183

4.1.- FORMULACIÓN DE LAS HIPÓTESIS DE COHERENCIA CONCEPTUAL.....	185
4.1.1.- La gestión del conocimiento: prácticas y competencias distintivas	185
4.1.2.- El desempeño innovador.....	193
4.2.- FORMULACIÓN DE LAS HIPÓTESIS DE RELACIONES CAUSALES.....	194
4.2.1.- La relación entre las prácticas y las competencias distintivas en gestión del conocimiento	194
4.2.2.- La relación entre la gestión del conocimiento y el desempeño innovador.....	195
4.3.- MODELO TEÓRICO DE INVESTIGACIÓN.....	200

CAPÍTULO 5: DISEÑO DEL TRABAJO EMPÍRICO Y METODOLOGÍA . 203

5.1.- LAS UNIDADES DE OBSERVACIÓN: UN ANÁLISIS SECTORIAL.....	205
5.2.- MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN	209
5.2.1.- Métodos cualitativos y cuantitativos	209
5.2.2.- La encuesta como instrumento de investigación	211
5.3.- LA MEDICIÓN DE LAS VARIABLES.....	214
5.3.1.- El desarrollo de las escalas de medida de un cuestionario	214
5.3.2.- Las escalas de medida.....	220
5.3.3.- Validez y fiabilidad en la medición.....	228
5.4.- REALIZACIÓN DE LA ENCUESTA.....	230
5.4.1.- El cuestionario definitivo.....	230
5.4.2.- Recogida de datos.....	232
5.4.3.- Características de la muestra.....	237

5.4.4.- Análisis de las empresas que no han contestado	244
5.5.- LA METODOLOGÍA DE LOS MODELOS DE ECUACIONES ESTRUCTURALES	248
5.5.1.- Descripción de los modelos de ecuaciones estructurales	248
5.5.2.- Etapas para el desarrollo de un modelo de ecuaciones estructurales	250
CAPÍTULO 6: ANÁLISIS Y RESULTADOS DEL TRABAJO EMPÍRICO .	257
6.1.- CUMPLIMIENTO DE LAS PROPIEDADES DE LAS ESCALAS DE MEDIDA	259
6.1.1.- La escala de medida de la adopción de prácticas de gestión del conocimiento (PGC)	261
6.1.2.- La escala de medida del repertorio de competencias distintivas en gestión del conocimiento (CDGC)	276
6.1.3.- La escala de medida del desempeño innovador (DI)	286
6.2.- CONTRASTE DE LAS HIPÓTESIS DE COHERENCIA CONCEPTUAL	293
6.2.1.- Primera hipótesis: estudio de la relación entre las dimensiones del concepto PGC	293
6.2.2.- Segunda hipótesis: estudio de la relación entre las dimensiones del concepto CDGC	294
6.2.3.- Tercera hipótesis: estudio de la relación entre las dimensiones del concepto DI	295
6.3.- CONTRASTE DE LAS HIPÓTESIS DE RELACIONES CAUSALES	296
6.3.1.- Cuarta hipótesis: estudio de la relación entre PGC y CDGC	296
6.3.2.- Quinta hipótesis: estudio de la relación entre PGC y DI	301
6.3.3.- Sexta hipótesis: estudio de la relación entre CDGC y DI	305
6.3.4.- Séptima hipótesis: estudio de la relación entre PGC, CDGC y DI	309

CAPÍTULO 7: CONCLUSIONES DEL TRABAJO	315
7.1.- CONCLUSIONES.....	317
7.1.1.- Conclusiones sobre las escalas de medida.....	317
7.1.2.- Conclusiones sobre las hipótesis de coherencia conceptual....	320
7.1.3.- Conclusiones sobre las hipótesis de relaciones causales	322
7.1.4.- Conclusión general.....	324
7.2.- LIMITACIONES DEL TRABAJO.....	327
7.3.- PROPUESTA DE FUTURAS INVESTIGACIONES.....	329
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	331
ÍNDICES COMPLEMENTARIOS.....	367
ÍNDICES DE FIGURAS	369
ÍNDICE DE CUADROS.....	372
ANEXOS.....	377

CAPÍTULO 0: INTRODUCCIÓN

0.1.- JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

Según la OCDE (1996), las economías desarrolladas se basan de forma creciente en la información y en el conocimiento. La creciente popularidad del término “economía basada en el conocimiento” es consecuencia del importante papel que están teniendo el conocimiento y la tecnología para la creación de valor por parte de las empresas y para el crecimiento económico en general. Las economías desarrolladas muestran una notable tendencia hacia el crecimiento de las inversiones en alta tecnología y a una mayor importancia del trabajo altamente cualificado.

Drucker (1993) señala que en el marco de la nueva economía (o en la “sociedad del conocimiento”), el conocimiento no es simplemente un recurso más junto con los tradicionales factores de producción (trabajo, capital y tierra), sino el único recurso significativo hoy en día. Quinn (1992) comparte con Drucker un punto de vista similar, según el cual el poder económico y productivo de la empresa moderna descansa en sus capacidades intelectuales y no tanto en sus activos tangibles tales como las plantas productivas o los bienes de equipo. Según estos autores, el valor de la mayoría de los productos y servicios depende fundamentalmente del desarrollo de intangibles basados en el conocimiento. En este sentido, Teece (1998: 76) considera que el conocimiento y los activos intangibles son claves para la obtención de ventajas competitivas debido a la rápida

expansión de los mercados de productos y factores, haciendo de los activos intangibles la esencia de la diferenciación competitiva en muchos sectores.

Para Drucker (1993), en una sociedad basada en el conocimiento, el trabajador del conocimiento representa el único gran activo. Fue este autor quien acuñó el término “trabajador del conocimiento”, por el cual se entiende un ejecutivo del conocimiento que sabe cómo asignar conocimientos a la producción de bienes y servicios, de la misma forma que el capitalista sabe cómo asignar capital a usos productivos. Elmes y Kasouf (1995) trabajan con una definición más amplia según la cual se conciben los trabajadores del conocimiento como aquellos trabajadores que desempeñan cualquier actividad que contribuya a reducir la incertidumbre en la toma de decisiones basándose en el conocimiento que poseen. Blackler (1995: 1021), por su parte, utiliza el concepto de “empresas intensivas en conocimiento”: son empresas con una elevada proporción de trabajadores altamente cualificados que comercian con el propio conocimiento, como pudiera ser el caso de una empresa de consultoría. No obstante, a pesar de la atención que ha recibido el conocimiento y de su reconocida importancia, todavía han sido pocos los esfuerzos realizados para averiguar cómo se genera el conocimiento (Nonaka y Takeuchi, 1995).

Drucker (1993) sugiere que uno de los retos más importantes para toda organización en la sociedad del conocimiento es la construcción sistemática de prácticas para gestionar su propia autotransformación. La organización debe estar preparada para abandonar el conocimiento obsoleto y aprender a crear mediante: (1) la mejora continua para todas las actividades, (2) el desarrollo de nuevas aplicaciones de sus propios éxitos, (3) la innovación continua como un proceso organizado. Este autor también apunta que la organización debe conseguir incrementar la productividad de los trabajadores del conocimiento y de los servicios para afrontar este reto con éxito.

En este contexto, los activos intangibles despiertan un creciente interés (Hall, 1992, 1993; Bueno, 1998; Bueno, 2000a; Camisón, 2002a) ya que están basados en conocimiento específico de la empresa y, en este sentido son capaces de agregar valor a los factores de producción de una manera relativamente única. Así pues, Spender (1996) señala que el conocimiento del que dispone la empresa y su habilidad para generar nuevo conocimiento constituyen la base de las ventajas competitivas sostenibles.

Para una mejora del desempeño económico no sólo son importantes las inversiones en conocimiento, sino también la distribución del conocimiento tanto mediante mecanismos formales como informales. Buena parte del conocimiento puede ser codificado y transmitido a través de sistemas informáticos. Este proceso dio lugar a que en su día se acuñara la expresión “sociedad de la información”. Pero, también es importante el conocimiento tácito, aquél que no se puede codificar. La expresión “sociedad del conocimiento” es utilizada con el fin de incluir este conocimiento tácito que, según investigaciones recientes, constituye un aspecto clave del proceso de creación del conocimiento (Nonaka, 1994) y de la generación de ventajas competitivas (Grant, 1991, 1996). En la economía basada en el conocimiento, la innovación es llevada a cabo mediante la interacción entre productores y usuarios para conseguir un intercambio de conocimiento tanto codificado como tácito, quedando fuera de lugar el modelo lineal de innovación (OCDE, 1996).

En consecuencia, está surgiendo una notable inquietud en cuanto a la gestión del conocimiento en la empresa, la cual está basada en la consideración del conocimiento como el recurso principal de la empresa, aún más importante que el capital. Retomando el planteamiento de Drucker (1993), Grant (1996) señala que en el pasado, la dirección de una gran empresa debía resolver el problema de la asignación de recursos financieros a las divisiones, hoy en día, en cambio, la dirección tiene el reto de crear una organización que sea capaz de distribuir el conocimiento allí donde sea necesario así como de generar nuevo conocimiento que permita adaptarse

eficazmente a los cambios del entorno. En este sentido, cobra especial relevancia la gestión del conocimiento que Bueno (2000b) define como “la función que planifica, coordina y controla los flujos de conocimientos que se producen en la empresa en relación con sus actividades y con su entorno con el fin de crear unas competencias esenciales”¹.

Desde hace prácticamente una década la gestión del conocimiento está despertando un creciente interés tanto en el ámbito académico como en el profesional.

Tradicionalmente, el conocimiento siempre ha sido gestionado en las organizaciones de alguna manera. Podemos encontrar numerosos ejemplos históricos. En la Edad Media, los gremios eran corporaciones de artesanos que se encargaban, entre otras cosas, de compilar, normalizar y transferir el conocimiento relacionado con cada oficio particular. En cierto sentido, ya se realizaba una gestión del conocimiento.

Antes de que surgiera el actual enfoque basado en el conocimiento, la empresa, evidentemente, ya gestionaba sus conocimientos, en ocasiones de manera rigurosa y global, y en la mayoría de los casos limitándose a aspectos parciales como la gestión de los recursos humanos. No obstante, desde el principio de los 90, algunas empresas como Skandia, Dow Chemicals o el Canadian Imperial Bank of Commerce, previo reconocimiento de la importancia de la cuestión, han desarrollado internamente sus propios sistemas de gestión del conocimiento y de medición del capital intelectual, amplio concepto bajo el cual quedan clasificados tanto los recursos intangibles (Edvinsson y Malone, 1997; Roos y Roos, 1997) como sus interconexiones (Roos et al., 1997; Bontis, 1998).

¹ En el epígrafe 4.1.1. retomamos, con mayor amplitud de perspectivas, la definición de la gestión del conocimiento.

En el mundo académico, la abundancia de trabajos publicados sobre la gestión del conocimiento y sus efectos sobre la competitividad empresarial en las revistas más relevantes del área de Organización de Empresas evidencian el creciente atractivo de la cuestión. En este sentido, hay que destacar que los estudios de corte teórico han sido más numerosos que los que apoyan sus argumentaciones con pruebas empíricas (Teece, 1998).

Por otro lado, la innovación tecnológica constituye un proceso empresarial que ha suscitado tradicionalmente un elevado interés entre los investigadores del área de Organización de Empresas. Se trata en este caso de un fenómeno que ha estado ejerciendo siempre un notable atractivo para la investigación en Organización de Empresas. Este proceso de innovación tecnológica incluye un amplio repertorio de actividades que pueden ir desde pruebas de laboratorio hasta el lanzamiento comercial de un nuevo producto (OCDE-EUROSTAT, 1997) y que, en general, se caracterizan por desarrollar nuevos conocimientos tecnológicos y/o mejorar el uso o encontrar nuevas combinaciones de los conocimientos disponibles. La innovación tecnológica tiene reconocidos efectos positivos sobre la competitividad de la empresa y, en consecuencia, constituye un importante elemento a ser considerado en la formulación de la estrategia empresarial (Nieto, 2002).

La gestión de la innovación tecnológica y la gestión del conocimiento se encuentran estrechamente relacionadas. En efecto, el conocimiento constituye, sin duda, una entrada fundamental del proceso de innovación tecnológica. También constituye, de forma implícita, una importante salida de este proceso ya que los productos tecnológicamente nuevos o mejorados son aplicaciones de nuevos conocimientos o combinaciones nuevas de conocimientos ya existentes. En suma, el proceso de innovación tecnológica puede ser considerado como un proceso de creación de conocimiento (Nonaka y Takeuchi, 1995), cuyo ingrediente principal es el conocimiento disponible, el cual necesita ser capitalizado y transferido a aquellos trabajadores que participen en este proceso.

Con este trabajo pretendemos esclarecer la relación entre la gestión del conocimiento y el desempeño innovador de la empresa. Se trata de una cuestión con un gran atractivo para el Enfoque de la empresa basado en las competencias (EBC) y que todavía cuenta con escasas pruebas empíricas. Por otra parte, establecer un punto de unión entre la literatura sobre las competencias y el conocimiento, por un lado, y la fragmentada literatura sobre la innovación tecnológica, por el otro, representa un sugestivo ejercicio de integración de corrientes de investigación.

En los epígrafes siguientes procederemos a formular los objetivos de nuestra investigación, describir el sector en el cual nos planteamos realizar el estudio empírico y justificar porqué emprendemos un análisis sectorial y porqué lo hacemos en el sector de biotecnología, explicitar el posicionamiento teórico adoptado y, finalmente, exponer al lector la estructura de los contenidos de este trabajo.

0.2.- OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

En la literatura existe un gran número de trabajos que resaltan el conocimiento como un recurso de importancia estratégica y cuya adecuada gestión debería implicar el logro de ventajas competitivas sostenibles (Grant, 1996; Spender, 1996; Tsoukas, 1996). No obstante, todavía son escasos los trabajos empíricos que dan soporte a la citada relación entre gestión del conocimiento y ventajas competitivas sostenibles.

Con este trabajo pretendemos aportar evidencias empíricas de la importancia de la gestión del conocimiento para la empresa. En este sentido, nos planteamos como objetivo general contribuir al esclarecimiento de la relación entre la adopción de prácticas de gestión del conocimiento y la innovación tecnológica, prestando especial atención a la generación de

competencias distintivas en gestión del conocimiento y al papel mediador de éstas. Así pues, en nuestro análisis nos planteamos la distinción de dos niveles de competencias: las prácticas² y las competencias distintivas³ en gestión del conocimiento.

Con este propósito, en primer lugar, vamos a considerar, apoyándonos en la literatura del enfoque de la empresa basado en las competencias (Prahalad y Hamel, 1990; Leonard-Barton, 1992; Henderson y Cockburn, 1994; Yeoh y Roth, 1999), la generación de competencias distintivas como un paso intermedio entre la implantación de las prácticas y los resultados de la empresa. En segundo lugar, vamos a centrarnos en el desempeño innovador: la teoría muestra una clara relación entre la gestión del conocimiento y la innovación tecnológica (Nonaka y Takeuchi, 1995; Teece et al., 1997).

Así pues, en este trabajo proponemos los siguientes objetivos específicos de investigación:

- (1) Ofrecer una medición adecuada de la adopción de las prácticas de gestión del conocimiento, del repertorio de competencias distintivas derivadas de esta implantación y del desempeño innovador de la empresa.
- (2) Analizar las relaciones entre los tres conceptos previamente enunciados, tanto las relaciones directas dos a dos, como la relación conjunta entre adopción de prácticas, competencias

² Por prácticas entendemos las competencias componente de Henderson y Cockburn (1994) o las capacidades componente de Yeoh y Roth (1999).

³ Por competencias distintivas en gestión del conocimiento entendemos las competencias arquitecturales de Henderson y Cockburn (1994) o las capacidades de integración de Yeoh y Roth (1999).

distintivas y desempeño innovador distinguiendo efectos directos e indirectos.

- (3) Desarrollar un modelo explicativo de las relaciones entre las prácticas y las competencias distintivas en gestión del conocimiento y el desempeño innovador. En particular, nos interesa conocer el impacto de la gestión del conocimiento, tomando en consideración tanto las prácticas como las competencias distintivas, sobre el desempeño innovador.

Nos planteamos lograr estos objetivos centrándonos en un único sector: la biotecnología. En el epígrafe siguiente ofrecemos una descripción de este sector y justificamos la realización de un análisis sectorial así como la elección de la biotecnología.

0.3.- EL SECTOR DE BIOTECNOLOGÍA

Definida ampliamente, la biotecnología es la aplicación industrial de organismos, sistemas o procesos biológicos. Numerosos organismos biológicos vienen siendo aplicados industrialmente desde hace siglos en la agricultura o en procesos de fermentación, sin embargo, los avances científicos de los años 50 y 60 han generado una nueva generación de biotecnología basada en la biología molecular y en la bioquímica. Ya en los años 70, la investigación en biotecnología desarrolló nuevas tecnologías que permitían la modificación de la estructura genética de los micro-organismos. En este sentido, el descubrimiento más importante fue el del ADN y el consecuente desarrollo de la ingeniería genética⁴. Los últimos años han sido testigos de progresos extraordinarios en el entendimiento y el desarrollo de esta “nueva” biotecnología, así como en sus aplicaciones en farmacia, agricultura, productos químicos, tratamiento de residuos y en otras actividades industriales.

Se trata, por lo tanto, de un sector joven y dinámico caracterizado por la discontinuidad tecnológica tal y como la conciben Tushman y Anderson (1986). La innovación juega un papel crucial y representa, en general, uno de los objetivos más importantes de las empresas de este sector (Hamilton, Vilà y Dibner, 1990). El esfuerzo en I+D es muy elevado, propio de una industria de alta tecnología (DeCarolis y Deeds, 1999). Se espera que en los próximos años el esfuerzo acumulado en I+D comience a cristalizarse en un gran número de nuevos productos en las tres áreas principales en que se aplica la biotecnología: la salud, el sector agro-alimentario y el medio ambiente.

⁴ La ingeniería genética es una técnica que permite la introducción de genes seleccionados de un organismo en la estructura del ADN de otro.

Elmes y Kasouf (1995), en su estudio sobre la importancia del aprendizaje organizativo en contextos donde predominan los trabajadores del conocimiento, encuadran la biotecnología como un sector de actividad caracterizado por adoptar, en general, una estrategia de innovación radical. En consecuencia, la biotecnología se caracteriza por dar prioridad al desarrollo de nuevas tecnologías, por tratar de ser el pionero en el mercado⁵, y por requerir una notable capacidad de aprendizaje organizativo.

En términos generales, la empresa de biotecnología se caracteriza por un comportamiento innovador ofensivo en el sentido de Freeman y Soete (1997)⁶. Se trata de empresas de creciente creación, normalmente liderada por uno o más investigadores, a menudo relevantes en el ámbito académico, con personal muy cualificado, y de tamaño mediano o pequeño. En este sentido, en comparación con otros sectores industriales, las micro-empresas o *start-ups* (menos de 10 empleados) tienen una proporción relativamente elevada.

Según un informe de Pouletty (2002), la industria francesa de biotecnología ocupa un destacado lugar en el contexto competitivo internacional. En este informe también se resalta la importancia de las relaciones con la industria farmacéutica tradicional ya que ambas industrias tienen un importante mercado común, el de la salud humana. En este sentido son frecuentes las alianzas, fusiones y adquisiciones, principalmente entre grandes empresas farmacéuticas y *start-ups* de biotecnología que están a punto de recolectar los frutos de su investigación.

En definitiva, la biotecnología es un sector intensivo en conocimiento (Dodgson, 1991; Elmes y Kasouf, 1995), muy innovador y con un gran

⁵ Ver el epígrafe 3.1.3 para una revisión con más profundidad de las características de las empresas que adoptan una estrategia de innovación radical o ofensiva.

⁶ Ver epígrafe 3.1.3.

potencial de crecimiento en los próximos años. El conocimiento representa el factor de producción clave. La I+D adquiere una importancia capital para la producción interna de conocimiento. El nivel académico de los empleados es muy elevado, de hecho, no resulta raro encontrar profesionales con el grado de doctor. En definitiva, este sector presenta características que lo hacen apropiado para nuestro estudio.

Por otro lado, el acotamiento sectorial es recomendado en la literatura para la identificación y la medición de los recursos más críticos de las empresas (Dess, Ireland y Hitt, 1990; Hitt, Bierman, Shimizu y Kochhar, 2001). En los trabajos empíricos del Enfoque basado en las competencias (EBC) resulta bastante usual encontrar análisis estrictamente sectoriales, generalmente en sectores intensivos en conocimiento o de alta tecnología en los cuales los activos intangibles adquieren una especial relevancia. En el Cuadro 5.1 podemos, además, comprobar que el sector farmacéutico y el de biotecnología, dos sectores muy próximos y con características similares, han sido objeto de estudio por los investigadores del EBC con una frecuencia notable.

Adicionalmente, el acotamiento sectorial también resulta ventajoso para la evaluación del desempeño innovador ya que permite considerar nuevos productos que tienen un elevado grado de homogeneidad en cuanto a su importancia tecnológica y económica (Santarelli y Piergiovanni, 1996). En efecto, una limitación común a numerosos estudios empíricos multisectoriales sobre innovación tecnológica consiste en que se puede estar incluyendo en el cesto de productos innovadores productos muy avanzados tecnológicamente con otros productos de sectores más tradicionales. Igualmente, puede diferir el impacto económico para las empresas que tengan esos nuevos productos.

Así pues, el hecho de dirigirnos a este sector específico ofrece tres ventajas: (1) como ya hemos visto, se trata de un sector con una reconocida actividad en innovación de productos (DeCarolis y Deeds, 1999; ASEBIO,

2001), (2) este ámbito sectorial garantiza una mayor homogeneidad en las innovaciones de producto que si nos dirigiéramos a un ámbito multisectorial (Santarelli y Piergiovanni, 1996), y (3) se potencia la identificación y la medición de los recursos más críticos de las empresas (Dess et al., 1990; Hitt et al., 2001). En definitiva, el sector de biotecnología presenta características que lo hacen idóneo para nuestra investigación.

Por último, queremos destacar que nos ha parecido adecuado limitar nuestra población de estudio a las empresas fabricantes. Una parte del sector de biotecnología está formado por empresas de servicios que fundamentalmente se dedican a efectuar análisis clínicos y diagnósticos sobre situaciones concretas. Existen diferencias importantes entre los procesos de creación de nuevos productos y de nuevos servicios. Por este motivo, hemos preferido centrarnos en las empresas fabricantes de biotecnología, que representan la parte más importante del sector. Concretamente, en Francia, las empresas fabricantes representan el 85% de las empresas de biotecnología.

0.4.- POSICIONAMIENTO TEÓRICO ADOPTADO

Este trabajo estudia las relaciones entre tres conceptos teóricos básicos: las prácticas de gestión del conocimiento, las competencias distintivas derivadas de éstas y el desempeño innovador. Para una correcta conceptualización y posterior operativización de estos tres elementos vamos a realizar una revisión de literatura sobre la gestión del conocimiento, sobre las competencias distintivas y sobre la innovación tecnológica.

La corriente teórica del Enfoque Basado en las Competencias (EBC) va a constituir la piedra angular de nuestras revisiones teóricas. El EBC aglutina diferentes corrientes teóricas de notable relevancia en el área de

Organización de Empresas tales como el enfoque basado en los recursos⁷, el enfoque de las capacidades dinámicas⁸, el enfoque de la competitividad basado en las competencias⁹ y el enfoque basado en el conocimiento¹⁰.

El enfoque de la empresa basado en el conocimiento representa una importante porción de la literatura sobre la gestión del conocimiento¹¹, la que concibe el conocimiento como un recurso estratégico capaz de originar ventajas competitivas sostenibles. Este enfoque se incluye dentro del EBC (Grant, 1996)¹².

Finalmente, la literatura sobre innovación tecnológica también tendrá un papel relevante en nuestro trabajo. Esta literatura es muy amplia y está muy fragmentada; la innovación tecnológica ha sido estudiada desde numerosas perspectivas (Nieto, 2002). Nos vamos a centrar en la literatura sobre el desarrollo de nuevos productos (Brown y Eisenhardt, 1995), la cual

⁷ Los siguientes trabajos constituyen referencias destacadas de este enfoque: Wenerfelt (1984), Dierickx y Cool (1989) Barney (1991), Grant (1991), Peteraf (1993), Amit y Schoemaker (1993).

⁸ Los siguientes trabajos constituyen referencias destacadas de este enfoque: Teece, Pisano y Schuen (1997), Eisenhardt y Martin (2000), Zollo y Winter (2002).

⁹ Los siguientes trabajos constituyen referencias destacadas de este enfoque: Prahalad y Hamel, (1990), Hamel y Prahalad (1994a,b), Hamel y Heene (eds., 1994); Sánchez, Heene y Thomas (eds., 1996); Foss y Knudsen (eds., 1996); Heene y Sánchez (eds., 1997)

¹⁰ Los siguientes trabajos constituyen referencias destacadas de este enfoque: Kogut y Zander (1992), Zander y Kogut (1995), Hedlund (1994), Grant (1996), Spender (1996), Nonaka (1994), Nonaka y Takeuchi (1995), Nonaka y Konno (1998).

¹¹ La literatura sobre gestión del conocimiento incluye también otras corrientes teóricas con enfoques más operativos.

¹² Ver Cuadro 1.2.

resalta la importancia de la gestión del conocimiento en el proceso de desarrollo y se interesa por la competitividad de la empresa¹³.

La revisión de las tres literaturas mencionadas nos servirá para establecer puntos de unión entre ellas. El EBC desempeñará un papel integrador en esta revisión teórica: se trata del enfoque más amplio de los tres, incluye al enfoque basado en el conocimiento, asume que la tecnología es conocimiento (Nieto, 2002) y tiene importantes lazos con la literatura sobre desarrollo de nuevos productos.

Por último, queremos destacar que en este trabajo vamos a operativizar como variable dependiente el desempeño innovador. No vamos a operativizar la obtención de rentas, que constituye según el EBC el último elemento característico de las competencias que generan ventajas competitivas sostenibles. Nos centramos en la evaluación del desempeño innovador para poder estudiar con más profundidad el entresijo de relaciones entre la gestión del conocimiento y la innovación tecnológica. Vamos a trabajar con el supuesto de que un mayor desempeño innovador implica un mayor desempeño general de la empresa y una mayor obtención de rentas. Esta supuesta relación positiva entre el desempeño innovador y la generación de rentas es particularmente razonable en el caso de un sector de alta tecnología como el que vamos a estudiar y está ampliamente avalado tanto por la teoría¹⁴ como por estudios empíricos previos¹⁵.

¹³ Los siguientes trabajos constituyen referencias destacadas de este enfoque: Allen (1971, 1977), Katz y Tushman (1981), Ancona y Caldwell (1990, 1992a, 1992b), Dougherty (1990, 1992), Maidique y Zirger (1984, 1985), Cooper (1979), Cooper y Kleinschmidt (1987, 1993), Takeuchi y Nonaka (1986), Hayes, Wheelwright y Clark (1988), Wheelwright y Clark (1992).

¹⁴ Nelson y Winter (1982), Hayes y Wheelwright (1992), Drucker (1993), AECA (1995), Teece, Pisano y Schuen (1997).

¹⁵ Zahra y Das (1993), Zahra y Covin (1993), Henderson y Cockburn (1994), DeCarolis y Deeds (1999).

0.5.- ESTRUCTURA DE LA INVESTIGACIÓN

Los cuatro primeros capítulos de este trabajo son de carácter básicamente teórico y tienen como propósito sentar las bases teóricas para la formulación de las hipótesis de investigación y el desarrollo del modelo explicativo sobre las relaciones entre la adopción de prácticas de gestión de conocimiento, el repertorio de competencias distintivas y el desempeño innovador de la empresa.

El primer capítulo representa una revisión teórica del enfoque de la empresa basado en las competencias. Analizamos tanto los primeros trabajos de este enfoque, de naturaleza estática, como las últimas aportaciones con una perspectiva dinámica. De esta revisión, extraemos el concepto de competencia distintiva con el cual vamos a trabajar

En el segundo capítulo revisamos la literatura existente sobre la gestión del conocimiento. Empezamos clarificando el concepto de conocimiento y resaltando su naturaleza estratégica y, a continuación, describimos los procesos de creación y transferencia del mismo. Finalmente, planteamos las diferentes estrategias genéricas que una empresa puede adoptar sobre el conocimiento.

El tercer capítulo versa sobre la innovación tecnológica. Tras definir claramente este concepto, procedemos a la descripción de los modelos de innovación resaltando sus implicaciones estratégicas. A continuación, efectuamos una revisión de la literatura sobre el desarrollo de nuevos productos resaltando diferentes planteamientos empíricos para medir el desempeño innovador y enfatizando sus lazos con el conocimiento y el aprendizaje.

En el cuarto capítulo, basándonos en los tres capítulos precedentes, desarrollamos un modelo explicativo de la relación entre la gestión del conocimiento y el desempeño innovador. La elaboración del modelo se lleva a cabo paralelamente a la formulación de las hipótesis de investigación. Este proceso comienza con las hipótesis de coherencia conceptual de la adopción de prácticas en gestión del conocimiento, del repertorio de competencias distintivas en gestión del conocimiento y del desempeño innovador. A continuación, se enuncian las hipótesis de relaciones causales entre estos tres conceptos, distinguiendo entre las relaciones dos a dos y la relación conjunta, la cual plantea un efecto directo de las prácticas en gestión del conocimiento sobre el desempeño innovador y un efecto indirecto vía generación de competencias distintivas.

Los capítulos cinco y seis están dedicados al trabajo empírico. En el quinto capítulo, presentamos las escalas que vamos a utilizar para la medición de las variables, describimos el diseño de la encuesta llevada a cabo y exponemos la metodología que vamos a utilizar para analizar los datos obtenidos en los cuestionarios contestados y devueltos. El sexto capítulo ofrece los resultados de los análisis realizados mediante los modelos de ecuaciones estructurales con el fin de contrastar las hipótesis de investigación.

Finalmente, en el séptimo capítulo se presentan las conclusiones del trabajo, tratando siempre de ligar los resultados obtenidos en el capítulo anterior con la teoría. En último lugar, se exponen las limitaciones del trabajo y se sugieren futuras líneas de investigación.

CAPÍTULO 1: LA VENTAJA COMPETITIVA SOSTENIBLE: UN ENFOQUE DE COMPETENCIAS

1.1.- LOS ORÍGENES DE LA VENTAJA COMPETITIVA

1.1.1.- LA APORTACIÓN PIONERA DEL ANÁLISIS TRADICIONAL “DAFO”

Las teorías de la empresa son conceptualizaciones y modelos que explican y predicen su estructura y sus comportamientos. Como consecuencia, existen numerosas teorías de la empresa que, por un lado, compiten en la oferta de explicaciones rivales de un mismo fenómeno y, por el otro, se complementan las unas a las otras en la explicación de diferentes fenómenos. Según Grant (1996), los fines básicos de la Dirección Estratégica son explicar (1) el desempeño de la empresa y (2) los determinantes de la decisión estratégica.

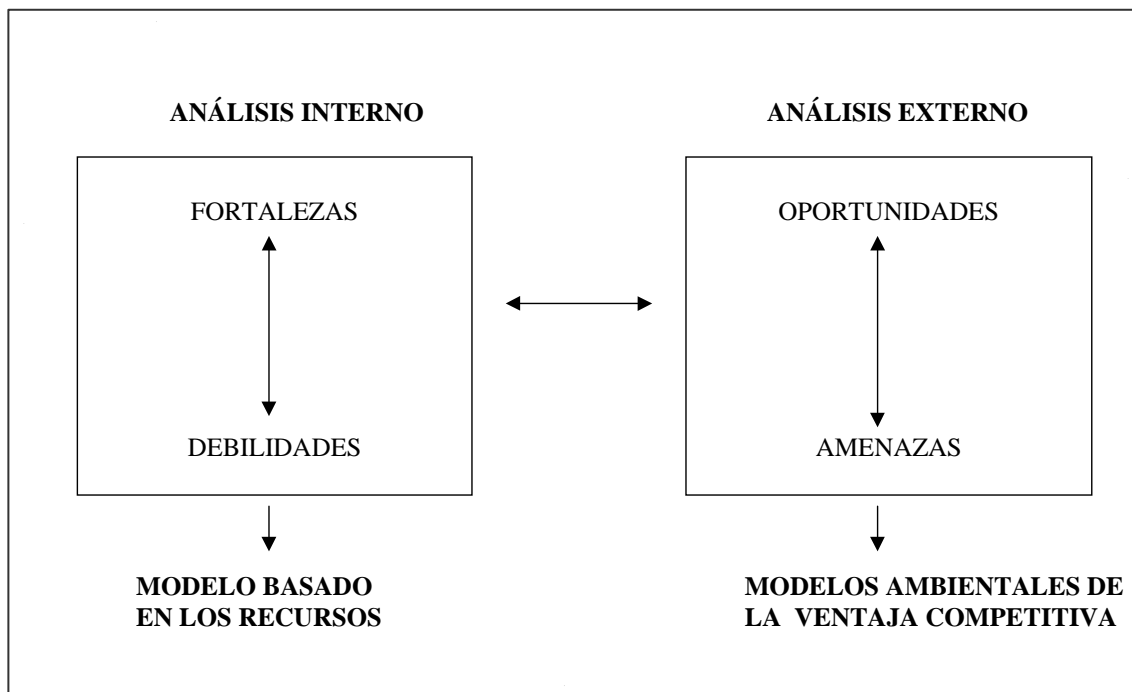
En este sentido, la determinación de los orígenes de la ventaja competitiva sostenible de la empresa constituye una importante área de investigación en el campo de la Dirección Estratégica. Existen evidencias empíricas que muestran que ciertas empresas obtienen mejores resultados que otras de forma consistente (Rumelt, 1991). Por otro lado, también existe un considerable cuerpo teórico que explica por qué, en un determinado momento, es posible que ciertas empresas o ciertas industrias obtengan unas rentas extraordinariamente elevadas. No obstante, en opinión de Cockburn, Henderson y Stern (2000) todavía no se ha desarrollado una

teoría de aceptación general sobre los orígenes de las mencionadas diferencias en los resultados empresariales.

Los primeros estudios sobre la ventaja competitiva se basaban sobre análisis históricos e investigación cualitativa. Este conjunto de trabajos pioneros (Selznick, 1957; Chandler, 1962; Andrews, 1971) parece sugerir que la ventaja competitiva representa un fenómeno complejo dependiente de la presencia activa de un liderazgo superior por parte de la alta dirección.

Así, Hofer y Schendel (1978) definen la estrategia como el ajuste que la dirección de una organización realiza entre sus recursos internos y habilidades y las oportunidades y riesgos originados por su entorno. Este marco teórico propone que la empresa obtiene ventajas competitivas sostenibles mediante la implantación de estrategias que exploten sus fortalezas internas a la vez que responden a las oportunidades del entorno, mientras tratan de neutralizar las amenazas externas y de salvar las debilidades internas. En este sentido, el análisis “DAFO” (Debilidades, Amenazas, Fortalezas, Oportunidades) se sugería como paso previo a la formulación de la estrategia de la empresa. La Figura 1.1 nos muestra el marco del análisis estratégico tradicional y su relación con los dos modelos a los que vamos a referirnos a continuación: el modelo de la Economía Industrial (basado en el análisis externo de la empresa) y el modelo basado en los recursos (basado en el análisis interno).

Figura 1.1. La relación entre el análisis tradicional “DAFO”, el modelo del atractivo de la industria y el modelo basado en los recursos.



Fuente: Barney (1991)

1.1.2.- EL MODELO DEL ATRACTIVO DE LA INDUSTRIA

En los años 80, cambió el enfoque de la investigación estratégica y se centró en el análisis del entorno microeconómico de la empresa. Basándose en el paradigma estructura-conducta-resultados (ECR) de la Economía Industrial (Bain, 1959), los primeros trabajos empíricos de este enfoque comparaban la rentabilidad media de distintos sectores, tratando de encontrar diferencias significativas asociadas con las variables representativas de la estructura del mercado. Este planteamiento se basa en los siguientes supuestos:

- (1) entre las empresas de una misma industria no existen diferencias ni en cuanto a recursos estratégicamente relevantes, ni en cuanto a las estrategias adoptadas, ni en cuanto a los resultados obtenidos (Porter, 1981; Rumelt, 1984);
- (2) toda heterogeneidad desarrollada en una industria tiene una corta duración ya que los recursos que las empresas utilizan para implementar sus estrategias se caracterizan por una elevada transferibilidad, es decir, pueden ser comprados y vendidos en el mercado (Barney, 1986).

El trabajo de Porter (1980) aporta herramientas bien definidas que permiten comprender porqué algunas empresas o industrias tienen más posibilidades de ser más rentables que otras. En este sentido, el análisis de las “cinco fuerzas competitivas” constituye, en esencia, un mapa estructural de la economía de una industria: un mapa sobre el grado en el cual los competidores, los entrantes en el mercado, los productos sustitutos, y el poder de negociación con proveedores y clientes ejercen presiones sobre los márgenes de una empresa en una determinada industria. Así, una industria con unas economías de escala significativas, con importantes oportunidades de diferenciación, con unos mercados de proveedores y clientes perfectamente competitivos, y cuyos posibles productos sustitutos se revelan insatisfactorios para su mercado, resulta mucho más atractiva que otra con pocas barreras de entrada y compuesta por un elevado número de empresas de tamaño similar suministradas por unos pocos proveedores y que ofertan unos productos poco diferenciados a un pequeño número de clientes (Cockburn et al., 2000).

Los trabajos elaborados desde la perspectiva de la Economía Industrial han tendido a centrarse en el análisis de las oportunidades y amenazas del entorno competitivo (Lamb, 1984), y han tratado de describir las condiciones ambientales que propician elevados niveles de desempeño (Caves y Porter, 1977; Porter, 1980, 1985). La Economía Industrial hace

énfasis en el atractivo de la industria como determinante de una rentabilidad superior. La implicación de este enfoque para la dirección es que ésta debe identificar y posicionarse en industrias con entornos atractivos evitando las presiones competitivas mediante su influencia en la estructura de la industria y en el comportamiento de los competidores. Sin embargo, tal y como Schmalensee (1985) señala, estas proposiciones carecen de un apoyo empírico claro en cuanto al vínculo entre la estructura de la industria y la rentabilidad.

El análisis estructural ha resultado ser una potente herramienta que permite comprender porqué una determinada acción estratégica puede estar asociada con rentas supranormales. No obstante, en opinión de Cockburn et al. (2000), aporta poco sobre el papel de la alta dirección en la obtención de la rentabilidad. En cierta manera, según el enfoque de la Economía Industrial, parece que la labor estratégica de la alta dirección se limita a la identificación de industrias atractivas en las cuales es interesante invertir o bien a implantar acciones encaminadas a reestructurar la industria en la que operan, por ejemplo, creando barreras de entrada. En definitiva, este enfoque da a entender que sólo mediante la adaptación a las presiones de su industria conseguirá la empresa sobrevivir y crecer: la ventaja competitiva viene determinada por las características de la industria y por la habilidad de la dirección para adaptarse a ellas.

1.1.3.- EL MODELO BASADO EN LOS RECURSOS

Los trabajos basados en el modelo del atractivo de la industria han mejorado sustancialmente nuestro entendimiento sobre el impacto del entorno de la empresa sobre sus resultados. Sin embargo, el análisis de la Economía Industrial no tiene en cuenta las fortalezas internas de la empresa. El modelo basado en los recursos pone el acento precisamente en esta cuestión.

Los académicos del enfoque de la empresa basado en los recursos critican, en efecto, los planteamientos de la Economía Industrial por haber dejado sin resolver algunas cuestiones relacionadas con la dotación de recursos de la empresa, pero también basarse en unas hipótesis de partida con limitaciones importantes (Barney, 1991).

El enfoque de recursos examina la relación entre las características internas de la empresa y sus resultados, dejando de lado los supuestos de la Economía Industrial. La década de los años 90 ha sido testigo de un desarrollo sobresaliente del enfoque de la empresa basado en los recursos. Así, el interés de la investigación en el campo de la Dirección Estratégica parece haberse ampliado hacia el otro lado de la Figura 1.1: el análisis interno.

Los supuestos de la Economía Industrial eliminan la posibilidad de que la heterogeneidad y la inmovilidad de los recursos constituyan posibles orígenes de ventajas competitivas (Rumelt, 1984; Wenerfelt, 1984). A propósito de estas hipótesis, Barney (1991) resalta importantes objeciones. Según este autor, basándonos en los supuestos de homogeneidad y perfecta movilidad de los recursos, todas las empresas de la industria poseen los mismos recursos y pueden concebir e implantar la misma estrategia. Así, todas las empresas mejorarían su eficiencia y su eficacia de la misma manera alcanzando niveles idénticos. Bajo estas condiciones, se plantean las siguientes críticas:

- (a) No se pueden considerar las ventajas de ser la primera empresa en mover (Lieberman y Montgomery, 1988). La posibilidad de que una empresa pueda ser la primera en mover no es compatible con el supuesto de homogeneidad en la dotación de recursos. Para ser la primera en mover, la empresa debe tener una visión de las oportunidades ligadas a la implantación de una determinada estrategia que las otras empresas no deben tener. Así pues, si existe la posibilidad de que una empresa sea la primera en mover,

las empresas en esa industria deben ser heterogéneas en cuanto a su dotación de recursos.

(b) La existencia de barreras de entrada (Bain, 1959) o de barreras de movilidad (Caves y Porter, 1977) sólo es posible si las empresas competidoras actuales y potenciales son heterogéneas en cuanto a los recursos que controlan y si esos recursos son además no perfectamente movibles (Barney, 1991). Además, según Grant (1991), incluso el poder en el mercado generado por las barreras de entrada es obtenido mediante los recursos de la empresa. Estas barreras de entrada son generadas mediante economías de escala, economías de aprendizaje, patentes o cualquier otro recurso que los potenciales entrantes al mercado sólo pueden conseguir lentamente o a un coste desproporcionadamente elevado (ver Figura 1.2).

(c) Además, si tal como preconiza el paradigma E-C-R, los recursos de la empresa son perfectamente movibles, entonces cualquier recurso que permita a las empresas implantar una estrategia protegida por una barrera de entrada o de movilidad puede ser fácilmente adquirido por éstas últimas. Una vez estos recursos han sido adquiridos, desaparece la ventaja competitiva sostenible. Por lo tanto, si existen barreras de entrada o de movilidad capaces de generar ventajas competitivas sostenibles, entonces los recursos no están distribuidos de forma homogénea entre las empresas competidoras y éstos no son perfectamente movibles.

Por el contrario, el enfoque basado en los recursos se asienta en dos supuestos más realistas para analizar los orígenes de la ventaja competitiva (Barney, 1991):

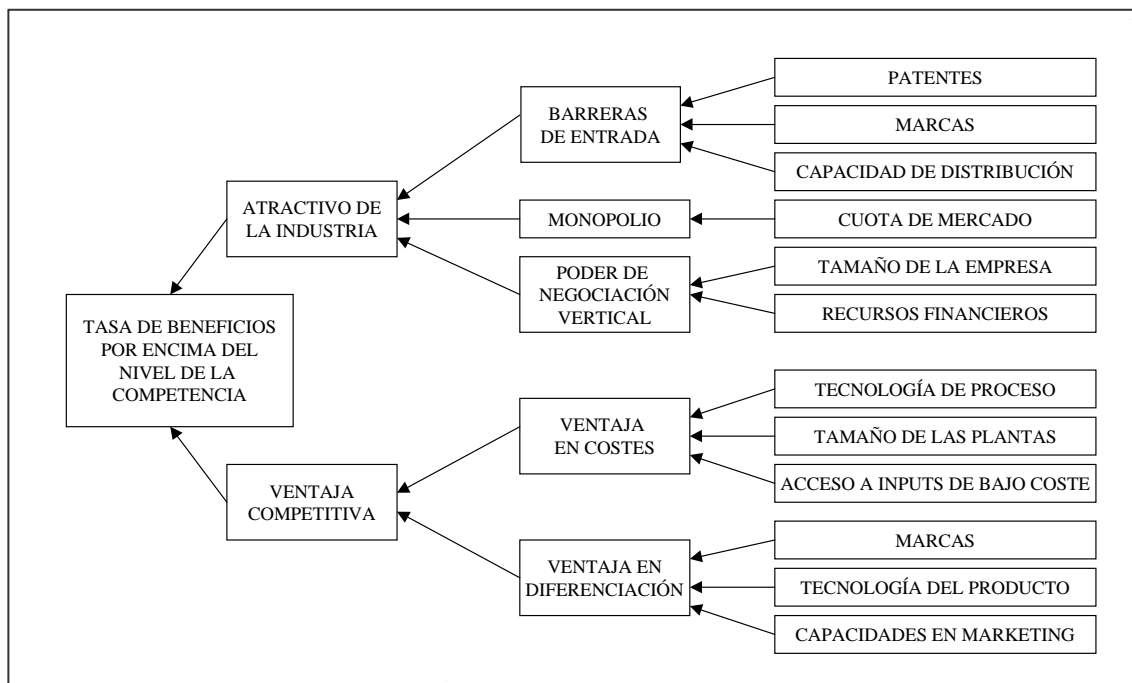
(a) es posible que las dotaciones de recursos estratégicos de las empresas de una misma industria sean heterogéneas;

(b) es posible que esos recursos no sean perfectamente movibles entre empresas y, por lo tanto, la heterogeneidad en la dotación de recursos puede ser duradera.

Además, Grant (1991) destaca que, a pesar de que la literatura en Dirección Estratégica ha hecho mucho hincapié en el posicionamiento estratégico en términos de elección entre ventaja en costes y ventaja en diferenciación, no hay que olvidar que previa a esa elección hay que considerar la posición de la empresa en cuanto a su dotación de recursos. Por ejemplo, la habilidad para establecer una ventaja en costes requiere la posesión de plantas que produzcan a una escala eficiente, que tengan una tecnología de proceso superior, o un acceso a una mano de obra más barata. En este sentido, Grant (1991) apunta que la estrategia de negocio debería estar menos enfocada hacia la búsqueda de rentas de monopolio (se trata de los retornos derivados del poder en el mercado) y más hacia la búsqueda de rentas ricardianas (retornos derivados de los recursos que confieren ventajas competitivas por encima del coste real de esos recursos) que tenderán a desaparecer en cuanto esos recursos se deprecien, se vuelvan obsoletos, o sean conseguidos por los competidores.

Finalmente, Grant (1991) destaca otra ventaja del enfoque de recursos: cuando el entorno es muy cambiante, los propios recursos y capacidades de la empresa pueden representar una base mucho más sólida y estable sobre la cual definir la identidad de la empresa. Por lo tanto, una definición del negocio en términos de lo que la empresa es capaz de hacer puede ofrecer una base más duradera para la estrategia que una definición basada en las necesidades que el negocio trata de satisfacer.

Figura 1.2: Los recursos de la empresa como determinantes de su rentabilidad.



Fuente: Grant (1991)

La Figura 1.1 nos mostraba que tanto la identificación de oportunidades y amenazas del entorno proporcionada por el análisis externo como la identificación de fortalezas y debilidades de la empresa ofrecida por el análisis interno se encuentran, de hecho, estrechamente relacionadas. La Figura 1.2 representa, además, cómo se puede conseguir incrementar el atractivo de la industria u obtener ventajas competitivas tanto vía diferenciación como vía liderazgo en costes a través de la gestión de los recursos empresariales.

Sintetizando, en el Cuadro 1.1 podemos observar los dos modelos confrontados. Podemos apreciar las diferencias en sus hipótesis de trabajo, sus distintas explicaciones en cuanto a la creación de ventajas competitivas y el tipo de rentas sobre el cual fundamentan su argumentación.

Cuadro 1.0.1. Obtención de ventajas competitivas según el modelo de la economía industrial y el modelo basado en los recursos

	ECONOMÍA INDUSTRIAL	ENFOQUE DE RECURSOS
Hipótesis	<ul style="list-style-type: none"> - Entre las empresas de una misma industria no existen diferencias en cuanto a recursos estratégicamente relevantes, a las estrategias que adoptan, ni a los resultados, ni a los resultados (Porter, 1981; Rumelt, 1984); - Toda heterogeneidad desarrollada en una industria tendrá una corta duración ya que los recursos que las empresas utilizan para implementar sus estrategias se caracterizan por una elevada transferabilidad, es decir pueden ser comprados y vendidos en el mercado (Barney, 1986). 	<ul style="list-style-type: none"> - Es posible que las dotaciones de recursos estratégicos de las empresas de una misma industria sean heterogéneas; - Es posible que esos recursos no sean perfectamente movibles entre empresas, y por lo tanto, la heterogeneidad en la dotación de recursos puede ser duradera (Barney, 1991).
Origen de la ventaja competitiva	- Análisis externo: posicionamiento en una industria atractiva	- Análisis interno: dotación diferencial de recursos
Tipo de rentas obtenidas	- Rentas del monopolio derivadas del poder de mercado (Grant, 1991).	- Rentas Ricardianas derivadas de los recursos que proporcionan retornos por encima de su coste real (Grant, 1991).

Fuente: Elaboración propia

1.1.4.- LA VENTAJA COMPETITIVA SOSTENIBLE

Barney (1991) analiza con detalle las premisas de la ventaja competitiva sostenible. Según este autor, una empresa posee una ventaja competitiva cuando está poniendo en práctica una estrategia creadora de valor que no esté siendo simultáneamente implantada por un competidor actual o potencial. En cambio, una empresa posee una ventaja competitiva

sostenible cuando está poniendo en práctica una estrategia creadora de valor que no esté siendo simultáneamente implantada por un competidor actual o potencial, y además, se da la circunstancia que esos competidores no sean capaces de conseguir generar los beneficios propiciados por esa estrategia.

El hecho de que una ventaja competitiva sea sostenible o no depende de la posibilidad de que los competidores actuales o potenciales consigan disponer del recurso estratégico (o combinación de recursos) sobre los cuales se fundamente la ventaja. En otras palabras, la capacidad de sostenimiento de la ventaja competitiva depende básicamente de la posibilidad de imitación del recurso estratégico o de sustitución por otro (Dierickx y Cool, 1989; Barney, 1991). De acuerdo con Lippman y Rumelt (1982) y Rumelt (1984), una ventaja competitiva es sostenible sólo si sigue existiendo una vez han cesado los esfuerzos para imitar esa ventaja (ya sea vía imitación o sustitución del recurso).

Finalmente, se ha de precisar que el hecho de que una ventaja competitiva sea sostenible no significa que sea perpetua, sólo significa que no puede ser imitada por otras empresas. La ocurrencia de cambios no anticipados en la estructura económica de una industria puede provocar que lo que era una fuente de ventajas competitivas deje de serlo. Los recursos de un determinado contexto industrial pueden volverse irrelevantes o incluso representar debilidades si el contexto cambia (Barney, 1991).

1.2.- MARCO CONCEPTUAL DEL ENFOQUE BASADO EN LAS COMPETENCIAS

1.2.1.- EL ENFOQUE BASADO EN LAS COMPETENCIAS

La teoría ha reconocido tradicionalmente la importancia de las diferencias entre empresas y de las competencias distintivas (Selznick, 1957; Ansoff, 1965; Andrews, 1971; Hofer y Schendel, 1978). Otros trabajos más recientes han continuado aportando evidencias de la importancia de las habilidades y capacidades básicas como fuente de ventajas competitivas (Prahalad y Hamel, 1990; Grant, 1991; Stalk, Evans y Schulman, 1992; Teece, Pisano y Schuen, 1997). El Enfoque basado en las Competencias (EBC, en adelante) pone el acento en la importancia que tienen para la estrategia y el éxito empresarial, las competencias específicas a la empresa, especialmente por su carácter intangible, aquéllas relacionadas con el conocimiento tácito. Así, Knudsen (1996: 13) considera que este enfoque aglutina un conjunto de corrientes teóricas que destacan el papel de las competencias en la consecución y sostenimiento de ventajas competitivas.

Tal es la importancia que se le concede al concepto de competencia que Foss (1996: 1) señala que se puede entender la empresa como un “repertorio de competencias”, agregando que “el determinante de la ventaja competitiva a largo plazo es la habilidad de las empresas para acumular, proteger y finalmente desarrollar competencias”. En este sentido, Sánchez, Heene y Thomas (1996: 3) también destacan la importancia de las competencias para la empresa aseverando que éstas constituyen el eje central de su competitividad ya que hacen posible el desarrollo de un

conjunto de productos individuales gracias a los cuales la empresa va a obtener sus ingresos¹⁶.

El Cuadro 1.2 recoge una síntesis elaborada por Camisón (2002a) de las corrientes teóricas más importantes que han contribuido al desarrollo del EBC. Nos acogemos a esta síntesis por ser extremadamente completa y por ofrecer una excelente visión de conjunto del EBC, de sus diferentes “raíces” teóricas, y de los enfoques (o subenfoques) que aglutina en la actualidad.

Por último, es preciso reflejar que a pesar de su relevancia en la Dirección Estratégica actual, reflejada en los trabajos publicados en las revistas científicas, el EBC está recibiendo críticas importantes que todavía no permiten su reconocimiento como “teoría de la empresa” dentro del pensamiento económico y estratégico. Según Camisón (2002a), tres son los puntos débiles de este enfoque: (1) el propósito en cierta manera paradójico de su objetivo científico: “generalizar lo único”, (2) la ambigüedad en la terminología de su marco conceptual, y (3) los fallos de operativización.

¹⁶ Esta argumentación de Sánchez, Heene y Thomas (1996: 3) es esencial en el enfoque basado en las competencias y es compartido de manera general por el resto de autores de este enfoque entre los cuales podemos destacar Prahalad y Hamel (1990) o las aportaciones de la corriente francesa sobre el “oficio (*métier*) de la empresa” (GEST, 1986), trabajos que comentamos en el apartado siguiente.

Cuadro 1.0.2: Corrientes teóricas en el Enfoque Basado en las Competencias.

TRABAJOS PIONEROS EN TEORÍA DE LA ESTRATEGIA	Literatura de base
<ul style="list-style-type: none"> - Las competencias distintivas se conciben como fortalezas que permiten aprovechar las oportunidades en los mercados - La empresa se entiende como una colección de activos heterogéneos, que pueden explicar las diferencias de posición competitiva entre las empresas 	Hofer y Schendel (1978), Andrews (1971), Ansoff (1965), Selznick (1957)
ENFOQUE BASADO EN LOS RECURSOS	Literatura de base
<ul style="list-style-type: none"> - Se centra en el análisis de las características de los activos estratégicos y de sus procesos de acumulación interna en las organizaciones, que hacen posible crear y mantener ventajas competitivas a largo plazo. - La obtención de rentas económicas (ricardianas) depende de las imperfecciones en el mercado de factores (definido como imperfecto e incompleto) y no de las imperfecciones del mercado de productos. - La empresa se concibe como una cartera heterogénea de recursos y capacidades valiosos, escasos, raros, idiosincrásicos, de imitabilidad y movilidad imperfectas. Se hace énfasis en los activos intangibles. 	Amit y Schoemaker (1993), Peteraf (1993), Hall (1992, 1993), Rumelt (1991), Barney (1986, 1991, 1997), Conner (1991), Grant (1991), Dierickx y Cool (1989), Itami (1987), Wernerfelt (1984)
ENFOQUE EVOLUTIVO	Literatura de base
<ul style="list-style-type: none"> - La empresa se interpreta como un conjunto de normas y procedimientos organizativos, que se intentan transformar para buscar un ajuste satisfactorio al entorno, superando los problemas de inercia y las restricciones al crecimiento derivadas de la cartera actual de competencias y de la propia historia de la organización. - La competitividad de las empresas se explica examinando sus procesos de producción, innovación y aprendizaje de competencias. Enfatiza la importancia de la innovación gradual producida como consecuencia del aprendizaje organizativo. 	Winter (1995), Nelson (1991, 1995), Dosi et al. (1988), Nelson y Winter (1982)
ENFOQUE DE LAS CAPACIDADES DINÁMICAS	Literatura de base
<ul style="list-style-type: none"> - Colocan el acento en las competencias dinámicas, que actúan como catalizadores en los procesos de generación y renovación de las competencias distintivas de la empresa. - Se trata de un modelo competitivo basado en el desequilibrio. La actitud emprendedora, la innovación y la asunción de riesgos permiten alcanzar rentas schumpeterianas. 	Eisenhardt y Martín (2000), Teece y Pisano (1998), Teece, Pisano y Shuen (1997), Mahoney y Pandian (1992)

ENFOQUE DE LA COMPETITIVIDAD BASADA EN LAS COMPETENCIAS	Literatura de base
<ul style="list-style-type: none"> - La empresa se visualiza como un conjunto de competencias, resultado del aprendizaje colectivo de la organización, aplicables a distintos campos de actividad vinculadas por un tronco tecnológico común. - Ampliación de la visión en desequilibrio del concepto de ventajas competitivas sostenibles, extendiendo el campo de análisis a los procesos de generación, potenciación y desarrollo de competencias. 	Foss y Knudsen (eds.1996), Hamel (1994), Hamel y Prahalad (1994 a,b), Prahalad y Hamel (1994, 1990), Hamel y Heene (eds., 1994), Sánchez, Heene y Thomas (eds., 1996), Heene y Sánchez (eds.,1997)

ENFOQUE BASADO EN EL CONOCIMIENTO	Literatura de base
<ul style="list-style-type: none"> - La empresa se concibe como una base única de conocimiento, interacción entre conocimiento tácito y explícito depositado a diferentes niveles, que participan en el proceso de creación y difusión de conocimiento a través de un proceso en espiral. Las competencias son una colección de formas de conocimiento, individual y / colectivo, con distintos grados de complejidad, especificidad y codificabilidad. - El conocimiento más valioso es aquel que se acumula lentamente como consecuencia del aprendizaje organizativo. 	Grant (1996), Nonaka y Konno (1998), Nonaka y Takeuchi (1995), Nonaka (1994), Spender (1996), Kogut y Zander (1996, 1992), Zander y Kogut (1995), Hedlund (1994), Demsetz (1991)

Fuente: Camisón (2002a)

1.2.2.- CONCEPTOS BÁSICOS: RECURSO, CAPACIDAD Y COMPETENCIA

En la literatura del EBC encontramos conceptos tales como recursos, capacidades, activos estratégicos, activos intangibles, activos invisibles, rutinas organizativas, capacidades dinámicas, competencias básicas, o competencias distintivas. Se trata de conceptos muy relacionados, en ocasiones solapados, que pueden variar en su acepción según el autor que los utilice. A continuación, vamos a proceder a efectuar una revisión de estos conceptos con el fin de clarificar su alcance para el resto del trabajo. Los motivos de esta profusión en cuanto a terminología no son otros que la “juventud” del desarrollo teórico de este enfoque y el elevado número de

corriente teóricas¹⁷ y de investigadores que han participado en su construcción.

Por recurso se entiende cualquier factor de producción que se encuentre a disposición de la empresa de forma estable (Fernández y Suárez, 1996). Así, para Wenerfelt (1984), deben considerarse como recursos todos aquellos activos tangibles e intangibles que se vinculen a la empresa durante un periodo de tiempo relevante; es el caso de las marcas, el conocimiento tecnológico propio, el personal cualificado, los contactos comerciales, la maquinaria, los procedimientos eficientes, etc.

Una posición similar es la de Barney (1991), para quien los recursos de la empresa incluyen todos los activos, capacidades, procesos organizativos, atributos empresariales, información, conocimiento, etc. que son controlados por la empresa y que le permiten a su dirección concebir e implantar estrategias que mejoren su eficiencia y eficacia. Utilizando el lenguaje del análisis estratégico tradicional, los recursos de la empresa coinciden con las fortalezas que se pueden utilizar para concebir e implantar sus estrategias.

Barney (1991) clasifica los numerosos posibles recursos de la empresa en tres categorías: recursos de capital físico, recursos de capital humano, y recursos de capital organizativo. Los recursos físicos comprenden, entre otros elementos, la tecnología utilizada, la planta y el equipo productivo, la localización geográfica, y el acceso a las materias primas. Los recursos humanos incluyen la formación, la experiencia, el buen juicio, la inteligencia, las relaciones y la visión tanto de los directores como del resto de empleados de la empresa. Los recursos organizativos comprenden la estructura formal de la empresa, su planificación formal e informal, sus sistemas de coordinación y control, así como las relaciones

¹⁷ Ver Cuadro 1.2.

informales existentes tanto entre los diferentes grupos dentro de la empresa como entre la empresa y su entorno.

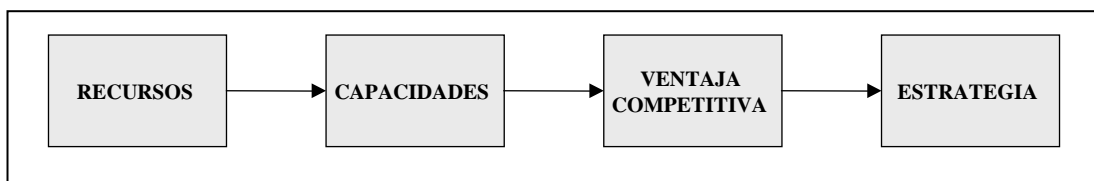
Otra clasificación en la literatura de los activos de la empresa que vamos a utilizar en este trabajo es la de: activos tangibles / activos intangibles (Wenerfelt, 1984; Hall, 1992). El desempeño de las actividades de una empresa requiere un conjunto de activos de naturaleza tanto tangible (activos físicos) como intangible (procedimientos). Adicionalmente, la ejecución de estas actividades genera otros activos internos bajo la forma de habilidades, rutinas organizativas o conocimientos internos de la empresa así como un conjunto de activos externos, tanto tangibles (contratos) como intangibles (imagen de marca, redes de colaboración). Respecto a esta clasificación, es importante hacer hincapié en que el uso de los servicios productivos de los activos físicos produce una depreciación de su valor, mientras que el uso de los activos intangibles no sólo no reduce su valor sino que incluso es muy probable que lo aumente. Itami (1987) se refiere a éstos últimos como “activos invisibles”.

Hasta aquí hemos expuesto el concepto de recurso en sentido amplio (Camisón, 2002a), según el cual las capacidades de una empresa representan también recursos con los que ésta cuenta. En este sentido, se entiende por recurso en sentido amplio aquel medio o aquel activo que sirve para alcanzar un objetivo marcado de antemano.

No obstante, hemos de señalar que otros autores trabajan con un concepto de recurso en sentido estricto, diferenciando los conceptos de recurso y capacidad. Así, Grant (1991) distingue entre recursos y capacidades de la siguiente manera: los recursos son los *inputs* del proceso productivo y constituyen la unidad básica de análisis (habilidades de los empleados, patentes, marcas, etc) (ver Figura 1.3); la capacidad depende de la habilidad de un conjunto de recursos para desempeñar alguna tarea o actividad. Los recursos constituyen el origen de las capacidades de la

empresa, mientras que las capacidades representan la fuente principal de ventajas competitivas (ver Figura 1.3).

Figura 1.3: Recursos, capacidades y ventaja competitiva según Grant



Fuente: Adaptado de Grant (1991)

En la misma línea se sitúan Amit y Schoemaker (1993) quienes definen los recursos como la dotación de factores disponibles que son poseídos o controlados por la empresa. Los recursos son convertidos en productos o servicios mediante la utilización de una amplia variedad de otros activos y mecanismos de la empresa tales como la tecnología o los sistemas de información. En este sentido, pocos recursos son productivos por sí mismos, generalmente la actividad productiva necesita la cooperación y coordinación de conjuntos de recursos (Tsoukas, 1996).

Por otro lado, las capacidades hacen referencia a la habilidad de una empresa para desplegar los recursos, generalmente de forma combinada, utilizando procesos organizativos para llegar a un fin deseado. Se trata de procesos específicos de la empresa, tangibles o intangibles, basados en la información, y desarrollados a través del tiempo mediante complejas interacciones entre los recursos de la empresa. A diferencia de los recursos,

las capacidades están basadas en el desarrollo e intercambio de información a través del capital humano de la empresa.

El término de “rutina organizativa” (Nelson y Winter, 1982) del Enfoque Evolutivo resulta muy útil para el análisis conceptual de las capacidades. Las rutinas organizativas representan pautas de actividad regulares y predecibles que son desarrolladas mediante una secuencia de acciones coordinadas por individuos. En este sentido, una capacidad es, en esencia, una rutina o un conjunto de rutinas que interactúan entre sí. De forma que la organización misma no es otra cosa que una enorme red de rutinas.

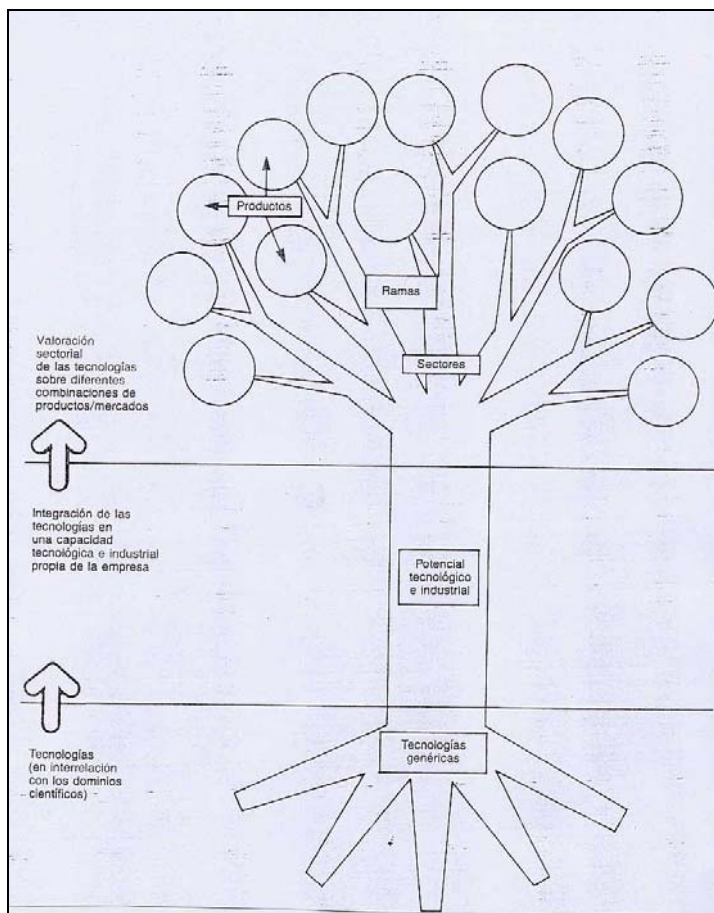
Grant (1991) señala que las rutinas son para la organización lo mismo que las habilidades para el individuo. Las rutinas organizativas se llevan a cabo de la misma forma que las habilidades de los individuos son aplicadas casi automáticamente, sin precisar prácticamente coordinación consciente. Así mismo, estas rutinas necesitan una cantidad importante de conocimiento tácito y hacen referencia a contingencias que ocurren frecuentemente. Por este motivo, tan sólo un limitado repertorio de rutinas puede ser desempeñado muy eficientemente de forma coordinada. De la misma forma que las habilidades individuales son adquiridas mediante la práctica continuada en el tiempo, las habilidades de una organización son desarrolladas y sostenidas sólo a través de la experiencia. Así, la ventaja de una empresa establecida sobre un nuevo competidor consiste básicamente en las rutinas organizativas que la empresa establecida ha perfeccionado a través del tiempo. Sin embargo, esta ventaja puede desaparecer, o incluso convertirse en un lastre en el caso de industrias en las cuales el cambio tecnológico es rápido.

La empresa excelente pueden ser entendidas en términos de una jerarquía de rutinas organizativas practicadas, las cuales definen habilidades organizativas de orden inferior así como su modo de coordinación, y procedimientos de toma de decisiones de orden superior para elegir aquello

que debe ser llevado a cabo en los niveles inferiores (Nelson y Winter, 1982). La noción de la jerarquía de rutinas organizativas constituye el elemento clave para elaborar el concepto de capacidades nucleares organizativas.

Otra aportación relevante es la del concepto de “oficio de la empresa” (*métier*) introducido por autores franceses (Sicard, 1987; Bartoli y Hermel, 1989) y que hace referencia al conjunto de competencias específicas (individuales y colectivas) acumuladas en la empresa y que la capacitan para el desarrollo de determinadas actividades. Otra contribución previa relevante de esta corriente de investigación francesa es el concepto de “racimos” o “árboles” tecnológicos (GEST, 1986); se trata de un conjunto coherente de actividades desempeñadas para la comercialización de productos basados en una misma base tecnológica. Así, la empresa se concibe como un conjunto de tecnologías que determinan lo que ésta sabe hacer, es decir, su “oficio”. La Figura 1.4 nos muestra la representación del “árbol” tecnológico: la empresa se basa en unas tecnologías genéricas (raíces) para definir su potencial tecnológico (tronco) del cual surgen un número de sectores y subsectores (ramas) en los cuales la empresa vende sus productos (frutos). El “árbol” tecnológico constituye una importante herramienta de análisis estratégico de la tecnología (Escorsa y Valls, 1997).

Figura 1.4: El “árbol” tecnológico



Fuente: (GEST, 1986)

Por otro lado, el enfoque de la competitividad basado en las competencias utiliza el concepto de competencias básicas (*core competencies*¹⁸) de la empresa (Prahalad y Hamel, 1990; Leonard-Barton,

¹⁸ No existe una traducción unánime del concepto de “*core competencies*”. En la literatura en español, también podemos encontrarlo traducido como “competencias nucleares” o como “competencias esenciales”.

1992; Hamel y Prahalad, 1994; Hamel y Heene, 1994). Este concepto es similar al de “oficio de la empresa” (*métier*) y utiliza también la metáfora del “árbol tecnológico”. Las competencias básicas otorgan un énfasis especial a los activos intangibles como fuente de ventajas competitivas. Según estos autores, estas competencias básicas representan el aprendizaje colectivo en la organización, en concreto, la manera de coordinar las diferentes habilidades operativas y de integrar múltiples corrientes tecnológicas.

Para Prahalad y Hamel (1990), en entornos extremadamente cambiantes como los de las actividades de alto nivel tecnológico, la tarea principal de la alta dirección consiste en identificar, generar y explotar las competencias básicas que posibiliten el crecimiento empresarial. Una cartera adecuada de competencias es lo que permite inventar nuevos mercados, crear nuevos productos y potenciarlos. En el largo plazo, la competitividad depende de la habilidad para generar, a bajo coste y más rápidamente que los competidores, las competencias básicas que permitan crear productos imposibles de anticipar sin el dominio previo de esas competencias. La auténtica fuente de la ventaja competitiva se encuentra en la destreza de la dirección para consolidar las tecnologías de la empresa y las habilidades operativas en competencias que permitan a los diferentes negocios individuales adaptarse rápidamente a las cambiantes oportunidades.

Las competencias básicas están basadas en el aprendizaje colectivo en la organización y dependen, en gran medida, de la manera de coordinar las diferentes habilidades operativas y de integrar múltiples corrientes tecnológicas. La competencia básica trata de la concordancia de las corrientes tecnológicas, y por tanto también trata de la organización del trabajo y de la creación de valor. En definitiva, la dirección de la empresa debe asegurarse de que los responsables en materia de tecnología, ingeniería y marketing compartan una misma visión sobre las necesidades de los clientes y de las posibilidades tecnológicas.

Esta necesidad de coordinación tecnológica dentro de la empresa también es destacada por Dosi et al. (1988), para quienes las empresas excelentes, no sólo se caracterizan por sus capacidades organizativas, sino también por la coherencia dentro del conjunto de actividades que esa empresa puede realizar. La razón de esto es que una rutina organizativa –o una competencia básica– necesita ser practicada. La empresa necesita aprender a ser excelente en un cierto tipo de innovación para conseguir la ventaja que ésta proporciona, y esto requiere una cierta coherencia entre ese conjunto de actividades llevadas a cabo. En este sentido, Prahalad y Hamel (1990) señalan que las competencias básicas son cruciales para la innovación ya que constituyen el motor del desarrollo de nuevos negocios y productos, los cuales no son otra cosa que la representación física de las competencias básicas de la empresa.

Prahalad y Hamel (1990) apuntan que una empresa puede llegar a dominar a lo sumo cinco o seis competencias básicas y, respecto a su identificación, proponen la verificación de sus tres propiedades características:

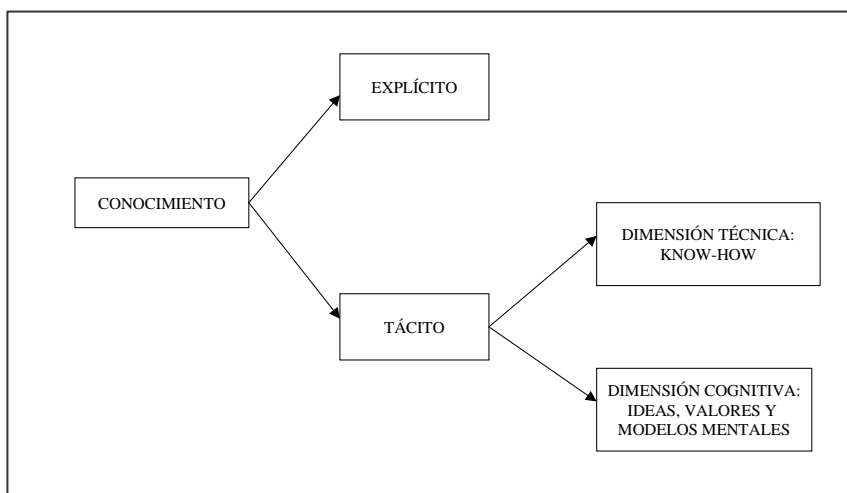
- (1) Una competencia básica ofrece un acceso potencial a una amplia variedad de mercados.
- (2) Una competencia básica debería contribuir significativamente a las ventajas del producto final percibidas por el cliente.
- (3) Una competencia básica debería ser difícil de imitar para los competidores. Sólo será difícil de imitar si se trata de una compleja concordancia de tecnologías y habilidades operativas. Un rival puede adquirir las tecnologías comprendidas en la competencia nuclear, lo que será difícil de duplicar son las pautas de coordinación interna y de aprendizaje.

Por ser activo intangible, la competencia básica no disminuye con el uso. Al contrario, a diferencia de los activos físicos, las competencias se refuerzan a medida que son aplicadas y compartidas. Profundizando en la

cuestión de los activos intangibles, Foss (1996) conecta el concepto de competencia con el de conocimiento. Así, entiende por competencia un capital de conocimiento idiosincrásico que permite a quien lo posee desarrollar actividades de una cierta forma y hacerlo de manera más eficiente que otros. Se trata de un tipo de activos específicos a la empresa, relacionados con el conocimiento, generalmente tácito, difíciles de transferir y compartidos entre diferentes agentes de la empresa.

Finalmente, recalquemos que, en este trabajo, nos vamos a ocupar principalmente de los activos intangibles de la empresa, definidos por Kogut y Zander (1992, 1996) como formas de conocimiento con distintos grados de especificidad, codificabilidad y complejidad. Siguiendo el criterio utilizado por Camisón (2002a), vamos a adoptar las definiciones de recurso, capacidad y competencia encajando estos tres conceptos dentro del dominio de los activos intangibles y basándose en la clasificación del conocimiento de Nonaka y Konno (1998) tal y como muestra la Figura 1.5. Así, los recursos hacen referencia al conocimiento explícito, las capacidades al conocimiento tácito técnico, y las competencias al conocimiento tácito cognitivo.

Figura 1.5: Clasificación del conocimiento de Nonaka y Konno (1998)



Fuente: Nonaka y Konno (1998)

1.2.3.- LAS COMPETENCIAS DISTINTIVAS

En el EBC existe un claro consenso en que no todas las competencias van a ser capaces de representar una fuente de ventajas competitivas ni de generar rentas. Las competencias que sean capaces de generar rentas y ventajas competitivas sostenibles son las que merecen una atención fundamental por parte de la dirección de la empresa: se trata de las competencias distintivas. Como señala Camisón (1999b), la competitividad de la empresa depende de su capacidad para configurar una cartera de recursos únicos que le confieran un conjunto de competencias distintivas.

Existen cinco trabajos fundamentales¹⁹, reflejados en el Cuadro 1.3 que analizan las características que deben cumplir los recursos o las competencias para adquirir su carácter estratégico. Como puede observarse en el Cuadro 1.3, no existe unanimidad absoluta sobre los requisitos que deben cumplir, pero sí que existe un elevado grado de consenso. A continuación vamos a efectuar una revisión de las aportaciones de estos cinco modelos de la ventaja competitiva en referencia a los requisitos de los recursos²⁰ que han de cumplir los recursos para generar competencias distintivas.

¹⁹ Camisón (1999a) y Escrig (2000) sintetizan las características de las competencias distintivas en un cuadro con cuatro modelos (Barney, 1991; Grant, 1991; Peteraf, 1993; Amit y Schoemaker, 1993). En nuestra revisión, emulamos su manera de proceder incluyendo, no obstante, el trabajo pionero de Dierickx y Cool (1989) como un quinto modelo. Nos ha parecido conveniente su inclusión porque se trata de una referencia importante para los otros cuatro modelos y porque los mismos Dierickx y Cool plantean entre los objetivos de su artículo ofrecer una guía para la evaluación de la capacidad de sostenimiento de la ventaja competitiva.

²⁰ Utilizamos el concepto de recurso en sentido amplio.

Cuadro 1.0.3. Requisitos que deben cumplir las competencias distintivas: 5 modelos a examen

FINALIDAD DEL REQUISITO	Dierickx y Cool (1989)	Barney (1991)	Grant (1991)	Peteraf (1993)	Amit y Schoemaker (1993)
CONSEGUIR UNA VENTAJA COMPETITIVA	- <i>Stock</i> de activos específicos estratégicos	- Valiosos - Escasos	- Relevantes - Escasos	- Heterogeneidad	- Solapamiento con factores estratégicos - Escasos
SOSTENER LA VENTAJA COMPETITIVA CONSEGUIDA	- No imitación del <i>stock</i> de activos - No sustitución del <i>stock</i> de activos	- Imitabilidad imperfecta - No sustituibles	- Durabilidad - Transparencia imperfecta - Transferibilidad imperfecta - Replicabilidad imperfecta	- Límites <i>ex post</i> a la competencia - Imperfecta movilidad	- Durabilidad - No imitables - No comercializable ni transferible - Complementariedad - No sustituibles
APROPIARSE DE LAS RENTAS GENERADAS			- Apropiación	- Límites <i>ex ante</i> a la competencia	- Apropiación

Fuente: Elaboración propia a partir de Dierickx y Cool (1989), Barney (1991), Grant (1991), Peteraf (1993), y Amit y Schoemaker (1993), Camisón (1999b) y Escrig (2000).

1.2.2.1.- Requisitos para que un recurso genere ventajas competitivas

Para que un recurso sea generador de ventajas competitivas, existe un elevado consenso en que este ha de ser escaso y de importancia estratégica. Barney (1991) argumenta que los recursos de la empresa sólo pueden ser fuente de ventajas competitivas, sostenibles o no, si son valiosos. Los recursos son valiosos si permiten a la empresa concebir e implantar estrategias que mejoren la eficiencia y la eficacia de la empresa, es decir, si permiten sacar provecho de las oportunidades o neutralizan las amenazas del entorno.

Por definición, los recursos valiosos de una empresa que también tengan los competidores actuales o potenciales no pueden ser fuentes ni de ventajas competitivas ni de ventajas competitivas sostenibles, ya que esos competidores podrían implantar la misma estrategia²¹.

En cuanto al grado de escasez que debe cumplir un recurso para ser capaz de generar ventajas competitivas, Barney (1991) señala que, en general, mientras el número de empresas que lo posea sea menor que el número de empresas necesario para generar una dinámica de competencia perfecta en una industria, podemos considerar que el recurso es escaso y que es capaz, por tanto, de generar ventajas competitivas.

²¹ Esto no significa que los recursos valiosos comunes no tengan importancia: estos recursos comunes, puede que no contribuyan a la obtención de ventajas competitivas, pero sí que pueden contribuir a la supervivencia de la empresa (Barney, 1991). Normalmente, la concepción e implantación de una estrategia requiere la posesión de una combinación de recursos valiosos. Algunos de ellos pueden ser comunes como, por ejemplo, el talento directivo: se trata de un requisito para la implantación de la mayoría de las estrategias (Hambrick, 1987).

Tanto Grant (1991) como Amit y Schoemaker (1993), coinciden plenamente con Barney (1991) en las condiciones que debe cumplir un recurso para que sea fuente de ventajas competitivas. Grant (1991) asevera que los recursos de la empresa tienen posibilidades de generar retornos sólo si son relevantes y escasos. Amit y Schoemaker (1993), por su parte, exigen el solapamiento del recurso con los factores estratégicos de la industria y que sea escaso. Consideramos que lo que estos tres autores entienden por valioso, relevante y solapado con los factores estratégicos de la industria es lo mismo, es decir, de importancia estratégica para la empresa.

En cuanto a la condición de heterogeneidad de Peteraf (1993), ésta refleja, en una industria, la presencia de factores productivos superiores cuya oferta es limitada. Existen factores fijos cuya oferta no puede ser incrementada y factores casi-fijos cuya oferta no puede ser incrementada rápidamente. Según Peteraf (1993), estos factores son los que conforman el conjunto de recursos escasos. Vemos pues que esta autora coincide con Barney y Grant en cuanto a la condición de escasez.

El razonamiento de Peteraf (1993) presenta puntos comunes con el planteamiento Ricardiano. Se puede asumir que aquellas empresas con recursos superiores tendrán unos costes medios menores que el resto de empresas. Éstas son las empresas que obtendrán rentas, las demás simplemente cubrirán costes²². Esto es lo que ocurre con aquellas empresas que poseen competencias básicas (Prahalad y Hamel, 1990).

Respecto a las dos condiciones de escasez y valía –o relevancia–, Dierickx y Cool (1989) utilizan una terminología diferente pero, a nuestro

²² El otro tipo de rentas, las monopolísticas, son similares a las ricardianas en cuanto a sus consecuencias. La diferencia estriba en que las rentas monopolísticas están originadas por una restricción deliberada de la producción en lugar de una inherente escasez de recursos productivos. Esto es lo que ocurre con aquellas empresas innovadoras que mueven primero en el mercado (Lieberman y Montgomery, 1988).

entender, equivalente. Estos autores consideran las ventajas competitivas son consecuencia de una determinada dotación de activos específicos estratégicos, la cual es valiosa, en la medida en que es necesaria para la implantación de la estrategia, y es escasa, en la medida en que ha sido obtenida mediante un proceso temporal de acumulación –y, por lo tanto, no se puede adquirir en el mercado.

1.2.2.2.- Requisitos para que las ventajas competitivas sean sostenibles

Los recursos valiosos y escasos constituyen una fuente de ventajas competitivas. Éstas serán sostenibles si las empresas que no los poseen no pueden obtenerlos. Existe un elevado grado de consenso en admitir que para conseguir este propósito, ni estos recursos valiosos y escasos, ni cualquier recurso equivalente que pudiera desempeñar la misma función, deben estar a disposición de las empresas competidoras. Es decir, estos recursos deben ser imperfectamente imitables, no transferibles y no sustituibles (Dierickx y Cool, 1989; Barney, 1991; Grant, 1991; Peteraf, 1993; Amit y Schoemaker (1993). Además, Grant (1991), Peteraf (1993) y Amit y Schoemaker (1993) añaden que, para ser tenidas en cuenta, estas condiciones deberían gozar de un mínimo de durabilidad.

Según Peteraf (1993), la condición de heterogeneidad debe ser duradera, lo cual sólo se conseguirá si existen límites *ex post* a la competencia, es decir, si hay fuerzas que limiten la competencia por las rentas derivadas de la heterogeneidad de recursos. La competencia *ex post* erosiona esas rentas.

Dos son los factores críticos que limitan la competencia *ex post*: la imperfecta imitabilidad y la imperfecta sustituibilidad (Barney, 1991; Dierickx

y Cool, 1989). Los sustitutos acaban con la ventaja competitiva²³. En cuanto a la imperfecta imitabilidad, Rumelt (1984) fue uno de los primeros en considerarla al acuñar el término de “mecanismos aislantes” para referirse a los fenómenos que protegen ciertas empresas de la imitación y que así les permiten conservar sus rentas. Los derechos de propiedad sobre recursos escasos o las asimetrías en la información constituyen ejemplos de estos mecanismos aislantes (Rumelt, 1991).

Los recursos pueden cumplir la condición de imperfecta imitabilidad por, al menos, uno de los siguientes motivos (Lippman y Rumelt, 1982; Barney, 1986): (a) la habilidad de una empresa para obtener un recurso depende de condiciones históricas únicas, (b) la relación entre los recursos de una empresa y su ventaja competitiva sostenible es causalmente ambigua, (c) el recurso que genera la ventaja competitiva es socialmente complejo (Dierickx y Cool, 1989).

(a) Condiciones históricas únicas

Tanto el enfoque basado en los recursos como el EBC presumen que las empresas son entidades intrínsecamente históricas y sociales y que, además, su habilidad para adquirir y explotar algunos recursos depende de su lugar en el tiempo y en el espacio (Barney, 1991). Así, una vez que ese tiempo particular y único ha transcurrido, las empresas que carecen de esos recursos dependientes del espacio y del tiempo ya no pueden obtenerlos. Se trata, por tanto, de recursos imperfectamente imitables. En este sentido, Barney (1991) apunta que en la literatura disponemos de ejemplos de ventajas competitivas sostenibles derivadas de una mejor localización (Hirshleifer, 1980), o disponer de un equipo de científicos desarrollando un nuevo avance tecnológico (Burgelman y Maidique,

²³ Se trata, por otro lado, de uno de los factores a tener en cuenta según el modelo de las “cinco fuerzas competitivas” de Porter (1980).

1988), o una cultura empresarial más madura y más asimilada (Barney, 1986).

(b) Ambigüedad causal

La ambigüedad causal existe cuando la relación entre los recursos controlados por la empresa y su ventaja competitiva sostenible no es entendida o lo es pero de forma parcial (Lippman y Rumelt, 1982; Rumelt, 1984; Reed y De Filippi, 1990). Cuando se da esta circunstancia, resulta difícil para el resto de empresas duplicar la estrategia de la empresa exitosa ya que no saben qué recursos habrían de imitar. Bajo la condición de ambigüedad causal no está claro si los recursos que se pueden identificar son los mismos que generan la ventaja competitiva sostenible, o si la ventaja está basada en algún otro recurso no identificado.

La ventaja competitiva proporcionada por la ambigüedad causal es duradera mientras se dé la circunstancia de que ni las empresas imitadoras ni la empresa poseedora de la ventaja entiendan cuál es la fuente de esa ventaja (Lippman y Rumelt, 1982). En este sentido, si un empleado de la empresa poseedora de la ventaja distinguiera cuál es el origen de la ventaja competitiva, ésta sería sostenible únicamente mientras este empleado no transmitiera este hallazgo a las empresas competidoras (Grant, 1991).

En los primeros trabajos del enfoque de recursos se plantea la ambigüedad causal como una característica deseable para evitar la imitación de los recursos estratégicos. Sin embargo, algunos autores (Collis, 1994; Szulanski, 1996) han resaltado posteriormente un inconveniente importante de la ambigüedad causal: ralentiza la difusión de las mejores prácticas y de la tecnología dentro de la empresa.

(c) Complejidad social

Según Barney (1991), un recurso puede ser imperfectamente imitable si representa un fenómeno social muy complejo, de forma que no se pueda gestionar ni influenciar sistemáticamente. Cuando las ventajas competitivas están basadas en estos fenómenos sociales altamente complejos, la habilidad de las otras empresas para imitar esos recursos se ve significativamente limitada. Las relaciones interpersonales entre los directores de una empresa (Hambrick, 1987), la cultura empresarial (Barney, 1986), o la reputación de la empresa (Porter, 1980) constituyen ejemplos de fenómenos sociales complejos.

Generalmente, es posible especificar cómo estos recursos socialmente complejos reportan valor a la empresa. Luego, no existe ambigüedad causal en cuanto a la relación entre el recurso y la ventaja competitiva que genera. Sin embargo, a pesar de entender esa relación puede resultar muy difícil, sino imposible, imitar ese recurso socialmente complejo (Barney, 1986; Dierickx y Cool, 1989).

En este sentido, Grant (1991) señala que son mucho más difíciles de replicar las capacidades basadas en rutinas organizativas altamente complejas ya que éstas suelen estar basadas en conocimiento tácito más que en conocimiento codificado y suelen estar fundidas en las respectivas culturas empresariales. La implantación con éxito de los sistemas Justo a Tiempo constituye un claro ejemplo de estas rutinas organizativas complejas (Womack, Jones y Roos, 1993; O'Grady, 1992).

Adicionalmente, Dierickx y Cool (1989) apuntan que las siguientes situaciones propician que la imitación sea más dificultosa o que sea más lenta²⁴: (a) las deseconomías de la compresión temporal, (b) las eficiencias

²⁴ Aún así, según Dierickx y Cool (1989), a pesar de que la imitación sea posible, la empresa que desarrolló primero la ventaja competitiva es muy probable que sea capaz de mantenerla a través del tiempo.

derivadas de la masa de activos, (c) la complementariedad de las dotaciones de activos, y (d) la erosión de los activos.

(a) Las deseconomías de la compresión temporal

Reflejan el mecanismo fundamental de la "ley de rendimientos decrecientes". En el caso de la I+D, esto implica que mantener un determinado gasto en I+D durante un periodo de tiempo produce un mayor incremento en la dotación de conocimiento tecnológico que gastar el mismo presupuesto en la mitad de tiempo.

(b) Las eficiencias derivadas de la masa de activos

La capacidad de sostenimiento de la ventaja competitiva se ve reforzada en la medida en que incrementar una determinada dotación de activos sea más fácil si previamente se poseen elevados niveles de esa dotación.

(c) La complementariedad de las dotaciones de activos

La acumulación de una dotación puede no sólo depender del nivel existente de ese activo, sino también del nivel existente de otros activos. Este es el caso, por ejemplo, de la dotación de capacidades de desarrollo de productos y procesos que depende de la dotación de capacidades en investigación de mercados (Von Hippel, 1988).

(d) La erosión de los activos

Las dotaciones de activos se deprecian sin el flujo adecuado de gastos (en I+D, en publicidad). Luego, la capacidad de sostenimiento de la ventaja competitiva dependerá de que no se deprecie esa dotación de activos.

Para Dierickx y Cool (1989) y para Barney (1991) los recursos que procuran ventajas competitivas son únicamente aquellos que son específicos, es decir, que se desarrollan y acumulan dentro de la empresa. Por esta razón consideran implícitamente que estos activos no se pueden transferir ni se pueden adquirir en el mercado. Sin embargo, Grant (1991),

Peteraf (1993) y Amit y Schoemaker (1993) exigen explícitamente la condición de que un recurso estratégico sea intransferible para que genere ventajas competitivas sostenibles.

Grant (1991) precisa que la imperfecta transferibilidad de recursos y capacidades limita la habilidad de una empresa para comprar los medios que le permitan imitar el éxito. La segunda vía por la cual una empresa puede adquirir un recurso o capacidad es mediante inversión interna. Por esta razón, la mayoría de los recursos no son libremente transferibles entre empresas. Según Grant (1991), las imperfecciones en la transferibilidad pueden derivarse de los siguientes factores:

- Inmovilidad geográfica.
- Información imperfecta, para evaluar el valor de un recurso.
- Recursos específicos de la empresa (por ejemplo, la reputación de una marca).
- Inmovilidad de las capacidades. Las capacidades, como requieren equipos interactivos de recursos, son mucho más inmóviles que los recursos individuales. Además, a pesar de que se transfieran todos los recursos que constituyen el equipo, la naturaleza de las rutinas organizativas –en particular el papel jugado por el conocimiento tácito y la coordinación inconsciente– hace que la generación de las capacidades en un nuevo entorno sea incierto.

Otro requisito para la capacidad de sostenimiento que goza de un elevado consenso es que el recurso debe ser no sustituible por otro. Es decir, no deben existir recursos valiosos estratégicamente equivalentes que también sean escasos e imperfectamente imitables²⁵.

²⁵ En este sentido, dos recursos son estratégicamente equivalentes cuando cada uno de ellos puede ser explotado de forma separada para implantar la misma estrategia.

Finalmente, Amit y Schoemaker (1993) plantean que una característica deseable de los activos estratégicos de la empresa es que sean complementarios. En tal caso, el valor estratégico de cada activo puede aumentar con el incremento de la magnitud relativa de otros activos estratégicos. Se trata de una circunstancia también denominada como externalidades positivas (Dierickx y Cool, 1989) o existencia de activos co-especializados (Teece, 1986).

En definitiva, el valor estratégico de los recursos y capacidades de una empresa se verá acrecentado generalmente cuanto más difíciles sean de comprar, vender, imitar o substituir. En este sentido, el conocimiento organizativo tácito constituye un claro ejemplo de recurso estratégico (Amit y Schoemaker, 1993).

1.2.2.3.- Requisitos para la apropiación de las rentas generadas por las ventajas competitivas

La cuestión de la apropiación concierne la asignación de rentas donde los derechos de propiedad no están completamente definidos. La propiedad de los activos intangibles puede resultar una cuestión ambigua (Grant, 1991; Liebeskind, 1996). En el caso de las patentes, de los derechos de autor, de los *copyrights*, o de las marcas comerciales, el alcance de los derechos de propiedad puede carecer de una definición precisa.

Además, otro aspecto a tener en cuenta a la hora de analizar la apropiación de las rentas en el caso de las habilidades de los empleados es el poder de negociación (Grant, 1991). El control de estas habilidades es una cuestión muy complicada y cobra una especial relevancia en un contexto de empresas intensivas en conocimiento en el cual los trabajadores del conocimiento constituyen un recurso estratégico de máxima importancia. La

movilidad de los empleados implica que para una empresa es arriesgado depender de las habilidades específicas de unos pocos empleados. En este sentido, el grado de control ejercido por la empresa y el balance de poder entre la empresa y el empleado individual depende de forma crucial en la relación entre las habilidades del empleado y las rutinas organizativas. Luego, si las rutinas organizativas se encuentran profundamente incrustadas en los grupos de empleados y además son apoyadas por las contribuciones de otros recursos, entonces el control de dirección de la empresa será mayor (Grant, 1991).

Peteraf (1993), por su parte, aborda la cuestión de la apropiación de las rentas mediante el requisito de los límites *ex ante* a la competencia. Con este concepto esta autora hace referencia a que antes de que la empresa establezca una posición superior de recursos, debe haber una limitada competencia para esa posición. Una situación superior sólo puede constituir una fuente de rentas si alguna empresa ha tenido la anticipación o la buena fortuna de adquirir un recurso en ausencia de competencia.

Siguiendo en esta línea, para Amit y Schoemaker (1993), el desafío al que se enfrenta un directivo es el de identificar, “*ex ante*”, un conjunto de activos estratégicos que sirva de base para establecer la ventaja competitiva sostenible de la empresa, y que de esta forma se generen rentas organizativas: rentas económicas derivadas de los recursos de la empresa y que puedan ser apropiadas por la organización.

En definitiva, el enfoque basado en los recursos explica la rentabilidad de aquellas empresas que cuenten con sistemas y estructuras superiores, no porque se comprometan en inversiones estratégicas que disuadan la entrada y suban los precios por encima de los costes a largo plazo, sino porque gozan sistemáticamente de menores costes o de productos con un mejor rendimiento. Este enfoque se centra en las rentas de los propietarios de recursos escasos, específicos de la empresa y no en los beneficios derivados del posicionamiento de los productos en el mercado. La ventaja

competitiva se basa en los recursos idiosincrásicos y no disponibles para los competidores por ser difíciles de imitar y no tener sustitutos que ofrezcan un rendimiento similar.

1.2.2.4.- El concepto de competencia distintiva desde un análisis estático

Snow y Hrebiniak (1980) realizaron una de las más tempranas revisiones del concepto de competencia distintiva. Según estos autores, el término de competencia distintiva fue acuñado por Selznick (1957) para describir la naturaleza de una organización y hace referencia a aquello que una organización realiza especialmente bien en comparación con sus competidores. Posteriormente, otros autores tales como Ansoff (1965) y Andrews (1971) popularizaron el concepto de competencia distintiva tanto en el mundo académico como en el profesional. En definitiva, para Snow y Hrebiniak (1980), la competencia distintiva está constituida por una agregación de las numerosas actividades específicas que una organización tiende a ejecutar mejor que otras organizaciones dentro de un entorno similar.

Más recientemente, Makadok y Walker (2000) definen, de manera similar, la competencia distintiva como una habilidad específica y sostenida en el tiempo que provoca un desempeño económico superior a la media. La pericia en las adquisiciones de empresas (Zollo, 1988; Reuer, Zollo y Sing, 2002), en el desarrollo de productos (Henderson y Clark, 1990), o en gestionar las operaciones de la empresa de forma más eficiente (Rumelt, 1984) constituyen algunos ejemplos de competencias distintivas. En síntesis, para conseguir una habilidad con las propiedades sugeridas por Makadok y Walker (2000), ésta debería cumplir los siguientes requisitos:

- (1) ser relevante y escasa;

- (2) ser duradera y difícilmente transferible, imitable y sustituible;
- (3) finalmente, sería necesario que la empresa pudiera apropiarse de las rentas generadas por esa habilidad.

1.3.- EL ENFOQUE DE COMPETENCIAS DESDE UNA PERSPECTIVA DINÁMICA

En cuanto al factor temporal, los primeros trabajos del EBC han sido de carácter fundamentalmente estático; se perseguía, en primer lugar, determinar los requisitos de los recursos y capacidades que constituyan fuente de ventajas competitivas sostenibles (por ejemplo, Barney, 1991; Grant, 1991; Peteraf, 1993, Amit y Schoemaker, 1993), y en segundo lugar, identificarlos y evaluarlos. Recientemente, los investigadores de esta corriente estratégica han adaptado su enfoque a los mercados dinámicos y turbulentos (Teece, Pisano y Schuen, 1997).

Siguiendo la evolución temporal del EBC, en este apartado vamos a tratar las dos corrientes teóricas más actuales del EBC: el enfoque de capacidades dinámicas y el enfoque basado en el conocimiento.

1.3.1.- EL ENFOQUE DE CAPACIDADES DINÁMICAS

En entornos dinámicos y turbulentos²⁶, el enfoque de recursos no ha conseguido explicar adecuadamente de qué manera ciertas empresas obtenían ventajas competitivas en situaciones de cambios rápidos e imprevisibles. En estos mercados en los cuales el entorno competitivo es sumamente cambiante, son las capacidades denominadas dinámicas, aquéllas mediante las cuales los directivos integran, construyen y reconfiguran competencias tanto internas como externas para afrontar rápidamente los cambios, las que resultan ser fuente de ventajas competitivas sostenibles.

Estas capacidades dinámicas no son otra cosa que las rutinas organizativas y estratégicas mediante las cuales los directivos combinan sus recursos para generar nuevas estrategias creadoras de valor (Grant, 1996; Pisano, 1994). Teece (1998) define las capacidades dinámicas como el conjunto de habilidades necesarias para identificar las oportunidades y reconfigurar los activos basados en el conocimiento, las competencias, los activos complementarios y las tecnologías con el fin de alcanzar la ventaja competitiva sostenible.

Recientemente, Eisenhardt y Martin (2000), han utilizado la siguiente definición de las capacidades dinámicas: se trata de aquellos procesos empresariales que integran, reconfiguran, obtienen, y apartan recursos para ajustarse a los cambios del mercado o incluso para generarlos. Son, por lo tanto, las rutinas organizativas y estratégicas mediante las cuales las

²⁶ Estos entornos dinámicos y turbulentos son especialmente interesantes para el EBC porque son los que corresponden a los productos de alto nivel tecnológico o intensivos en conocimientos, es decir productos para los cuales los activos intangibles son extremadamente más importantes que los tangibles.

empresas alcanzan nuevas configuraciones de recursos en función de la evolución de los mercados.

Zollo y Winter (2002), por su parte, definen el concepto de capacidad dinámica como una pauta de actividad colectiva a través de la cual la organización genera y modifica sistemáticamente sus rutinas operativas con el fin de mejorar su eficacia.

Así pues, se puede comprobar que el enfoque de capacidades dinámicas se nutre del concepto de rutinas organizativas: se trata de un concepto idóneo para explicar los procesos empresariales que requieren de un periodo de tiempo considerable para ser implantados. Un ejemplo puede ser los procesos de cambio en la empresa tales como el desarrollo de nuevos productos o de nuevos procedimientos organizativos. Las capacidades dinámicas y las rutinas organizativas tienen en cuenta el factor temporal.

En este sentido, Nelson (1991) apunta que la producción correcta de un determinado conjunto de productos mediante un determinado conjunto de procesos no es lo que permitirá a una empresa sobrevivir a largo plazo. Afirma este autor que para que una empresa sea exitosa a cualquier plazo, ésta debe innovar: adaptarse a los cambios e, incluso, producirlos. La teoría de las capacidades dinámicas se centra en las capacidades de innovación y en la ventaja económica que otorgan.

En la creación de capacidades de innovación, y sobre todo en ámbitos de actividades de alta tecnología, la I+D va a jugar un papel fundamental (Nelson, 1991). Estas capacidades estarán definidas y limitadas por las habilidades, la experiencia, y el conocimiento de los empleados del departamento de I+D, la naturaleza de los equipos existentes y los procedimientos para formar nuevos equipos, el carácter de los procesos de toma de decisiones, los vínculos entre I+D, producción y marketing, etc. Constatamos, por lo tanto, que las capacidades dinámicas constituyen un

concepto apropiado para el análisis del comportamiento innovador de las empresas.

Teece et al. (1997) proponen el enfoque de las capacidades dinámicas para analizar las fuentes de la creación de la riqueza y su apoderamiento por parte de las empresas en contextos de cambio rápido. Según estos autores, el enfoque de las capacidades dinámicas hace referencia a cómo se pueden desarrollar, aplicar y proteger combinaciones de competencias y recursos. Este enfoque presta especial atención al desarrollo de capacidades directivas así como de combinaciones difíciles de imitar de habilidades organizativas, funcionales y tecnológicas; así pues, se basa en la investigación académica relativa a áreas tales como la gestión de la I+D, gestión de la innovación, el desarrollo de productos y de procesos, la transferencia tecnológica, la propiedad intelectual, la producción, los recursos humanos y el aprendizaje organizativo.

Teece et al. (1997) sugieren el enfoque de capacidades dinámicas por ser más completo y superar ciertas limitaciones del análisis estático del enfoque basado en los recursos, según el cual la decisión de entrada en un mercado sería como sigue: (1) identificar los recursos únicos de la empresa; (2) decidir en qué mercados esos recursos pueden generar las más altas rentas.

No obstante, el enfoque basado en los recursos también invita a considerar estrategias encaminadas a desarrollar nuevas capacidades (Wenerfelt, 1984). Así, si el control sobre los recursos escasos es la fuente de los beneficios económicos, entonces cuestiones como la adquisición de habilidades, o la gestión del conocimiento y del saber hacer se convierten en estratégicamente fundamentales. Teece et al. (1997) consideran que es en esta segunda dimensión relativa a la adquisición de habilidades, el aprendizaje, y la acumulación de activos organizativos intangibles o invisibles, en la que más contribuciones potenciales presenta el enfoque de las capacidades dinámicas.

Las capacidades dinámicas consisten en la habilidad para lograr nuevas formas de ventaja competitiva. El término “dinámicas” hace referencia a la capacidad de renovar las competencias de forma que se consiga congruencia con el entorno cambiante de la empresa. El término “capacidades” enfatiza el papel clave de la dirección estratégica para un adecuado proceso de adaptación, integración y reconfiguración interna y externa de las habilidades organizativas, los recursos y las competencias funcionales para ajustarse al entorno cambiante (Teece et al., 1997).

Las empresas con éxito en el mercado global están siendo aquellas capaces de responder oportunamente a los cambios y de realizar innovaciones de producto rápidas y flexibles, y que además cuentan con la capacidad directiva de coordinar y de aplicar eficazmente las competencias internas y externas. Por el otro lado, se pueden encontrar casos de empresas que han conseguido acumular grandes dotaciones de activos tecnológicos valiosos y que todavía no disponen de capacidades útiles. En este sentido, un aspecto clave para las empresas innovadoras consiste en la identificación de aquellas competencias que sean difíciles de imitar y que tengan mayor capacidad para generar productos y servicios valiosos. No obstante, hemos de tener en cuenta también que los campos de estas competencias estarán influenciados por elecciones pasadas. A propósito de esto, Teece et al. (1997) introducen el concepto de “trayectoria de desarrollo de competencias” enriqueciendo las primeras aportaciones sobre los procesos de acumulación de activos (Dierickx y Cool, 1989). La noción de que la ventaja competitiva requiere tanto explotación de las capacidades específicas de la empresa internas y externas como desarrollo de nuevas capacidades se vislumbra en los trabajos de Penrose (1959), Teece (1982), y Wenerfelt (1984).

El enfoque de las capacidades dinámicas trata de proveer una base teórica coherente que pueda integrar el conocimiento conceptual y empírico existente y que, además, facilite la prescripción en el gobierno de las empresas. Se basa en los fundamentos teóricos de Schumpeter (1934),

Penrose (1959), Williamson (1975, 1985), Barney (1986), Nelson y Winter (1982), Teece (1986) y Teece et al. (1994).

Teece et al. (1997) acompañan su argumentación con una propuesta muy completa en cuanto a terminología con el ánimo de evitar las confusiones propias de enfoque de recursos. El Cuadro 1.4 recoge las definiciones sugeridas por estos autores.

Cuadro 1.0.4: Conceptos del enfoque de capacidades dinámicas

CONCEPTOS	DEFINICIONES
Factores de producción	Inputs “indiferenciados” (es decir, no específicos de la empresa) disponibles de forma desagregada en los mercados de <i>inputs</i> .
Recursos	Activos específicos de la empresa que son difíciles, sino imposibles, de imitar. También son difíciles de transferir a causa de los costes implicados y de que suelen incorporar conocimiento tácito.
Rutinas organizativas / competencias	Se obtienen cuando algunos activos específicos de la empresa son integrados en grupos de trabajo de forma que se consigan desempeñar actividades distintivas.
Competencias básicas	Son las que definen la base del negocio. Serán más distintivas si se encuentran especialmente dotadas en una determinada empresa y si es difícil de imitar.
Capacidades dinámicas	Es la habilidad de la empresa para integrar, construir, y reconfigurar competencias internas y externas para afrontar entornos cambiantes.
Productos	Son los productos finales y los servicios producidos por la empresa mediante la utilización de las competencias que posee.
Procesos	Rutinas o pautas de actuación y aprendizaje.
Posición	Dotación específica de tecnología, propiedad intelectual, activos complementarios, base de clientes, y relaciones externas con proveedores.
Trayectorias	Son las alternativas estratégicas de la empresa.

Fuente: Teece et al. (1997)

El marco teórico de las capacidades dinámicas se centra en la identificación de las bases sobre las cuales construir ventajas distintivas y difíciles de imitar, mantener esas ventajas y acrecentarlas. Una capacidad estratégica es aquella que sea útil de cara a las necesidades de un usuario (luego, hay una fuente de ingresos), única (luego, el precio puede ser establecido sin tener en cuenta la competencia) y difícil de imitar (luego, los beneficios serán duraderos). La esencia de la mayoría de las capacidades / competencias se encuentra en el hecho de que no se pueden crear mediante el mercado (Teece, 1982; Zander y Kogut, 1995).

Teece et al. (1997) identifican tres aspectos que van a servir para determinar la competencia distintiva y las capacidades dinámicas de una empresa: los procesos, las posiciones y las trayectorias (Ver Cuadro 1.4). Por procesos entienden rutinas o pautas de actuación y aprendizaje. La posición corresponde a la dotación específica de tecnología, propiedad intelectual, activos complementarios, base de clientes, y relaciones externas con proveedores²⁷. Por último, las trayectorias indican las alternativas estratégicas de la empresa.

La esencia de las competencias y de las capacidades está embebida en los procesos organizativos. Pero el contenido de esos procesos y las oportunidades que conllevan para desarrollar la ventaja competitiva en cualquier momento del tiempo vienen determinados de forma significativa por los activos que la empresa posee y por la trayectoria que ha adoptado o heredado. Para Teece et al. (1997) sólo tienen interés estratégico aquellas estructuras de activos para las cuales no exista mercado. Así, una competencia distintiva es una competencia difícil de imitar, y que no puede ser provista por el mercado.

Los procesos cumplen tres funciones principales (Teece et al., 1997):

- integración / coordinación (concepto estático): Por ejemplo, existe evidencia empírica según la cual la manera en que la producción está organizada por la dirección es una fuente de diferencias entre empresas (Garvin, 1988; Clark y Fujimoto, 1991, Womack et al., 1993). Se trata de rutinas organizativas tal y como fueron concebidas por Nelson y Winter (1982).
- Aprendizaje (concepto dinámico): Se trata de un proceso que permite, gracias a la repetición y la experimentación, desempeñar

²⁷ El concepto de posición recuerda al de *stock* de activos de Dierickx y Cool (1989) pero teniendo en cuenta las capacidades dinámicas y, por tanto, con una visión más ampliada,

mejor y más rápido ciertas tareas. El aprendizaje requiere habilidades tanto individuales como organizativas. El conocimiento organizativo se plasma en las rutinas. Las rutinas son pautas de interacciones que representan soluciones adecuadas a problemas particulares.

- Reconfiguración y transformación: Son necesarias a causa de los entornos cambiantes. Se requiere una vigilancia constante de los mercados y de las tecnologías y la voluntad de adaptarse a las mejores prácticas. Para este propósito, el *benchmarking* puede ser una herramienta muy útil para esto. La capacidad para reconfigurarse y transformarse es en sí misma una habilidad organizativa aprendida. A mayor frecuencia de puesta en práctica, mayor facilidad para ser ejecutada. El cambio es costoso, y las empresas tienen interés en desarrollar procesos que minimicen ese coste. La habilidad de calibrar las necesidades de cambio y de efectuar los ajustes necesarios depende de la habilidad de vigilancia del entorno, de evaluar los mercados y los competidores y de llevar a cabo la reconfiguración y la transformación antes que la competencia. La descentralización y la autonomía apoyan estos procesos. Las empresas que han conseguido estas capacidades son a menudo calificadas como empresas altamente flexibles.

En definitiva, tal y como hemos podido observar en el Cuadro 1.4, este enfoque coloca el acento en las competencias dinámicas, que actúan como catalizadores en los procesos de generación y renovación de las competencias distintivas de la empresa. El proceso competitivo se concibe como un proceso dinámico e incierto, basado en el desequilibrio; por tanto, el logro de ventajas competitivas duraderas exige la mejora continua de la posición de competencias de la empresa. La actitud emprendedora, la innovación y la asunción de riesgos constituyen elementos clave en este proceso de mejora continua y de adaptación permanente a los cambios del

entorno; son estos elementos los que permiten alcanzar rentas schumpeterianas (Camisón, 2002a).

1.3.2.- EL ENFOQUE BASADO EN EL CONOCIMIENTO

La literatura comprendida por el EBC ha estado poniendo tradicionalmente el acento en los recursos intangibles. Antes de la década de los 90, ya existían trabajos que resaltaban la importancia de estos recursos. Por ejemplo, Itami (1987) apunta la importancia de los recursos basados en la información o “activos invisibles”, tales como la confianza del cliente, la imagen de marca, o las habilidades directivas. Aaker (1989) distingue entre un activo y una habilidad: un activo es algo que la empresa posee como un nombre de marca o una determinada localización que es superior al de la competencia; una habilidad es algo que la empresa hace mejor que los competidores como la publicidad o una producción eficiente. Dierickx y Cool (1989) denominaron dotaciones tales como la pericia tecnológica o la fidelidad de marca “activos estratégicos”, los cuales son acumulados a través del tiempo.

A partir de los 90, ya goza de un elevado consenso la consideración de los activos intangibles, y en particular, la de los activos basados en el conocimiento como el origen de ventajas competitivas más importante (Drucker, 1993, Hall, 1992, 1993; Spender y Grant, 1996; Lei, Hitt y Bettis, 1996; Grant, 1996). El conocimiento, y sobre todo aquel que es complejo, específico y tácito genera ventajas competitivas más duraderas porque es difícil de imitar (Winter, 1987; Reed y DeFilippi, 1990).

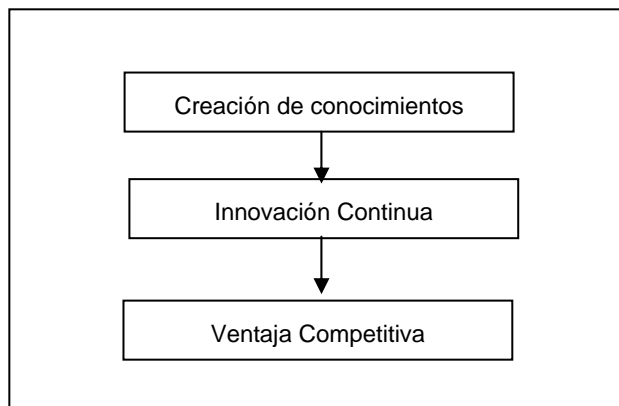
Para Spender (1996), los activos tangibles de la empresa son menos interesantes ya que provienen principalmente del exterior, por lo tanto la ventaja competitiva surgirá probablemente del conocimiento específico de la empresa que permita añadir valor a los factores productivos en un modo relativamente único.

Tanto la perspectiva de la empresa basada en los recursos como la basada en el conocimiento son intentos de descomponer la caja negra de la función de producción económica en sus elementos básicos y sus interacciones. Sin embargo, hay que señalar que, además del enfoque de recursos y capacidades, también existen otras corrientes de investigación para las cuales el conocimiento representa un elemento básico, fundamentalmente, el aprendizaje organizativo, la dirección de la tecnología y la cognición directiva (Spender, 1996).

El enfoque basado en el conocimiento considera que la función básica de la empresa consiste en la creación y aplicación del conocimiento (Demsetz, 1991; Nonaka, 1994; Spender, 1994; Grant, 1996). Así, las diferencias en los resultados empresariales son consecuencia de la posesión de diferentes bases de conocimiento y diferentes capacidades en cuanto a desarrollo y aplicación del conocimiento. La gestión del conocimiento puede ser considerada como la más importante de las capacidades dinámicas de la empresa y la base fundamental para el desarrollo de cualquier otra capacidad (Lei, Hitt, y Bettis, 1996).

Queda patente el importante vínculo que existe entre el enfoque basado en el conocimiento y el enfoque de las capacidades dinámicas. La base de conocimientos de la empresa, y en particular los de conocimientos de tipo tecnológico, constituye, entre otras cosas, la entrada principal del proceso de la innovación (Sanchez y Mahoney, 1996; Bierly y Chakrabarti, 1996; Teece et al., 1997; Helfat y Raubitschek, 2000). Nonaka y Takeuchi (1995) también consideran el conocimiento como un recurso competitivo fundamental y en la Figura 1.6 podemos observar cómo estos autores relacionan la creación de conocimientos con la innovación continua y, por último, con la ventaja competitiva.

Figura 1.6: El conocimiento como recurso competitivo



Fuente: Nonaka y Takeuchi (1995)

El enfoque basado en el conocimiento tiene un ámbito de aplicación muy amplio. En este sentido, Grant (1996) señala que los aspectos por los que se interesa este enfoque van más allá de los intereses tradicionales de la Dirección Estratégica (la elección estratégica y la ventaja competitiva), dirigiéndose también hacia la coordinación, la estructura organizativa, el papel de la dirección, la asignación de derechos de toma de decisión, los determinantes de los límites de la empresa y la teoría de la innovación. No obstante, este autor señala que el enfoque del conocimiento debería ser considerado dentro del marco general del enfoque de competencias. Tsoukas (1996) coincide con esta inclusión y plantea, además, que los recursos que una empresa utiliza no son ni dados ni descubiertos sino básicamente creados y que lo importante para la empresa no son los recursos en sí sino los servicios que prestan²⁸. Estos servicios dependen de cómo los recursos sean considerados, lo cual está en función del

²⁸ en el sentido de Penrose (1959).

conocimiento aplicado en ellos, el cual se encuentra embebido en las rutinas organizativas de la empresa (Nelson y Winter, 1982). De esta manera, según Tsoukas (1996), una empresa puede ser considerada como un sistema de conocimiento.

Spender (1996), por su parte, no se inquieta tanto por el lugar que ocupa el enfoque de la empresa basado en el conocimiento dentro de la Dirección Estratégica, y se centra más bien en argumentar que se está produciendo, de forma clara, un cambio paradigmático en la Dirección Estratégica ya que ésta debe dar repuesta a los cambios de la economía, al cambio de la Era Industrial a la Era de la Información y a la del Conocimiento. En este sentido, según este autor, los directivos ya no tienen por objetivo establecer reglas y los empleados seguirlas; las empresas ya no pueden ser consideradas como conjuntos de recursos tangibles. Actualmente, los trabajadores de la empresa y su conjunto de habilidades son reconocidos mayoritariamente como los activos más significativos de la empresa. La difusión de prácticas como la Calidad Total o la Producción Justo a Tiempo ha sido determinante para promover la importancia de los empleados de la empresa. El interés que suscita el *benchmarking*, las auditorías de conocimiento, las transferencias de las mejores prácticas o los ciclos de desarrollo acelerados no hace más que reafirmar la importancia del conocimiento individual y organizativo en relación con los clásicos activos tangibles de la empresa.

Según Spender y Grant (1996), el inicio de este cambio paradigmático se produjo con la crítica de racionalidad económica de Simon a pesar de que el concepto de racionalidad limitada resultara poco operativo. Posteriormente, los hallazgos de Polanyi (1962, 1967) sobre, de un lado, la naturaleza del conocimiento humano y su relación con la acción humana, y del otro, la distinción entre conocimiento implícito y explícito fueron incorporados al ámbito de la Dirección Estratégica.

1.3.3.- EL CONCEPTO DE COMPETENCIA DISTINTIVA DESDE UN ANÁLISIS DINÁMICO

Camisón (1999b, 2002a) destaca que el retorno en la Dirección Estratégica al camino emprendido por los clásicos en Teoría de la Estrategia, en cuanto a la importancia del concepto de competencias distintivas, ha contado con la cooperación de distintas líneas de investigación sobre los orígenes de las ventajas competitivas intrínsecas a la empresa, entre ellas: la teoría de la excelencia empresarial (Peters y Waterman, 1982), el enfoque basado en los recursos, tanto en su orientación pragmática de la Gestión por Competencias (Prahalad y Hamel, 1990; Hamel y Prahalad, 1994) como en su orientación más académica (Barney, 1991; Grant, 1991; Peteraf, 1993), y los enfoques más actuales sobre las capacidades dinámicas (Teece et al., 1997) y el conocimiento (Grant, 1996; Spender, 1996). En consecuencia, hemos revisado los distintos conceptos utilizados por estas corrientes tratando de resaltar sus puntos de unión.

La utilización del concepto de competencia distintiva presenta como ventaja, en relación a los conceptos de recursos y capacidades, el hecho de recalcar la importancia estratégica fundamental de aquellos activos específicos de la empresa que son intangibles, que están relacionados con el conocimiento –generalmente tácito- y que resultan difíciles de transferir (Foss, 1996). Según el EBC, las empresas son consideradas, en esencia, como contenedores de competencias. En este sentido, será la habilidad de las empresas para acumular, proteger y finalmente poner en práctica estas competencias a los mercados de productos lo que determinará la obtención de ventajas competitivas sostenibles.

Finalmente, para definir el concepto de competencias distintivas nos acogemos a la propuesta de Henderson y Cockburn (1994) quienes las conceptúan como competencias arquitecturales definidas como la capacidad de la empresa para crear, transferir e integrar conocimiento, tanto interno como externo. Se trata, por su parte, de un concepto muy cercano al

concepto de “arquitectura organizativa” de Nelson (1991), al de “capacidades de combinación” (Kogut y Zander, 1992), al de “capacidades” de Amit y Schoemaker (1993), al de “capacidades dinámicas” de (Teece et al., 1992, 1997), y al de “capacidades integradoras” (Yeoh y Roth, 1999).

Las competencias arquitecturales de una organización permiten que ésta utilice sus competencias componente para integrarlas en nuevas y flexibles maneras de hacer así como para desarrollar nuevas competencias componente y arquitecturales a medida que sean requeridas. Luego, se trata de unas competencias globales en la medida en que benefician a toda la organización.

Las competencias componente, por su parte, tienen un carácter más local ya que representan la posesión de habilidades, sistemas operativos, procedimientos de trabajo, o activos específicos en actividades particulares de la empresa, destacando que se trata de un concepto muy cercano al concepto de “recursos de Amit y Schoemaker (1993), al de “conocimiento y habilidades” de Leonard-Barton (1992), o al de “sistemas técnicos” de Teece, Pisano y Schuen (1992). En nuestro trabajo conceptuamos las prácticas en gestión del conocimiento como competencias componente (Henderson y Cockburn, 1994; Yeoh y Roth, 1999).

CAPÍTULO 2: LA GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO

2.1.- EL CONCEPTO DE CONOCIMIENTO

La empresa es un conjunto de recursos y el conocimiento es sin duda el más importante. Consecuentemente, ha surgido un creciente interés en la identificación y la medición del conocimiento. Según Spender (1996), excepto algunos trabajos²⁹ la Teoría de la Organización ha adoptado un enfoque positivista del conocimiento que elude el debate filosófico sobre la naturaleza problemática del conocimiento humano. Según esta visión neo-Kantiana todo conocimiento que se pueda poseer (creencia verdadera justificada) es el resultado de un análisis sistemático (científico) de nuestra experiencia sensorial de una realidad externa. El conocimiento tiene una naturaleza provisional y debe estar abierto a la falsación empírica de Popper, ya que de lo contrario se trataría de un dogma.

En este contexto, el aprendizaje toma una especial relevancia. Spender (1996) lo define matizando dos vertientes del aprendizaje: (1) como el proceso de experimentación y análisis, o bien (2) como el proceso de comunicación de conocimientos previamente generados por otros.

²⁹ (por ejemplo, Nelson y Winter, 1982; Spender, 1989; Nonaka y Takeuchi, 1995).

Pisano (1994) señala que cada vez son más importantes las evidencias empíricas que indican que empresas de una misma industria poseen niveles significativamente diferentes de capacidades relacionadas con la calidad (Garvin, 1988), con la velocidad de desarrollo de productos (Clark y Fujimoto, 1991; Wheelwright y Clark, 1992; Iansiti, 1994), con la productividad de la I+D (Henderson y Cockburn, 1994) o del área de producción (Hayes y Clark, 1986). Por lo tanto, para Pisano (1994), si la excelencia en una determinada actividad juega un papel crítico para la obtención de la ventaja competitiva, y si esa competencia se puede mejorar con el tiempo, entonces el aprendizaje debe tener un papel fundamental para la competitividad de la empresa. Sin el concepto de aprendizaje sería difícil comprender de donde provienen las competencias y habilidades únicas de una determinada empresa.

El desarrollo de una teoría de la empresa basada en el conocimiento implica la definición previa del conocimiento. Se trata de una cuestión complicada por la que se han interesado numerosos filósofos y pensadores y por la cual no se ha alcanzado un consenso claro (Spender, 1996).

2.1.1.- DATO, INFORMACIÓN Y CONOCIMIENTO

Un primer acercamiento al concepto de conocimiento consiste en diferenciar dato, información y conocimiento. Para Davenport y Prusak (1998) los datos están localizados en el mundo y el conocimiento está localizado en agentes de cualquier tipo (animal, máquina, ser humano u organización), mientras que la información adopta un papel mediador entre ambos. Un dato es un conjunto discreto de factores objetivos sobre un hecho real. Dentro de un contexto empresarial, el concepto de dato es definido como un registro de transacciones. Un dato no dice nada sobre el porqué de las cosas, y por sí mismo tiene poca o ninguna relevancia o propósito. Los datos describen únicamente una parte de lo que pasa en la realidad y no

proporcionan juicios de valor o interpretaciones, y por lo tanto no son orientativos para la acción. La toma de decisiones se basa en datos, pero hace falta un juicio de valor para saber cual es la alternativa más interesante.

Por otra parte, la información puede ser descrita como un mensaje, normalmente bajo la forma de un documento o algún tipo de comunicación audible o visible. Como cualquier mensaje, tiene un emisor y un receptor. La información es capaz de cambiar la forma en que el receptor percibe algo, puede tener repercusiones en sus juicios de valor y en sus comportamientos. A diferencia de los datos, la información tiene significado (relevancia y propósito). No sólo puede formar potencialmente al que la recibe, sino que esta organizada para algún propósito. Los datos se convierten en información cuando su creador les añade significado. Esto se puede conseguir de las siguientes maneras:

- Contextualizando: cuando se sabe para qué propósito se generaron los datos;
- Categorizando: cuando se conocen las unidades de análisis de los componentes principales de los datos;
- Calculando: cuando los datos son analizados matemática o estadísticamente;
- Corrigiendo: cuando los errores se eliminan de los datos;
- Condensando: cuando los datos son sintetizados de alguna forma.

Para Davenport y Prusak (1998) el conocimiento es una mezcla de experiencia, valores, información y “saber hacer” que sirve como marco para la incorporación de nuevas experiencias e información, y es por lo tanto útil para la acción. El conocimiento se deriva de la información, así como la información se deriva de los datos. En las organizaciones, el conocimiento no sólo se encuentra dentro de documentos o almacenes de datos, sino también en rutinas organizativas, procesos, prácticas, y normas (Nelson y Winter, 1982).

Con respecto a la naturaleza del conocimiento, Blackler (1995) distingue dos orientaciones: aquella que hace hincapié en el conocimiento como algo que las personas poseen (es decir, conocimiento = *stock*), y aquella que hace hincapié en el conocimiento como algo que las personas hacen (es decir, conocimiento = flujo, proceso). Si se considera el conocimiento como un proceso, la distinción entre aprendizaje y conocimiento prácticamente desaparece. Según Bertels y Savage (1998), normalmente el aprendizaje es considerado como un proceso y el conocimiento como resultado de dicho proceso. En este trabajo nos acogemos a la proposición de Bertels y Savage (1998), y por tanto, concebimos el conocimiento como un *stock*, considerando el proceso de creación de conocimiento como aprendizaje.

Desde la literatura de los sistemas de información, se establecen formas de diferenciar dato, información y conocimiento afines a Davenport y Prusak (1998). Así, Vance (1997) define la información como datos interpretados en un marco coherente, mientras que el conocimiento es información que ha sido autenticada y que se considera como cierta. Para Den Hertog y Huizerger (2000: 25), distinguir adecuadamente dato, información y conocimiento permite clarificar notablemente el concepto de conocimiento.

Finalmente, haciendo referencia exclusivamente al conocimiento, Andreu y Sieber (1999) distinguen tres características fundamentales:

- El conocimiento es personal, en el sentido de que se origina y reside en las personas, que lo asimilan como resultado de su propia experiencia (es decir, de su propio “hacer”, ya sea físico o intelectual) y lo incorporan a su acervo personal estando convencidas de su significado e implicaciones, articulándolo como un todo organizado que da estructura y significado a sus distintas piezas;
- Su utilización, que puede repetirse sin que se consuma como ocurre con los bienes físicos, permite entender los fenómenos que las

personas perciben (cada una “a su manera”, de acuerdo precisamente con lo que su conocimiento implica en un momento determinado), y también evaluarlos, en el sentido de juzgar la bondad o conveniencia de los mismos para cada una en cada momento; y

- Sirve de guía para la acción de las personas, en el sentido de decidir qué hacer en cada momento porque esa acción tiene en general por objetivo mejorar las consecuencias, para cada individuo, de los fenómenos percibidos (incluso cambiándolos si es posible).

De acuerdo con el enfoque de la empresa basado en el conocimiento, Andreu y Sieber (1999) indican que estas características convierten al conocimiento, cuando en él se basa la oferta de una empresa en el mercado, en un cimiento sólido para el desarrollo de sus ventajas competitivas. En efecto, en la medida en que es el resultado de la acumulación de experiencias de personas, su imitación es complicada a menos que existan representaciones precisas que permitan su transmisión a otras personas efectiva y eficientemente.

Finalmente, con el fin de ofrecer una amplia visión sobre el concepto de conocimiento, podemos apreciar en el Cuadro 2.1 una síntesis de las diferentes definiciones de trabajo que hemos encontrado en la literatura sobre el concepto del conocimiento.

Cuadro 2.1: Concepto de conocimiento

AUTORES	DEFINICIÓN DE TRABAJO
Nonaka y Takeuchi (1995)	Creencia verdadera y justificada. Se trata del resultado de un proceso humano y dinámico de justificación de las creencias personales para convertirlas en algo verdadero.
Sanchez y Heene (1997)	Conjunto de creencias compartidas sobre relaciones causales desarrolladas por las personas dentro de un grupo.
Brown y Duguid (1998)	Creencias justificadas o garantizadas relativas a un marco o contexto compartido, el cual es creado por la práctica compartida de una comunidad formada por el trabajo
Alavi y Leidner (1999)	Creencia personal justificada que incrementa la capacidad de un individuo para la acción eficaz, referida ésta última al empleo de habilidades físicas y competencias, de actividades cognitivas/intelectuales, o de ambos.
Purser y Pasmore (1992)	Hechos, modelos, conceptos, ideas e intuiciones que influyen en la toma de decisiones
Davenport y Prusak (1998)	Es una mezcla de experiencia, valores, información y “saber hacer” que sirve como marco para la incorporación de nuevas experiencias e información, y por lo tanto es útil para la acción. El conocimiento se deriva de la información así como ésta se deriva de los datos.
Liebeskind (1996)	<p>Información cuya validez ha sido comprobada.</p> <p>El conocimiento es distinto de las opiniones, las especulaciones, las creencias o cualquier tipo de información no comprobada (se ajusta a la definición de Sócrates y Platón).</p> <p>Incluye tanto conocimiento codificado como conocimiento tácito</p>
Vance (1997)	Información que ha sido autenticada y que se considera como cierta
(Leonard y Sensiper, 1998)	Información relevante, procesable, y basada al menos parcialmente en la experiencia (en el contexto empresarial)
Muñoz y Riverola (1997)	Capacidad de resolver un determinado conjunto de problemas con una efectividad determinada.

De estas definiciones se desprende que el conocimiento está muy vinculado a la información y a la experiencia, que debe ser válido y comprobado, compartido por un grupo de personas, y que es útil para la toma de decisiones y para la resolución de problemas.

2.1.2.- TIPOS DE CONOCIMIENTO

Otra cuestión tratada ampliamente en la literatura es la que considera los diferentes tipos de conocimiento. Una distinción importante hace referencia al saber qué (*know-what*) y al saber cómo (*know-how*), es decir, al conocimiento explícito o codificado y al conocimiento implícito o tácito. La distinción de Polanyi (1962, 1966) entre conocimiento tácito y explícito fue introducida en la literatura sobre Dirección Estratégica por Nelson y Winter (1982) en su teoría evolucionista de la empresa. Estos autores hacen referencia a las rutinas organizativas como el material genético de la organización, parte explícito en reglas burocráticas y parte implícito en la cultura de la organización. En este sentido, la empresa proporciona un contexto especial en el cual los conocimientos explícitos y tácitos son almacenados en las rutinas organizativas que quedarán disponibles para futuras generaciones de empleados.

Para Nonaka y Takeuchi (1995) la interacción entre el conocimiento tácito y explícito constituye la clave de su teoría de creación de conocimiento. Estos autores señalan que la gestión occidental ha prestado tradicionalmente más importancia al conocimiento explícito, consecuencia de la influencia de la Administración Científica, y marginando en cierta manera el conocimiento tácito. Así, apuntan que los directivos occidentales han concebido generalmente la empresa como una máquina de procesar información (Taylor, Simon). Se trata de una visión del conocimiento como algo necesariamente explícito, formal y sistemático. Sin embargo, Nonaka y Takeuchi (1995) argumentan que en las empresas japonesas existe una concepción diferente del conocimiento según la cual el conocimiento expresado en palabras y números representa sólo la punta del iceberg. Se concibe el conocimiento como algo básicamente tácito, algo que no es fácilmente visible o expresable.

Nonaka y Takeuchi (1995) realizan un riguroso análisis de los dos conceptos clasificándolos en su dimensión epistemológica del conocimiento

(conocimiento explícito / conocimiento tácito)³⁰. Según ellos, el conocimiento explícito es como el saber qué, mientras que el conocimiento tácito está asociado con la experiencia. El conocimiento explícito puede ser expresado con palabras y números, y puede ser fácilmente comunicado y compartido bajo la forma de datos, fórmulas científicas, procedimientos codificados, o principios universales. Se trata de un conocimiento codificado y, por lo general, de fácil transmisión.

En cambio, el conocimiento tácito es muy personal y difícil de formalizar y de comunicar o compartir con otras personas; incluye elementos tales como los puntos de vista subjetivos o las intuiciones. El conocimiento tácito se encuentra profundamente enraizado en la experiencia personal, así como en los ideales, valores y emociones de cada persona. El conocimiento tácito tiene la característica de no ser fácilmente comunicable mediante palabras, números o dibujos, en su lugar, requiere personas, generalmente equipos de personas (es decir, organizaciones) para aplicarlo y para transferirlo (Winter, 1987; Leonard y Sensiper, 1998). La creación de conocimiento tácito organizativo requiere normalmente repetidas interacciones entre las personas a lo largo del tiempo.

Leonard y Sensiper (1998) definen el conocimiento tácito como la capacidad de la mente humana para dar sentido a la colección de experiencias vividas y a conectar pautas desde el pasado al presente y al futuro. Estas autoras, basándose también en el trabajo de Polanyi, particularmente en su asunción según la cual todo conocimiento tiene dimensiones tácitas, proponen un continuo del conocimiento. En un extremo encontraríamos el conocimiento prácticamente tácito por completo, es decir, el conocimiento semiconsciente o inconsciente presente en las cabezas y en los cuerpos de las personas. En el lado opuesto, el conocimiento es casi

³⁰ Estos autores distinguen entre la dimensión epistemológica del conocimiento que aquí repasamos y la ontológica que veremos más adelante.

completamente explícito, es decir, codificado, estructurado y accesible a personas distintas de las que lo han generado. La mayoría del conocimiento se sitúa entre estos dos extremos. Los elementos explícitos son objetivos y racionales, mientras que los elementos tácitos son subjetivos y basados en la experiencia.

En este sentido, Badaracco (1992) distingue entre conocimiento migratorio y conocimiento insertado. El conocimiento migratorio es completamente descifrable y se encuentra codificado en lotes ordenados y móviles de conocimiento tales como libros, fórmulas, máquinas, planos o la misma mente de los individuos. El conocimiento insertado, por el contrario, se encuentra embebido principalmente en las relaciones especializadas entre individuos y grupos de trabajo, así como en las normas, actitudes, flujos de información y maneras de tomar decisiones que caracterizan los contactos entre ellos. Gracias a este conjunto de interacciones los miembros de la empresa adquieren conocimientos inalcanzables de forma individual.

Según Nonaka y Konno (1998), el conocimiento tácito puede ser segmentado en dos dimensiones (Ver Figura 1.5): la dimensión técnica que hace referencia al saber hacer propiamente dicho (ejemplo del artesano) y la dimensión cognitiva que consiste en esquemas, modelos mentales, creencias y percepciones que refleja nuestra imagen de la realidad (qué es) y nuestra visión del futuro (qué debería ser). A pesar de que no pueden ser articulados fácilmente, estos modelos implícitos conforman la manera en que el individuo percibe el mundo a su alrededor.

Para Nonaka y Takeuchi (1995), la distinción entre conocimiento explícito y tácito es la clave para entender las diferencias entre los enfoques occidental y japonés del conocimiento. El conocimiento explícito puede ser fácilmente procesado por un ordenador, transmitido electrónicamente o almacenado en bases de datos. Pero la naturaleza subjetiva e intuitiva del conocimiento tácito hace que éste sea difícil de procesar o de transmitir de una forma sistemática o lógica. Para comunicar y compartir el conocimiento

tácito dentro de la organización, éste debe ser convertido en palabras y números que cualquier persona pueda entender. Es precisamente en este periodo de conversión cuando, según estos autores, se crea conocimiento organizativo. El conocimiento tácito es transformado en explícito y, a continuación, se convierte en tácito de nuevo.

La existencia del conocimiento tácito y el reconocimiento de su importancia implican que la organización no debe ser considerada como una máquina de procesar información sino como un organismo vivo. En este contexto, compartir y comprender cuál es el propósito de la empresa, hacia donde se dirige, en qué clase de mundo quiere existir, y cómo hacer ese mundo una realidad se convierte en algo mucho más crucial que el procesamiento de información objetiva (Nonaka y Takeuchi, 1995).

No obstante, cabe precisar que en función del contexto puede tener más importancia el conocimiento tácito o el explícito. Recientemente, Albino, Garavelli y Schiuma (2001) se han interesado por la creación y difusión del conocimiento en el área de operaciones. En el contexto de los procesos de producción existe una gran diversidad de situaciones de aprendizaje y conocimiento disponible, lo cual ha motivado estos autores a desarrollar una clasificación, basada en la distinción entre conocimiento tácito y explícito, con cinco niveles de conocimiento: el conocimiento intuitivo, el tácito, el cualitativo, el cuantitativo y el científico. Se trata de un continuo de niveles de conocimiento referentes al proceso de producción que van de menos explícito a más explícito. A medida que aumenta la importancia del conocimiento explícito, el control sobre el proceso productivo y sobre su *output* es mayor. Así, en el último nivel, el del conocimiento científico, los procedimientos productivos están muy normalizados y pueden ser formalizados en modelos matemáticos, los cuales permiten el control del proceso e, incluso, la realización de simulaciones para estudiar qué efecto tendría sobre la producción la introducción de alguna modificación en los *inputs*.

Por otra parte, en la literatura podemos encontrar otra clasificación del conocimiento sobre la base del número de individuos/organizaciones que lo poseen. Según Leonard y Sensiper (1998), mientras Polanyi se centró en el conocimiento tácito en el nivel individual, Nelson y Winter (1982) sugirieron que las organizaciones mantenían su estructura y su coherencia gracias al conocimiento tácito cristalizado en las rutinas organizativas.

Nonaka y Takeuchi (1995) integran esta clasificación en su dimensión ontológica del conocimiento distinguiendo cuatro niveles diferentes de conocimiento: individual, grupal, organizativo e inter-organizativo. Para estos autores la creación del conocimiento se basa en dos dimensiones: la epistemológica (conocimiento explícito / tácito) y la ontológica (individuo, grupo, organización, red de organizaciones).

En el ámbito del conocimiento compartido por un grupo de personas, Sanchez y Heene (1997) definen el conocimiento organizativo como el conjunto de creencias compartidas sobre relaciones causales desarrolladas por las personas dentro de un grupo. No se trata de algo cierto, ni absoluto, ni determinista, sino que sólo existe en forma de creencias. Según estos autores, el conocimiento se origina y existe en las personas pero las organizaciones también lo pueden poseer vía creencias y cultura organizativas. El conocimiento y su aplicación son la causa y origen de las habilidades, capacidades y competencias de la organización.

Spender (1996), por su parte, también concibe la existencia de conocimiento propio de un grupo de personas en su propuesta sobre los diferentes tipos de conocimiento organizativo³¹ (Cuadro 2.2).

³¹ Notemos que mientras Sanchez y Heene (1997) consideran como conocimiento organizativo únicamente el compartido dentro de un grupo de personas, Spender (1996) considera el conocimiento organizativo tanto en el ámbito individual como en el colectivo, aunque siempre ubicado dentro de una organización.

Cuadro 2.2: Diferentes tipos de conocimiento organizativo.

	INDIVIDUAL	SOCIAL
EXPLÍCITO	Consciente	Objetivo
IMPLÍCITO	Automático	Colectivo

Fuente: Spender (1996)

Esta matriz clarifica las distintas maneras de conseguir conocimiento practicando la distinción de Polanyi entre conocimiento explícito e implícito e introduciendo la noción de conocimiento colectivo de Durkheim (“conciencia colectiva”). Para Spender (1996) el conocimiento puede ser poseído por un individuo o por una colectividad, y además, puede ser articulado explícitamente o manifestado de forma implícita. De esta manera, distingue cuatro tipos de conocimiento organizativo: consciente (conocimiento explícito poseído por un individuo), objetivo (conocimiento explícito poseído por una organización), automático (conocimiento individual preconsciente) y colectivo (conocimiento altamente dependiente del contexto que se manifiesta en la práctica diaria de una organización).

Para Spender (1996), la frontera entre el conocimiento explícito y tácito es flexible y permeable. Tsoukas (1996), por su parte, también reconoce la existencia de conocimiento explícito y tácito, pero en su opinión, el conocimiento tácito se encuentra inseparablemente relacionado con el explícito y lo mismo ocurre entre el conocimiento individual y el social; en ambos casos no se puede entender el uno sin el otro, por lo que no deberían ser considerados como tipos de conocimiento separados. En este sentido, Tsoukas (1996) apunta dos cuestiones: (1) parte del conocimiento tácito puede ser expresado, y por lo tanto transmitido de forma relativamente sencilla, y (2) el conocimiento explícito siempre tiene un componente tácito.

Leonard y Sensiper (1998) también realizan la distinción entre el nivel individual y el colectivo del conocimiento e introducen el concepto de sistema de conocimiento que definen como conocimiento tácito colectivo desarrollado en comunidad, a través del tiempo, mediante interacciones entre individuos del grupo. El concepto de sistema de conocimiento ya había sido utilizado por Tsoukas (1996) pero desde una perspectiva diferente: se consideraba la empresa como un conjunto de recursos cuyos servicios iban a ser mejores o más numerosos en función del conocimiento poseído y aplicado por la empresa.

Siguiendo la perspectiva de Leonard y Sensiper (1998), el concepto de sistema de conocimiento también ha sido utilizado por Helfat y Raubitschek (2000), con la salvedad de que éstas últimas han incluido, en el sistema de conocimiento, el conocimiento codificado cuya coordinación sea compleja. El hecho de que el conocimiento sea codificado no significa que sea necesariamente bien entendido por todos los receptores: la mayoría de las personas profanas en el ámbito de la física tendrían dificultades para entender un artículo científico de física. En definitiva, tanto Leonard y Sensiper (1998) como Helfat y Raubitschek (2000), al trabajar con el concepto de sistema de conocimiento, enfatizan la dimensión colectiva de la creación de conocimiento y se interesan básicamente en el conocimiento de difícil transmisión, que es el más importante para originar ventajas competitivas (Amit y Schoemaker, 1993).

2.1.3.- PROPIEDADES DEL CONOCIMIENTO E IMPLICACIONES ESTRATÉGICAS

El análisis de las propiedades del conocimiento nos va a servir para complementar el concepto del conocimiento y para estudiar sus implicaciones estratégicas.

Grant (1996) para llevar a cabo su desarrollo teórico sobre el enfoque de la empresa basado en el conocimiento realiza un repaso de las propiedades del conocimiento que tienen implicaciones críticas para la dirección: la transferencia, la agregación, la apropiación, la necesidad de especialización en la adquisición de conocimiento y la consideración del conocimiento como un requisito para la producción.

- Capacidad de transferencia

Según el enfoque de recursos la propiedad de transferencia constituye un determinante crítico de la capacidad de conferir una ventaja competitiva sostenible. Con relación al conocimiento, hemos de considerar tanto su capacidad de transferencia entre empresas como dentro de la empresa. Es importante la distinción entre conocimiento tácito y explícito ya que de ella depende en gran medida esta capacidad de transferencia del conocimiento entre individuos a través del tiempo y del espacio. Grant (1996) plantea que el conocimiento explícito es transferido gracias a su facilidad de comunicación y el conocimiento tácito es transferido mediante su aplicación; éste último no puede ser codificado y sólo puede ser observado durante su aplicación. Se adquiere mediante la práctica. Su transferencia entre personas es lenta, costosa e incierta (Kogut y Zander, 1992).

- Capacidad de agregación

Para Grant (1996), la eficiencia con la cual el conocimiento puede ser transferido depende, en parte, de su capacidad de agregación. La transferencia de conocimiento implica tanto su transmisión como su recepción. La recepción de conocimiento ha sido analizada por Cohen y Levinthal (1990) en términos de capacidad de absorción del receptor. Tanto a nivel individual como organizativo, la absorción de conocimiento depende de la habilidad del receptor para añadir nuevo conocimiento a su dotación previa. Esto requiere la propiedad de agregación entre los diferentes elementos del conocimiento. La eficiencia de esta agregación de conocimiento se incrementa considerablemente cuando el conocimiento

puede ser expresado mediante el lenguaje común como por ejemplo el lenguaje numérico de las estadísticas. En cambio, el conocimiento tácito o idiosincrásico presenta dificultades para ser agregado.

- Capacidad de apropiación

La capacidad de apropiación hace referencia a la habilidad del poseedor de un determinado recurso a recibir un retorno igual o equivalente al valor creado por ese recurso (Teece, 1987). Según Grant (1996), el conocimiento tácito no puede ser directamente apropiado porque no puede ser directamente transferido: sólo puede ser adquirido mediante su aplicación a la actividad productiva. El conocimiento explícito padece dos problemas clave en cuanto a la capacidad de apropiación: (1) es un bien público así que cualquiera que lo adquiera puede venderlo sin perderlo (Arrow, 1984), (2) el mero hecho de comerciar con conocimiento hace que éste se encuentre disponible para los compradores potenciales (Arrow, 1971). Así pues, excepto para las patentes, *copyrights* y derechos de autor, el conocimiento es generalmente no apropiable mediante transacciones comerciales. Así pues, en determinadas situaciones puede ocurrir que exista ambigüedad, o derechos de propiedad poco claros, sobre la propiedad del conocimiento.

En este sentido, Liebeskind (1996) efectúa una rigurosa revisión de la cuestión de la protección del conocimiento. Los derechos sobre los activos tangibles son establecidos sin ningún tipo de ambigüedad. Luego, su protección no plantea problemas. Por el contrario, el caso del conocimiento es diferente. Según Liebeskind (1996), los derechos de propiedad sobre el conocimiento (patentes, *copyrights*, etc.) son definidos de manera muy estrecha y tanto su solicitud como su defensa resulta muy costosa. Además las patentes presentan varios inconvenientes: tienen una vida limitada, su obtención es un proceso largo³² y complicado (se aplican únicamente a

³² al menos 18 meses (Escorsa y Valls, 1997)

productos cuya eficacia haya sido probada y que representen una novedad mundial), y adicionalmente plantean el problema de que se hace público el conocimiento incluido en ella, con el consiguiente beneficio para los competidores. En definitiva, para Liebeskind (1996), el conocimiento resulta difícil de proteger porque su expropiación o su imitación ilegal son difíciles de detectar.

Por otro lado, hay que tener en cuenta que la mayoría del conocimiento explícito y todo el conocimiento tácito se encuentra almacenado en los individuos y buena parte de ese conocimiento ha sido creado dentro de la empresa y es específico de ella. Esto crea dificultades en cuanto a la asignación de los retornos producidos por el conocimiento y en cuanto a la optimización de inversiones en materia de nuevo conocimiento (Rosen, 1991).

En este sentido, según Liebeskind (1996), una importante capacidad de las empresas es la de formular adecuadamente los contratos de trabajo para proteger el conocimiento. En primer lugar, esta autora recalca que los contratos de trabajo son un medio más adecuado para proteger el conocimiento que la contratación de servicios externos. En segundo lugar, describe cómo la correcta formulación del contrato de trabajo, con sus cláusulas de confidencialidad pertinentes, y el diseño del puesto de trabajo pueden contribuir a una correcta protección y a una difusión ventajosa del conocimiento en el seno de la empresa.

- La especialización en la adquisición de conocimiento

Según Grant (1996), como consecuencia del principio de racionalidad limitada de Simon, es decir, de la limitada capacidad de agregación de las personas, la eficiencia en el aprendizaje, o lo que es lo mismo, en la producción de conocimiento (creación de nuevo conocimiento, adquisición de conocimiento existente y almacenamiento de conocimiento) requiere que los individuos se especialicen en determinadas áreas de conocimiento.

- Los requerimientos de conocimiento en la producción

La producción implica la transformación de *inputs* en *outputs*. El enfoque de la empresa basado en el conocimiento asume que el *input* crítico en el proceso de producción y la fuente básica de valor es el conocimiento. La producción requiere los esfuerzos coordinados de especialistas que poseen numerosos tipos diferentes de conocimiento. Así pues, Grant (1996) sugiere que las empresas existen como instituciones para la producción de bienes y servicios porque pueden crear condiciones bajo las cuales varios individuos pueden integrar su conocimiento especializado.

Otra propiedad importante del conocimiento es que, como ya hemos visto en el capítulo anterior, su utilización no implica su destrucción (Itami, 1997; Andreu y Sieber, 1999; Camisón, 2002a) como ocurre con los activos tangibles. Bien al contrario, generalmente, su aplicación acarrea la creación de nuevos conocimientos (Nonaka y Takeuchi, 1995).

Cuadro 2.3: Algunas características generales del conocimiento según su naturaleza explícita o tácita

	CONOCIMIENTO EXPLÍCITO	CONOCIMIENTO TÁCITO
Transferencia	Fácil (comunicación)	Difícil (aplicación práctica) Lenta, costosa e incierta
Imitación	Fácil	Difícil
Agregación	Eficiente	Ineficiente (Difícil)
Apropiación	Difícil (bien público)	Fácil
SopORTE más usual	Documentos, medios informáticos	Personas, rutinas organizativas

Fuente: Elaboración propia

Finalmente, el Cuadro 2.3 muestra una síntesis de las propiedades del conocimiento según su naturaleza explícita o tácita³³. Este cuadro nos sirve para analizar la naturaleza estratégica del conocimiento.

El conocimiento es un recurso valioso y escaso. De lo contrario, no tendría sentido la expresión “economía del conocimiento”. Los rápidos cambios tecnológicos actuales están basados en el conocimiento³⁴ y, por este motivo, se trata de un recurso valioso, cuya carencia no sólo impediría que una empresa genere cambios tecnológicos, sino también que pueda adaptarse a los cambios generados por otras empresas.

En cuanto a la escasez, debemos diferenciar entre el conocimiento explícito y el tácito. El conocimiento explícito, como hemos visto, puede ser considerado como un bien público. Por estar codificado es fácilmente transferible y esto implica que sea un bien disponible para cualquier empresa. Este es el tipo de conocimiento al que hace referencia Badaracco (1992) cuando acuñó el término de conocimiento migratorio. Solamente podríamos considerar como excepción el conocimiento explícito altamente complejo ya que su asimilación y su manejo plantea dificultades importantes (Helfat y Raubitschek, 2000).

Por el contrario, el conocimiento tácito no tiene las características de un bien público y, por lo tanto, implica un grado considerable de escasez. Este tipo de conocimiento, no sólo es difícil de transferir, sino también puede resultar incluso difícil de expresar.

Así pues, hemos comprobado que el conocimiento tácito y el explícito altamente complejo cumplen los requisitos que debe cumplir un recurso para

³³ Hay que destacar que las características del conocimiento tácito también serán válidas para el conocimiento explícito altamente complejo (Helfat y Raubitschek, 2000).

³⁴ La tecnología puede ser definida como “un cuerpo sistemático de conocimientos sobre cómo elementos naturales y / o artificiales funcionan e interactúan” (Itami, 1987).

que genere una ventaja competitiva (ver Cuadro 1.3). Se trata de un recurso que marca diferencias entre empresas. Suponer lo contrario implicaría que los cambios tecnológicos –basados en el conocimiento– no servirían para alcanzar mejores posiciones competitivas ya que la asimilación de ese cambio sería rápida.

En cuanto a los requisitos para la capacidad de sostenimiento de la ventaja competitiva, hemos visto en el Cuadro 1.3 que la imitación, la transferencia y la sustitución del recurso debían entrañar dificultades. Las características del conocimiento tácito que podemos observar en el Cuadro 2.3 nos indican que tanto el conocimiento tácito como el conocimiento altamente complejo constituyen un recurso difícil de imitar y de transferir.

Cabe, no obstante, una excepción que Grant (1996) y Liebeskind (1996) toman en consideración: la transferencia del conocimiento tácito individual mediante la contratación de empleados clave por parte de las empresas competidoras. A propósito de esto, Liebeskind (1996) establece mecanismos contractuales para proteger el conocimiento tácito individual. Grant (1996) argumenta, por su parte, que la productividad de los empleados clave no sólo depende de su propio conocimiento tácito sino también del marco contextual y de las rutinas organizativas mediante los cuales éste es aplicado, cuestiones sumamente específicas de la empresa de origen.

En cualquier caso, es el conocimiento tácito organizativo el que tiene más posibilidades de generar ventajas competitivas sostenibles. Este conocimiento suele tener la forma de procedimientos de trabajo, de sistemas operativos, de métodos de actuación, en definitiva, de rutinas organizativas específicas de la empresa. Se trata de un conocimiento insertado en la organización (Badaracco, 1992) y esto mucho más difícil tanto de imitar como de transferir. Las rutinas organizativas son creadas mediante un proceso acumulativo y dependiente del tiempo, a menudo basado en unas condiciones históricas únicas y, en cualquier caso, socialmente complejo (Dierickx y Cool, 1989; Barney, 1991).

La importancia estratégica del conocimiento tácito desarrollado dentro de la empresa es resaltada por numerosos investigadores. Por ejemplo, Leonard-Barton (1992) señala que el conocimiento tácito desarrollado por los ingenieros de una empresa en referencia a un proceso productivo particular durante un extenso periodo de tiempo puede convertirse en una fuente de ventajas competitivas para esa empresa. Más recientemente, McEvily y Chakravarthy (2002) han hallado que el conocimiento complejo y tácito embebido en un nuevo producto que incorpore cambios importantes contribuye a la persistencia de la ventaja generada por su mejor rendimiento.

En cuanto a la búsqueda de un recurso sustituto, se trata de una cuestión que no está exenta de dificultades. En todo caso, la sustitución llegaría de la mano de un nuevo cambio tecnológico que convirtiera el conocimiento tácito considerado en obsoleto. Semejante cambio tampoco sería fácil de producir y seguramente necesitaría de un tiempo de desarrollo.

Así pues, hemos comprobado que la ventaja competitiva originada por el conocimiento tácito y el conocimiento explícito altamente complejo será sostenible, sobre todo si se trata de conocimiento organizativo.

Finalmente, la apropiación de las rentas generadas será más fácil si se trata de un conocimiento tácito de la organización y más difícil si es individual. El conocimiento tácito individual, y las rentas que pueda generar, deben ser cuidadosamente protegidos mediante mecanismos contractuales claros y bien definidos (Liebeskind, 1996). En cambio, el conocimiento tácito organizativo reside en las rutinas organizativas y éstas son patrimonio exclusivo de la empresa con lo que no plantean problemas de apropiación de las rentas generadas.

Así pues, consideramos que el conocimiento estratégico de una empresa está formado principalmente por su conocimiento tácito organizativo –o colectivo, según Spender (1996). Esta propuesta es acorde a la de Helfat y Raubitschek (2000) quienes, siguiendo la perspectiva de Leonard y Sensiper (1998), se basan en el concepto de sistema de

conocimiento formado por el conocimiento tácito y por el codificado cuya coordinación sea compleja, que han sido desarrollados en comunidad, a través del tiempo, mediante interacciones entre individuos del grupo. Aceptamos, por lo tanto, siguiendo el criterio de Helfat y Raubitschek (2000), que el conocimiento codificado al que hacen referencia estas autoras es también de carácter estratégico³⁵.

Por último, debemos destacar que la gestión del conocimiento estratégico, es decir el conocimiento organizativo tácito o explícito y complejo, puede conllevar dificultades en cuanto a su transferencia dentro de la organización y puede ralentizar los procesos de aprendizaje y de innovación (Zander y Kogut, 1995; Szulanski, 1996; Galunic y Rodan, 1998). No obstante, también hay que resaltar que Nonaka y Takeuchi (1995) proponen sistemas de trabajo (por ejemplo, el fomento del trabajo en equipo) y de dirección (por ejemplo, otorgar más peso a los directivos medios) para salvar estas dificultades.

Otra cuestión relevante a tener en cuenta es que si bien el conocimiento tiene una reconocida importancia para la empresa, existen evidencias empíricas que sugieren que un exceso de transferencias de información y de conocimiento puede ser contraproducente. En este sentido, existen evidencias empíricas que sugieren que un exceso de *feedback* mengua el desempeño en la toma de decisiones (Sengupta y Abdel-Hamid, 1993; Sengupta y Te-eni, 1993).

³⁵ Nonaka (1994) también concede el grado de recurso estratégico a una porción del conocimiento explícito: aquel que es generado en el seno de la organización y que interviene en el proceso de creación de conocimiento organizativo (ver epígrafe 2.4).

2.2.- LA CREACIÓN DE CONOCIMIENTO ORGANIZATIVO

En este trabajo utilizamos el concepto de conocimiento organizativo como una variable “*stock*” y consideramos la creación de conocimiento en la empresa como una variable “flujo”. La creación de conocimiento organizativo consiste en un proceso que se alimenta del *stock* de conocimientos disponibles y que tiene como resultado nuevos conocimientos que contribuirán a un mejor desempeño de la empresa.

La creación de conocimiento es reconocida como uno de los fundamentos de la creación de valor y de la innovación (Dougherty, 1990, 1992; Lei et al., 1996; Nonaka, 1994; Pavitt, 1991). Elmes y Kasouf (1995) destacan que, en las empresas intensivas en conocimiento, como las de biotecnología, el aprendizaje organizativo es un cuestión fundamental para que éstas organizaciones puedan hacer frente a los numerosos desafíos que plantea el actual entorno competitivo y, especialmente, el rápido desarrollo tecnológico.

En las empresas de corte científico, la parte más importante del nuevo conocimiento es generada en los laboratorios de I+D (Cardinal y Lei, 2000; Freeman y Soete, 1997; Pavitt, 1990; Morcillo, 1989)³⁶. Para este tipo de empresas, la creación interna de conocimiento tecnológico es vital para su competitividad ya que se trata de un proceso acumulativo que requiere un determinado periodo de tiempo (Audretsch, 1991, 1995; Pavitt, 1991; Barney, 1986; Bettis y Hitt, 1995; Dosi, 1988; Lei et al. 1996;).

Gambardella (1992) halló que, en el sector farmacéutico, las empresas con programas de I+D más ambiciosos y mejor dotados se encontraban en una mejor posición para producir desarrollos científicos,

³⁶ El proceso de la creación de conocimiento organizativo y el proceso de la innovación tecnológica son procesos indiferenciados o idénticos en numerosos aspectos.

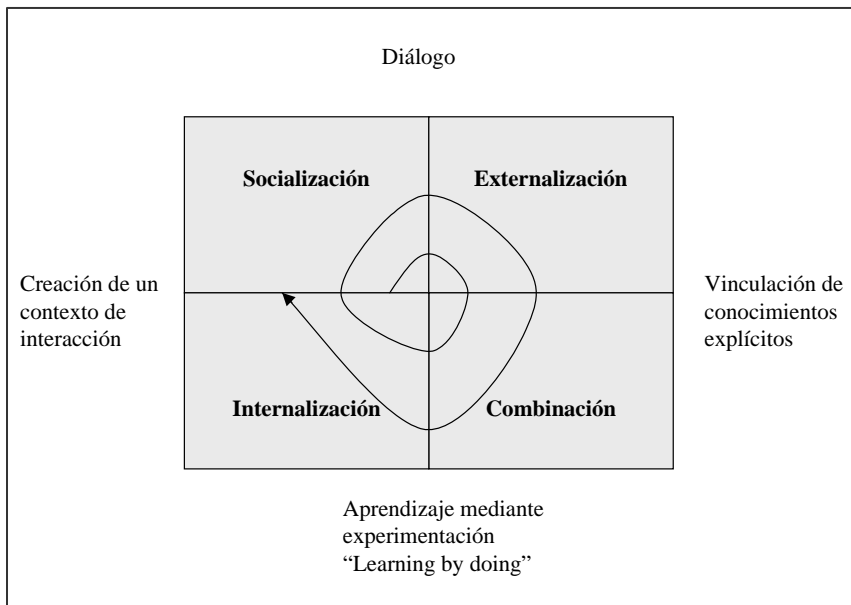
variable que resultó estar altamente correlacionada con la productividad innovadora. Posteriormente, tanto Henderson y Cockburn (1994) como Yeoh y Roth (1999) aportaron evidencias empíricas suplementarias de esta relación.

El proceso de creación de conocimiento ha sido considerado en numerosos trabajos como un proceso de “caja negra” en el cual se han estudiado las entradas y las salidas del proceso sin profundizar en sus mecanismos internos. A continuación, vamos a revisar los resultados de algunos trabajos relevantes que se han interesado por el contenido de esa “caja negra”.

Según Nonaka y Takeuchi (1995), el conocimiento en un sentido estricto sólo es creado por los individuos. Una organización no puede crear conocimiento sin individuos. La organización da apoyo a individuos creativos y/o provee contextos en los cuales crear conocimiento. La creación de conocimiento organizativo, por tanto, debe ser entendida como un proceso que amplifica el conocimiento creado por individuos a la organización y que lo cristaliza en su sistema de conocimientos.

El modelo dinámico de creación de conocimiento de Nonaka (1994) se basa en el supuesto fundamental de que el conocimiento humano es creado e incrementado mediante la interacción social entre el conocimiento tácito y el explícito. Esta interacción es denominada: “conversión de conocimiento”: se trata de un proceso social entre individuos mediante el cual se incrementa el *stock* de conocimientos de la organización. Este supuesto permite postular a los autores cuatro formas diferentes de conversión del conocimiento: la socialización, la externalización, la combinación y la internalización mediante las cuales se crea conocimiento organizativo (ver Figura 2.1).

Figura 2.1: La espiral del conocimiento.



Fuente: Nonaka y Takeuchi (1995)

Según Nonaka (1994), para que se lleve a cabo el proceso de creación de conocimiento organizativo, el conocimiento tácito acumulado en el nivel individual necesita ser socializado con otros miembros de la organización, comenzando a continuación una nueva espiral de creación de conocimiento. Para que el conocimiento explícito se convierta en tácito, la documentación del conocimiento explícito representa una ayuda importante.

Nonaka (1994) plantea que el conocimiento organizativo es creado mediante una continua y dinámica interacción entre conocimiento tácito y explícito: “la espiral del conocimiento” (Figura 2.1). Esta interacción es producida por cambios en las diferentes formas de conversión del conocimiento, los cuales son a su vez inducidos por determinadas circunstancias que examinamos a continuación.

La socialización es un proceso, mediante el cual se comparten experiencias, que sirve para crear conocimiento tácito bajo la forma de modelos mentales compartidos o habilidades técnicas. Un individuo puede

adquirir conocimiento tácito directamente de otros individuos sin utilizar el lenguaje como es el caso del artesano y el aprendiz que aprende mediante la observación, la imitación y la práctica. En opinión de Nonaka y Takeuchi (1995), la clave para adquirir conocimiento tácito es la experiencia compartida, la mera transferencia de información tendrá generalmente poco sentido cuando se trata de transmitir conocimiento tácito. La socialización se acciona generalmente mediante la elaboración de un contexto de interacción. Este contexto facilita que los miembros compartan sus experiencias y sus modelos mentales. La socialización genera lo que puede ser denominado como “conocimiento simpatizado o compartido”, tal como modelos mentales compartidos y habilidades técnicas.

La externalización es un proceso de articulación de conocimiento tácito en conceptos explícitos. El conocimiento tácito se convierte en explícito tomando la forma de metáforas, analogías, conceptos, hipótesis o modelos. Se trata de conceptuar una imagen y de expresar su esencia con el lenguaje. Según Nonaka y Takeuchi (1995), como no se pueden encontrar expresiones adecuadas mediante métodos analíticos de deducción o inducción, se tienen que utilizar métodos no analíticos: las metáforas y las analogías.

De las cuatro formas de conversión del conocimiento, la externalización es la clave de la creación de conocimiento organizativo ya que crea conceptos nuevos y explícitos a partir del conocimiento tácito. La metáfora sirve para asociar dos elementos generalmente mediante la intuición. La analogía, por su parte, realiza una asociación mediante el pensamiento racional y se centra en las similitudes y diferencias estructurales / funcionales entre dos elementos. La externalización se acciona gracias al diálogo o la reflexión colectiva, en los cuales los miembros

de un equipo de desarrollo de productos³⁷ utilizan metáforas y analogías para articular el conocimiento tácito que poseen. La externalización crea “conocimiento conceptual” mediante metáforas y analogías.

Por otro lado, la combinación es un proceso de sistematización de conceptos dentro de un sistema de conocimiento. Implica la combinación de diferentes cuerpos de conocimiento explícito. Se trata de reconfigurar la información existente mediante la selección, la adición, la combinación y la categorización de conocimiento explícito. La combinación se acciona relacionando y vinculando el conocimiento recientemente creado con el ya existente en otros ámbitos de la organización, cristalizando finalmente estos conocimientos en un nuevo producto, servicio o sistema de gestión. La combinación genera “conocimiento sistémico” que tomará forma de prototipos o nuevas tecnologías.

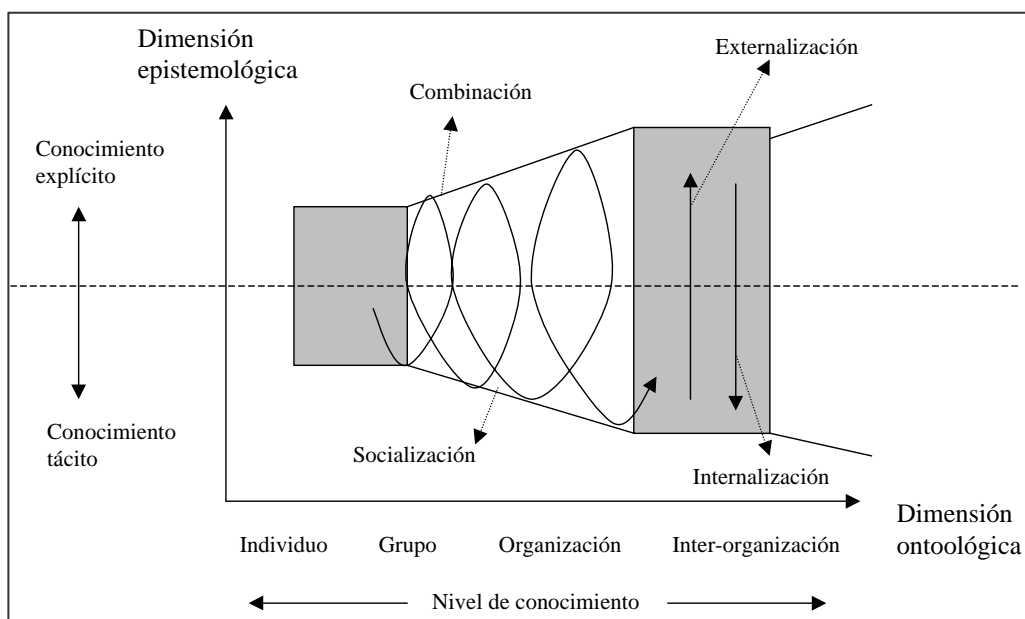
Finalmente, la internalización es un proceso mediante el cual el conocimiento explícito se convierte en tácito. Se encuentra muy estrechamente relacionado con el aprendizaje mediante la experimentación (“learning by doing”). Las experiencias se pueden internalizar o cristalizar en el conocimiento tácito de los individuos mediante la socialización la externalización y la combinación tomando la forma de modelos mentales compartidos o de saber-hacer técnico. El aprendizaje mediante la experimentación acciona la internalización. La internalización produce “conocimiento operativo” sobre la gestión de proyectos, el proceso de producción, nuevos usos del producto, o implantación de las políticas de la empresa.

Recalquemos de nuevo que, según Nonaka y Takeuchi (1995), una organización no puede crear conocimiento por sí sola. El conocimiento tácito de los individuos es la base de la creación de conocimiento organizativo. La

³⁷ Según Nonaka y Takeuchi (1995), el contexto más habitual en el cual se crea conocimiento es el de los proyectos de desarrollo de nuevos productos.

organización debe movilizar conocimiento tácito creado y acumulado en el nivel individual, el cual será amplificado a toda la organización mediante las cuatro formas de conversión del conocimiento y cristalizado finalmente en niveles ontológicos más elevados. Esto es lo que los autores denominan “la espiral de la creación del conocimiento organizativo” (Figura 2.2), en la cual la interacción entre el conocimiento tácito y el explícito será mayor a medida que subamos de nivel ontológico. Un ejemplo muy claro de este proceso es el desarrollo de nuevos productos.

Figura 2.2: La espiral de creación de conocimiento organizativo.



Fuente: Nonaka y Takeuchi (1995)

Para Nonaka y Takeuchi (1995) la creación de conocimiento organizativo es un proceso básicamente social. Por esta razón, estos autores sugieren que la organización debería proveer un contexto apropiado para facilitar las actividades de grupo así como la creación y acumulación de

conocimiento en el nivel individual con el fin de alimentar de manera continuada la espiral de creación de conocimiento organizativo. Estos autores proponen cinco condiciones favorecedoras.

La primera sería la “intención organizativa”, la cual guía la espiral del conocimiento y se define como las aspiraciones de una organización hacia sus metas. Constituye uno de los elementos críticos de la estrategia empresarial ya que se encarga de conceptuar una visión sobre el tipo de conocimiento que debería ser desarrollado.

La segunda condición es la “autonomía de los empleados”. En opinión de Nonaka y Takeuchi (1995), en el nivel individual se debería permitir a todos los miembros de una organización actuar de la forma más autónoma posible. De esta manera, en la organización se incrementan las posibilidades de que se originen nuevas oportunidades no esperadas. También constituye un factor de motivación para los miembros del equipo. Una manera de promover la autonomía es permitir que el equipo se organice a sí mismo.

La tercera condición que proponen Nonaka y Takeuchi (1995) es la introducción de lo que denominan: “fluctuaciones y caos creativo”. Se trata de establecer un orden cuya pauta es difícil de predecir. Hace referencia a interrumpir las costumbres habituales y confortables para tener la oportunidad de reconsiderar la perspectiva actual. Se trata de un proceso que recuerda la clásica definición de Schumpeter de la innovación como un proceso de destrucción creativa. Nonaka y Takeuchi (1995) recomiendan “romper los esquemas” de vez en cuando para propiciar un clima creativo. En las empresas japonesas, la alta dirección a menudo emplea visiones ambiguas de los objetivos para producir este efecto.

La cuarta condición hace referencia a lo que Nonaka y Takeuchi (1995) denominan la “redundancia” o duplicidad de la información. Se trata de la existencia de información más allá de los inmediatos requerimientos operativos de los miembros de la organización. Implica el solapamiento intencionado de la información. Según estos autores, compartir información

redundante promueve compartir conocimiento tácito. La redundancia permite a los miembros de la organización transgredir los límites funcionales e invadir otras áreas de conocimiento participando desde perspectivas diferentes. Promueve el “aprendizaje mediante la intrusión”. Una manera de implantar esta condición en el caso de proyectos de desarrollo de productos es adoptar un enfoque simultáneo (Takeuchi y Nonaka, 1986). Otra aplicación práctica de la redundancia es la que efectúan algunas empresas japonesas que constituyen varios grupos de desarrollo para que trabajen en competencia de forma paralela; así se consiguen diferentes puntos de vista de un mismo proyecto. Otra manera de crear esta condición en las empresas japonesas es mediante la “rotación estratégica del personal” entre diferentes departamentos. Según Nonaka y Takeuchi (1995), las empresas japonesas han institucionalizado la redundancia.

La quinta y última condición favorecedora de la creación de conocimiento organizativo es el acceso a una amplia variedad de información. Nonaka y Takeuchi (1995) señalan que desde hace ya tiempo se reconoce la importancia de la amplitud de la información disponible para así poder hacer frente a los retos de un entorno dinámico y complejo. Esta condición puede ser fomentada mediante la combinación de información de diversas índoles de manera rápida y flexible. Para maximizar esta variedad de información se debería asegurar el acceso rápido por parte de todos los miembros de la organización al máximo volumen posible de información de la empresa. Según Nonaka y Takeuchi (1995), una estructura organizativa plana y flexible y la rotación del personal también promueven esta condición.

Estas condiciones destacadas por Nonaka y Takeuchi (1995) nos ofrecen un esbozo del enfoque japonés para la creatividad. Hay que destacar que, en líneas generales, son conformes con la literatura sobre la organización creativa (Peters, 1995; Riverola y Muñoz, 1996).

Nonaka y Takeuchi (1995) proponen un modelo del proceso de creación de conocimiento organizativo de cinco fases (Figura 2.3) que

integra las cuatro maneras de conversión del conocimiento y las cinco condiciones favorecedoras de la creación de conocimiento organizativo. Las fases son las siguientes:

(1) Creación de un contexto propicio para compartir el conocimiento tácito

Se trata de crear un contexto favorecedor del diálogo en el cual los individuos puedan interactuar. Generalmente, se logra constituyendo un equipo autónomo y multidisciplinar con un fin común. Esta fase se corresponde con la etapa de socialización en la cual se utiliza el conocimiento tácito de todos los individuos del grupo.

(2) Creación de conceptos

Se trata de articular el conocimiento tácito compartido por el grupo en conceptos explícitos. Corresponde con la etapa de externalización.

(3) Justificación de conceptos

El equipo determina si el nuevo concepto es viable y compatible con la empresa y su entorno. En esta fase se da el visto bueno.

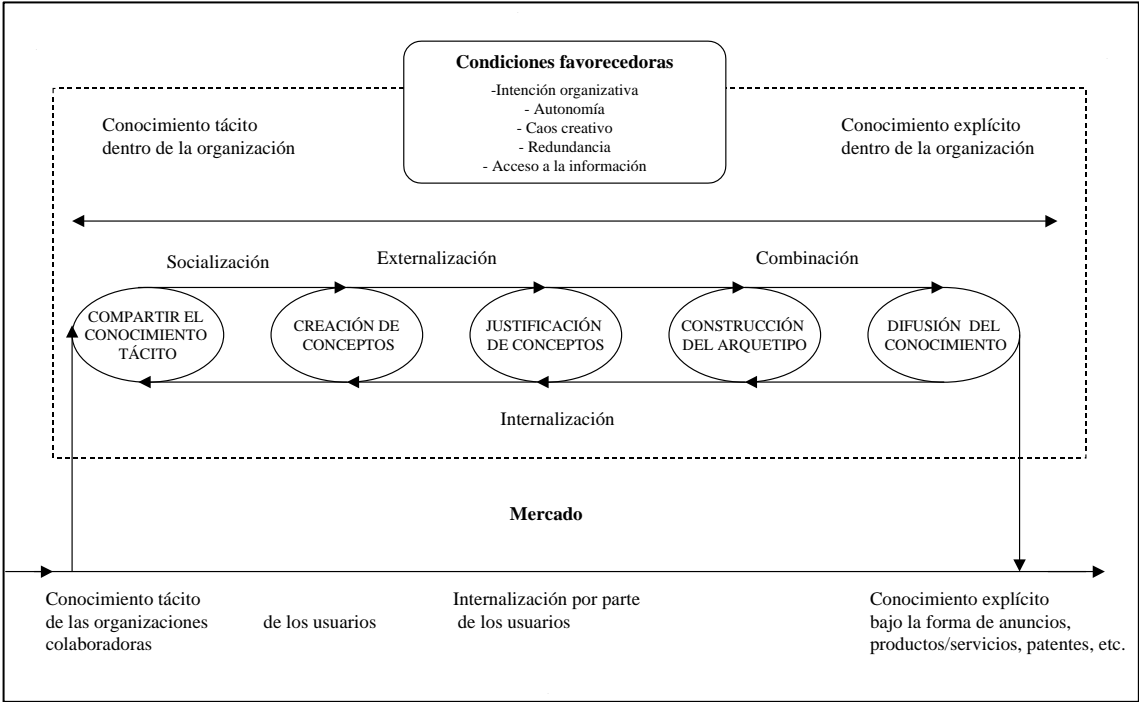
(4) Construcción de un arquetipo

El concepto justificado es convertido en algo tangible y concreto (ej. un prototipo). Es creado mediante combinando el conocimiento explícito recién creado con el ya existente. Corresponde con la etapa de combinación.

(5) Difusión del conocimiento a todos los niveles

El nuevo conocimiento se extiende a toda la organización: pasa de una división a otra e incluso puede rebasar los límites de la empresa (clientes, proveedores, etc.).

Figura 2.3: Modelo de creación de conocimiento organizativo en cinco fases



Fuente: Nonaka y Takeuchi (1995)

2.3.- LAS TRANSFERENCIAS DE CONOCIMIENTO

Las transferencias de conocimiento en la organización se consiguen mediante procesos de comunicación. La teoría de la comunicación distingue un conjunto de elementos fundamentales para que se lleve a cabo el proceso de la comunicación: el mensaje, el emisor, el código, el canal y el receptor. El conocimiento transferido está insertado en el mensaje. Si se trata de conocimiento explícito o codificado, el receptor interpretará el mensaje gracias al código. Por el contrario, si se trata de conocimiento

tácito, la transferencia de conocimiento será más complicada (Szulanski, 1996).

La importancia de las transferencias de conocimiento para los procesos creación de conocimiento y de innovación es reconocida ampliamente en la literatura, tanto para el caso de transferencias externas con otras organizaciones o agentes, como para el caso de las transferencias internas en el seno de la empresa o incluso de un equipo de trabajo (Nonaka, 1994; Nonaka y Takeuchi, 1995; Brown y Eisenhardt, 1995; Gupta y Wilemon, 1990; De Meyer, 1985). A pesar de ello, estas transferencias de conocimiento son todavía difíciles de identificar y operativizar a nivel de investigación académica (Mowery, Oxley y Silverman, 1996). Como consecuencia de esta situación es muy frecuente el uso de variables aproximadas (*proxy variables*).

Brown y Eisenhardt (1995) identifican un enfoque de investigación sobre el desarrollo de nuevos productos que ha evolucionado a partir del trabajo pionero de Allen (1971) y que está basado fundamentalmente en la comunicación. La principal hipótesis que trata de comprobar este enfoque es que tanto la comunicación entre los miembros del equipo como la comunicación con agentes externos contribuyen a mejorar los resultados de los equipos de desarrollo. Este enfoque sobre el desarrollo de nuevos productos se interesa por lo que ocurre dentro de la “caja negra” del equipo de desarrollo, dando especial énfasis a los aspectos políticos, de procesamiento de la información y de transferencia de conocimiento.

Los primeros resultados de esta corriente (Allen, 1971, 1977; Katz y Tushman, 1981) señalan la importancia de la comunicación externa para el éxito del proyecto de desarrollo. En concreto, estos estudios notaron la presencia de “*gatekeepers*” (personas con un elevado rendimiento con funciones comunicativas clave con agentes externos y personas fuera de su especialidad) y resaltaron su importante papel. Estos “*gatekeepers*” introducen conocimiento en la organización y la divulgan a sus compañeros

tanto de equipo como de área funcional. Katz y Tushman (1981) hallaron que los equipos de desarrollo que disponían de “*gatekeepers*” obtenían mejores resultados.

Roberts y Hauptman (1986) llegaron a la conclusión de que las empresas biomédicas de reciente creación que habían mantenido contactos más numerosos y más intensos con el exterior conseguían desarrollar nuevos productos tecnológicamente más avanzados.

Ancona y Caldwell (1990, 1992a, 1992b), por su parte, hallaron que las comunicaciones externas estaban positivamente correlacionadas con el éxito del proyecto. Además, mediante el análisis de las comunicaciones de los equipos de desarrollo, observaron que los miembros del equipo se comunicaban más con aquellos agentes externos que tenían un perfil funcional similar. Así, estos autores concluyeron que si se incrementa el número de funciones representadas en el equipo, aumenta la comunicación externa del equipo de forma global, y se mejoraba el desempeño del equipo. El éxito fue medido mediante puntuaciones subjetivas de desempeño por parte de los miembros del equipo y de la dirección.

Los aspectos multifuncionales críticos de las comunicaciones internas han sido estudiados por Dougherty (1990, 1992). Según las investigaciones de esta autora, individuos de diferentes departamentos comprendían diferentes aspectos del desarrollo del producto de diferentes maneras. Estas diferencias implicaban diferentes interpretaciones, incluso tratándose de la misma información. Dougherty observó que en los casos de nuevos productos exitosos, los trabajadores de un equipo multifuncional combinaban sus perspectivas de una forma altamente interactiva. Por el contrario, en los casos de fracasos, se seguía un proceso secuencial entre los grupos funcionales, de forma que cada punto de vista departamental era dominante en una fase particular del proyecto.

Con el desarrollo del enfoque de la empresa basado en el conocimiento, ha surgido otra corriente importante de trabajos dedicados al estudio de las transferencias de conocimiento. DeCarolís y Deeds (1999) identifican dos flujos principales de conocimiento: (1) un flujo externo, determinado por la situación geográfica (prestando especial atención a la inclusión dentro de un distrito industrial) y por el número de alianzas estratégicas que van a permitir acceder a conocimiento complementario (Teece, 1986), y (2) un flujo interno, determinado por la intensidad en I+D. La importancia de estos flujos de conocimiento ha sido demostrada por estos autores al hallar una relación positiva entre estas tres variables y el desempeño de la empresa. Ambos flujos de conocimiento son coherentes con los planteamientos del enfoque del desarrollo de nuevos productos basado en la comunicación que hemos revisado anteriormente.

Por otro lado, tanto Deeds y Hill (1996) como Shan, Walker y Kogut (1994) aportan evidencias empíricas sobre la relación positiva entre el número de alianzas estratégicas y la productividad de la I+D de la empresa, es decir sobre la importancia de los flujos externos de conocimiento para un mejor resultado de la innovación.

Mowery, Oxley y Silverman (1996), por su parte, adoptan un planteamiento empírico basado en las pautas de citación en la cartera de patentes de una empresa. Esto permite a los autores observar cambios tanto en la cartera tecnológica de una empresa como en la relación entre la cartera tecnológica de una empresa determinada con la de sus competidores o la de sus empresas colaboradoras (Figura 2.3). Este indicador presenta algunas de las limitaciones compartidas por las mediciones basadas en las patentes: la importancia comercial de las patentes varía entre industrias y tecnologías, y las empresas pueden mostrar diferentes propensiones a buscar la protección de la patente aún tratándose de avances técnicos importantes (Griliches, 1990).

Figura 2.4: Tasa de citación cruzada

$$\text{Tasa de citación cruzada} = \frac{\text{Citaciones de las patentes de la Empresa j en las patentes de la Empresa i}}{\text{Total de citaciones de la Empresa i}} \quad \text{(Empresa i; Empresa j)}$$

Fuente: Mowery et al. (1996)

Además, a pesar de que las patentes constituyen indicadores muy satisfactorios de la creación de conocimiento ya que se trata de conocimientos bien documentados cuya novedad ha sido verificada por un meticuloso proceso de investigación, éstas sólo miden parcialmente la producción de conocimiento organizativo. En efecto, según Spender y Grant (1996), hay que tener en cuenta que las patentes son, por definición, ejemplos de conocimiento codificado. Por lo tanto, la citación de patentes puede que no capture los flujos de conocimiento tácito que a menudo forman la base de las capacidades específicas de la empresa.

Además, hay que tener en cuenta que la solicitud de patente representa una decisión estratégica (Spender y Grant (1996). En este sentido, Liebeskind (1996) señala además que al patentar innovaciones se está dando difusión a conocimiento estratégico que va a estar a disposición de la competencia. Por otro lado la protección mediante patentes no está exenta de inconvenientes (Kleinknecht, 1993; Santarelli y Piergiovanni, 1996; Jacobson et al., 1996; Escorsa y Valls, 1997) y existen otras vías para proteger el conocimiento y la innovación (Liebeskind, 1996; Escorsa y Valls, 1997), con lo cual hay que tener presente que no todas las innovaciones son patentadas. Estos factores explican que no todos los sectores de actividad muestren la misma propensión a patentar (Griliches, 1990).

Por otra parte, al nivel de empresa, el éxito en el proceso de la patente no se corresponde necesariamente con el éxito en convertir las patentes en una ventaja competitiva. En este sentido, Narin, Noma y Perry (1987) demostraron que la mayor parte de la actividad de patentado es de carácter defensivo y estratégico, y no se ajusta en el modelo simplista que concibe la patente como un paso transitorio entre la I+D y la producción.

En cuanto a los flujos internos de conocimiento, la mayoría de los trabajos empíricos hacen referencia a la I+D. Bierly y Chakrabarti (1996) utilizan la intensidad en I+D para medir el aprendizaje interno, entendido como un proceso que ocurre cuando los miembros de la organización generan y distribuyen nuevos conocimientos dentro de los límites de la empresa.

Cardinal y Hatfield (2000), por su parte, se centran en el análisis de la situación, tanto en el ámbito geográfico como organizativo, de los laboratorios de I+D para ofrecer una visión las transferencias de conocimiento en la empresa y relacionarla con la productividad innovadora en cuanto a número de patentes y de nuevos medicamentos en el sector farmacéutico. Estos autores hallaron que: (1) las empresas con al menos un laboratorio de I+D son más innovadoras que las que no disponen de laboratorio, y (2) la proximidad del laboratorio de I+D a la sede ejecutiva de la empresa refuerza la productividad de nuevos medicamentos.

2.4.- ESTRATEGIAS GENÉRICAS SOBRE EL CONOCIMIENTO

Bierly y Chakrabarti (1996) desarrollaron una taxonomía de estrategias genéricas sobre el conocimiento mediante un análisis *cluster* en el sector farmacéutico estadounidense. Según estos autores, ciertas decisiones directivas configuran el proceso de aprendizaje de la

organización y, en última instancia, determinan la base de conocimientos de la empresa. De su revisión teórica sobre aprendizaje organizativo se desprenden cuatro dimensiones estratégicas que debe afrontar la dirección de la empresa y que van a conformar su estrategia sobre el conocimiento: aprendizaje interno / externo, (2) aprendizaje radical o gradual, (3) aprendizaje lento / rápido, y (4) grado de profundidad y amplitud de la base de conocimientos.

(1) Aprendizaje interno o externo.

La empresa debe hallar el equilibrio adecuado entre aprendizaje interno y externo (Cohen y Levinthal, 1990; Grant, 1996; Chesbrough y Teece, 1996; Bierly y Hämäläinen, 1995). El aprendizaje interno ocurre cuando los miembros de la organización generan y distribuyen nuevos conocimientos dentro de los límites de la empresa. El aprendizaje interno se produce fundamentalmente gracias a la investigación y a la resolución interna de problemas. La I+D es la actividad principal en la generación interna de conocimientos. Así, Bierly y Chakrabarti (1996) miden el aprendizaje interno de la empresa mediante la intensidad en I+D.

En cambio, el aprendizaje externo se da cuando el conocimiento llega desde fuera de los límites de la organización vía adquisición o imitación y éste es transferido a lo largo de la organización. Una situación intermedia ocurre en algunos tipos de alianzas estratégicas. Bierly y Chakrabarti (1996) miden el aprendizaje externo de la empresa analizando su vinculación con la ciencia mediante el número medio de citaciones de patentes³⁸.

Centrarse en el aprendizaje interno permite a las empresas desarrollar sus propias competencias básicas y apropiarse de más beneficios. No obstante, el aprendizaje externo es necesario para conseguir una base de conocimientos más amplia y estar al día en cuanto a las últimas novedades

³⁸ La citación de patentes evidencia una transferencia de tecnología entre empresas.

en tecnología. Además, el aprendizaje externo incrementa la flexibilidad de la empresa, lo cual es un aspecto crítico para la empresa en un entorno dinámico (Grant, 1996).

El aprendizaje interno y externo son procesos mutuamente interdependientes y complementarios. Según Cohen y Levinthal (1990), la empresa debe dominar el aprendizaje interno y desarrollar la capacidad de absorción para poder aprender de fuentes externas. Esta capacidad de absorción puede ser mejorada mediante I+D interna en un área concreta, la experiencia productiva y la formación técnica avanzada.

Por otra parte, el proceso de aprendizaje interno puede verse mejorado de forma sustancial mediante un aprendizaje externo eficaz, ya que la empresa dispondrá de un mayor número de ideas. Además, el aprendizaje externo permitirá a la empresa contemplar cualquier cuestión desde diferentes perspectivas.

En definitiva, según Bierly y Chakrabarti (1996), tanto el aprendizaje interno como el externo son vitales para el éxito de la empresa. Cada empresa debe escoger el equilibrio adecuado entre ambos tipos de aprendizaje. Señalemos, no obstante, que según la perspectiva de recursos el conocimiento derivado del aprendizaje interno es el que tiene más probabilidades de adquirir el grado de estratégico ya que es más difícil de imitar (Barney, 1991; Dierickx y Cool, 1989).

(2) Aprendizaje radical o gradual.

Bierly y Chakrabarti (1996) plantean que la empresa ha de decidir si centrarse más en el aprendizaje radical o en el gradual (March, 1991; Argyris y Schon, 1978; Lant y Mezias, 1992). Estos conceptos están relacionados con el grado de novedad de la innovación, lo cual ya ha sido tratado por otros autores (p.e.: Tushman y Anderson, 1986), pero es diferente en la medida en que se interesa fundamentalmente por el proceso de aprendizaje y no tanto en el producto final. El aprendizaje radical es aquel que se

caracteriza por cuestionar y cambiar supuestos básicos de la empresa. Se trata de lo que Argyris y Shon (1978) denominan aprendizaje de doble bucle. El aprendizaje gradual es el que expande la base de conocimientos de la empresa de forma gradual. La cuestión es determinar en qué medida es mejor el uno o el otro. De nuevo, la empresa debe efectuar una elección: el aprendizaje gradual es generalmente más eficaz en el corto plazo, mientras que el aprendizaje radical es vital para el largo plazo (March, 1991). No obstante, resulta difícil tener éxito en los dos tipos de aprendizaje ya que los recursos son limitados y, según Volberda (1996) y Hedlund (1996), es necesario un tipo diferente de estructura y de cultura organizativas para cada tipo de aprendizaje.

(3) Velocidad del aprendizaje.

La empresa debe precisar cuál es la velocidad óptima del aprendizaje (Levinthal y March, 1981; Lounamaa y March, 1987; March, 1991; Volberda, 1996). Es decir, debe determinar el grado de importancia que tiene para ella aprender y aplicar nuevo conocimiento rápidamente. Esta decisión está relacionada con la del aprendizaje interno / externo ya que el aprendizaje interno es más rápido que el externo (Bierly y Charkabarti, 1996). El aprendizaje externo suele ser más lento por las siguientes razones: (a) no hay un líder interno, (b) el conocimiento externo puede ser más difícil de interpretar, y (c) el síndrome del “no inventado aquí” puede representar una barrera sustancial.

La velocidad del aprendizaje estará en función de los recursos asignados. Las empresas que desean maximizar su velocidad de aprendizaje son aquellas que quieren explotar las ventajas de ser el primero en llegar al mercado. No obstante, esta postura no está carente de riesgo. Lounamaa y March (1987) y Herriot, Levinthal y March (1985) recomiendan un aprendizaje lento cuando las señales del entorno sean ambiguas y compliquen el proceso de aprendizaje. Una vez se ha escogido una trayectoria de conocimiento, puede resultar difícil cambiar a otra, sobre todo

porque seguramente eso implicaría ir muy por detrás de los competidores (March, 1991). Por otro lado, un aprendizaje lento puede ser beneficioso para desarrollar conjuntamente diferentes corrientes de conocimiento y poder integrarlas.

(4) Profundidad y amplitud de la base de conocimientos.

La empresa ha de encontrar el equilibrio adecuado entre profundidad y amplitud de su base de conocimientos (Leonard-Barton, 1995; Henderson y Cockburn, 1994; Hamel y Prahalad, 1994, Hedlund, 1994). Es decir, debe escoger también cual es el grado deseado de profundidad y amplitud de la base de conocimientos. En un contexto de recursos limitados, suele ser mejor centrarse en un área específica de conocimientos (competencias básicas) de forma que la empresa pueda llegar a ser líder en esa área (Prahalad y Hamel, 1990).

No obstante, una base de conocimientos más amplia puede servir para combinar tecnologías relacionadas en un modo más complejo. Según Reed y DeFilippi (1990), la combinación de diferentes tecnologías origina ambigüedad causal, lo cual es un requisito para la sostenibilidad de la ventaja competitiva. Leonard-Barton (1995) también apunta que si la base de conocimientos de la empresa es demasiado estrecha, sus capacidades básicas tenderán a constituir “rigideces básicas” ya que la empresa no dispondría de la habilidad para adaptarse a los avances en áreas diferentes pero relacionadas. Volberda (1996), por su parte, señala que una base amplia de conocimientos conlleva una mayor flexibilidad estratégica y una mayor capacidad de adaptación a los cambios de entorno.

Por otra parte, hay que recalcar que, en sendos estudios sobre el sector farmacéutico, Henderson y Cockburn (1994) y Pisano (1994) concluyeron que la habilidad para integrar diferentes corrientes de conocimiento y competencias están relacionados con unos mejores resultados empresariales.

Según Bierly y Chakrabarti (1996), las respuestas a estas cuatro cuestiones estratégicas determinarán la estrategia de conocimiento de la empresa. Como resultado del análisis *cluster* efectuado hallaron cuatro grupos que adoptaban diferentes estrategias genéricas sobre el conocimiento basándose en la prioridad otorgada a cada uno de los parámetros de decisión previamente expuestos: los innovadores, los exploradores, los explotadores y los solitarios.

Los innovadores representan a las empresas que practican un aprendizaje más agresivo en el sentido de que son los que más eficazmente combinan el aprendizaje interno y el externo. Las empresas de este grupo se centran tanto en el aprendizaje radical como incremental y son las que aprenden más rápido.

Las empresas incluidas en el grupo de los solitarios son las que aprenden de forma más ineficaz en el sentido de que invierten en I+D por encima de la media del sector pero sus resultados en cuanto a adquisición y creación de conocimiento son pobres. Adicionalmente, su ciclo tecnológico es el más alto, lo cual indica que son lentas en la aplicación de nuevo conocimiento.

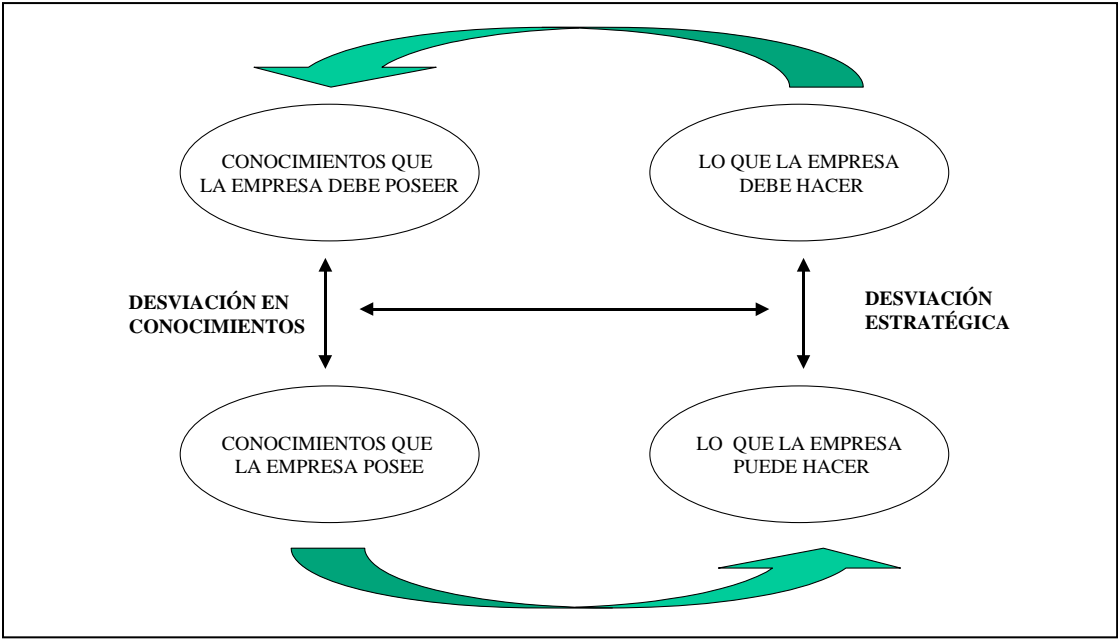
El grupo de los explotadores está formado por empresas que gastan poco en I+D pero están fuertemente vinculadas a ámbito científico y poseen una amplia base de conocimientos. Claramente dan prioridad al aprendizaje externo y se centran en el aprendizaje gradual, básicamente mejoras de los productos de los competidores practicando la imitación creativa.

Por último, las empresas clasificadas como exploradoras se encuentran generalmente en posiciones medias para cada una de las dimensiones estudiadas. Practican un buen equilibrio entre aprendizaje interno y externo pero son menos agresivas en su proceso de aprendizaje.

Zack (1999) complementa el marco de trabajo de Bierly y Chakrabarti (1996) introduciendo el tradicional análisis estratégico de desviaciones.

Según este autor, la estrategia sobre el conocimiento se plasma en la manera que tiene empresa de intentar alinear sus conocimientos con los requerimientos de su estrategia. Este proceso puede ser descrito mediante dos dimensiones que reflejan el grado de agresividad de la empresa en materia de aprendizaje y conocimiento. La primera hace referencia a la siguiente elección: incrementar el conocimiento en un área particular o explotar al máximo conocimiento que pueda estar infrautilizado. La segunda concierne la elección entre las fuentes del conocimiento: internas o externas. Zack (1999) señala que estas dos dimensiones ayudan a la empresa a describir y evaluar su estrategia sobre el conocimiento, la cual estará relacionada con la desviación existente entre conocimiento actual y el conocimiento deseado (Ver Figura 2.5).

Figura 2.5: La estrategia sobre le conocimiento desde una perspectiva de análisis de desviaciones.



Fuente: Zack (1999)

CAPÍTULO 3: LA INNOVACIÓN TECNOLÓGICA

3.1.- EL PROCESO DE INNOVACIÓN TECNOLÓGICA EN LA EMPRESA

En un entorno competitivo global, intenso y dinámico, el desarrollo de nuevos productos y procesos se está convirtiendo de forma creciente en un aspecto clave de la competencia. Las empresas que acceden al mercado, de manera más rápida y eficiente que los competidores, ofreciendo productos que se ajustan bien a las necesidades y expectativas de los consumidores objetivo mejoran significativamente su posición competitiva (Takeuchi y Nonaka, 1986; Prahalad y Hamel, 1990; Nonaka, 1994; Nonaka y Takeuchi, 1995).

La importancia del desarrollo de nuevos productos y procesos no se limita a industrias basadas en nuevos hallazgos científicos con elevados niveles de gasto en I+D. Los motivos que hay detrás del desarrollo de nuevos productos y procesos son mucho más generales. Wheelwright y Clark (1992) destacan los siguientes.

- *Intensa competencia internacional.* En cualquier negocio, el número de empresas capaces de competir en el ámbito internacional se ha elevado considerablemente. El comercio mundial se ha expandido y los mercados internacionales se han hecho más accesibles. Como consecuencia, la competencia se ha tornado más intensa, rigurosa y agresiva.

- *Mercados con demanda fragmentada.* Los consumidores se han vuelto más sofisticados y exigentes. Niveles de desempeño inauditos en otra época son hoy en día un estándar exigido. La mayor sofisticación de los consumidores significa, por un lado, que éstos son más sensibles a matices y diferencias en el producto, y por el otro, que son especialmente atraídos por productos que ofrecen soluciones a sus particulares problemas y necesidades. Como consecuencia, la variedad de productos se ha incrementado significativamente y los lotes de producción se han reducido.

- *Tecnologías diversas y rápidamente cambiantes.* La creciente amplitud y profundidad del conocimiento científico y tecnológico ha creado nuevas opciones para ajustarse a las necesidades de un mercado más diverso y más exigente. El desarrollo de nuevas tecnologías y el mejor entendimiento de las tecnologías existentes incrementa la variedad de posibles soluciones disponibles para las funciones de ingeniería y marketing en la creación de nuevos productos.

3.1.1.- EL CONCEPTO DE INNOVACIÓN TECNOLÓGICA

Podemos encontrar numerosas definiciones de la innovación, pero según Escorsa y Valls (1997) existe un elemento común: se trata de una idea nueva hecha realidad o llevada a la práctica. En este sentido, para Myers y Marquis (1969) la innovación consiste en la comercialización de una invención. Gee (1981), por su parte, la define con más detalle como el proceso en el cual a partir de una idea, invención o identificación de una necesidad se desarrolla un producto, técnica o servicio útil hasta que sea comercialmente aceptado. Estas definiciones revelan los dos aspectos fundamentales de la innovación: la novedad y la utilidad. Generalmente, el requisito de novedad se verifica porque en el proceso de la innovación se está poniendo en práctica una invención, un descubrimiento científico, o una nueva técnica de producción o de gestión; el requisito de la utilidad se

comprueba mediante el uso o el éxito comercial de esa novedad. En otras palabras, una invención inútil no sería considerada como innovación. La novedad implícita en una innovación implica un riesgo importante ya que ésta se sitúa en la frontera de los conocimientos: el éxito de la innovación que se pretende implantar así como los plazos de tiempo para conseguirlo son inciertos.

La OCDE ha fomentado con ahínco la investigación sobre la innovación tecnológica, por su relación con el crecimiento económico. En 1992, editó el Manual de Oslo (OCDE, 1992)³⁹ con el fin de ofrecer un marco de trabajo homogéneo para los trabajos empíricos sobre la innovación tecnológica. En este sentido, se proponen definiciones claras y concisas sobre los conceptos relacionados con la innovación para evitar confusiones de terminología presentes en la literatura⁴⁰. Así, la innovación implica, al menos, una de las tres situaciones siguientes (OCDE-EUROSTAT, 1997):

1. La generación y comercialización de nuevos productos o nuevos procesos;
2. La introducción de cambios en la gestión (organizativos, comerciales, financieros, etc);
3. La introducción de cambios sociales relacionados con el factor humano de la organización.

Según esta clasificación de actividades innovadoras, la OCDE (OCDE-EUROSTAT; 1997) distingue entre innovaciones tecnológicas de

³⁹ Este trabajo fue actualizado en 1997 (OCDE-EUROSTAT, 1997)

⁴⁰ Nieto (2002: 158) en su revisión sobre los trabajos de dirección de la innovación pone de relieve esta confusión de terminología apuntando, por un lado, que en determinadas corrientes de la literatura se han empleado indistintamente conceptos como innovación, cambio tecnológico, progreso técnico, desarrollo tecnológico, I+D, por el otro lado, que el concepto de innovación ha sido utilizado tanto como variable flujo (=proceso de innovación) como variable *stock* (=resultado de la innovación).

producto o de proceso, innovaciones en la gestión (por ejemplo la distribución mediante el sistema de franquicias), y las innovaciones sociales (por ejemplo, la utilización del teletrabajo en una empresa).

A propósito del concepto de novedad, la OCDE lo considera en el ámbito de la empresa. Es decir, en el caso de la innovación tecnológica, debe ser un producto o un proceso al menos nuevo para la empresa en cuestión (innovación adaptada), no es necesario que lo sea para el mercado o para el sector (innovación original).

Según este organismo, la innovación de productos es la implantación y/o comercialización de un producto cuyas características de rendimiento se han visto mejoradas de manera que ofrezca al consumidor usos (servicios) objetivamente nuevos o mejorados. En este sentido, se excluyen los cambios que impliquen mejoras subjetivas basadas en gustos personales o juicios estéticos, y/o derivados de modas, y/o ejecutadas mayoritariamente por la función de marketing, es decir, se trata de excluir la diferenciación o las "variaciones cosméticas" del producto. Así pues, un producto tecnológicamente nuevo es un producto cuyas características tecnológicas o usos para los que ha sido diseñado difieren significativamente de los de productos previamente fabricados. Estas innovaciones pueden estar basadas en nuevas tecnologías (p.e. primeros aparatos de vídeo) –esto es lo que se conoce como *technology push*–, pueden aplicar tecnologías existentes para nuevos usos (primer radiocassette portátil "*walkman*" que combinaba la tecnología existente del cassette de audio con la de los auriculares) –esto es lo que se conoce como *market pull*–, o se pueden derivar de la combinación de nuevas tecnologías y nuevos usos simultáneamente.

A propósito del origen de la innovación, según Freeman y Soete (1997), originariamente, Schmookler comparó la actividad innovadora a las dos cuchillas de unas tijeras, en el sentido de que la innovación requiere dos flujos de información: la relativa a la identificación de un mercado potencial

para un nuevo producto (*market pull*), y, la relativa a la aplicación de nuevos conocimientos científicos y tecnológicos (*technology push*). Así, la clave de la innovación estaría en el ajuste entre las posibilidades técnicas y el mercado.

Por otro lado, un producto tecnológicamente mejorado es un producto existente cuyas funciones han sido significativamente mejoradas o su coste se ha visto reducido a través de la utilización de componentes o materiales más eficientes (p.e. la sustitución de los metales por plásticos en los electrodomésticos de cocina). También puede tratarse de una mejora en uno de los subsistemas del producto (p.e. la introducción de los frenos ABS en los automóviles).

La innovación de procesos, por su parte, es definida por la OCDE (OCDE-EUROSTAT, 1997) como la implantación o la adopción de un método de producción o de suministro nuevo o significativamente mejorado. Puede implicar cambios en el equipamiento, en los recursos humanos, en los métodos de trabajo o una combinación de éstos, y pueden derivarse de la puesta en práctica de nuevos conocimientos. La finalidad de estos métodos puede ser producir o suministrar productos tecnológicamente nuevos o mejorados, o bien incrementar la eficiencia en la producción o en la entrega de los productos existentes. En este sentido, hemos de resaltar que la innovación de productos y de procesos se encuentran estrechamente vinculadas. A menudo, una innovación de productos lleva consigo una innovación de procesos o viceversa, aunque normalmente las repercusiones de la innovación de productos son más importantes al inicio del ciclo de vida del producto y las innovaciones de procesos en las etapas de madurez y declive (Utterback y Abernathy, 1975; Abernathy y Utterback, 1978; Hayes y Wheelwright, 1979a, 1979b).

Por lo que hemos visto, según el grado de novedad, la innovación tecnológica, tanto de producto como de proceso, puede tomar dos formas. En primer lugar, tenemos el caso de los productos o procesos

tecnológicamente nuevos: se trata de una innovación radical. En segundo lugar, existen productos o procesos que han sido tecnológicamente mejorados: en este caso, estamos ante una innovación gradual.

Finalmente, la OCDE y el EUROSTAT (1997) definen una empresa innovadora en productos como aquella que ha implantado un producto tecnológicamente nuevo o mejorado significativamente (en el ámbito de la empresa, no del mercado) durante el periodo considerado (la OCDE recomienda un periodo de tres años para los estudios sobre innovación). Es decir, se trata de una empresa que, entre otras cosas, ha llevado a cabo con éxito un proyecto de innovación de productos.

3.1.2.- EL PROCESO DE INNOVACIÓN TECNOLÓGICA

3.1.2.1.- Las entradas y salidas del proceso

La innovación tecnológica constituye un proceso muy complejo que implica a todas las funciones de la empresa. Bright (1969) define el proceso de innovación tecnológica como la secuencia de actividades mediante las cuales una idea de índole técnica es traducida en una realidad comercial. Este proceso, de forma simplificada, consiste en la ejecución de una serie de actividades de I+D, producción, y marketing necesarias para la comercialización de la tecnología (Hamilton, Vilà y Dibner, 1990).

Las actividades de innovación tecnológica constituyen las entradas de este proceso mediante el cual las empresas pretenden introducir nuevos productos en el mercado o implantar nuevos métodos productivos. Según la OCDE-EUROSTAT (1997), las actividades de innovación tecnológica son muy variadas y pueden ir desde la compra de un equipo de laboratorio para realizar investigación básica a la ejecución del lanzamiento de un nuevo producto desarrollado en la empresa. En este sentido, este organismo distingue entre fuentes internas y externas de la innovación tecnológica; se

trata de actividades que constituyen posibles entradas del proceso innovador. El Cuadro 3.1 presenta estas fuentes de la innovación.

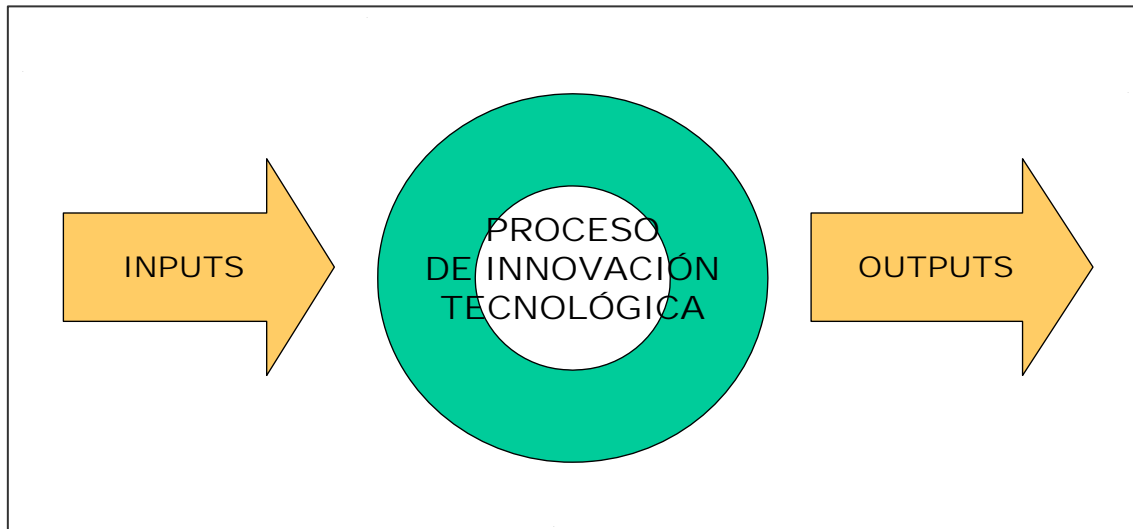
Cuadro 3.1: Las fuentes de la innovación

Fuentes internas	Fuentes externas
<ul style="list-style-type: none"> • I+D propio • Marketing • Producción • Otras 	<ul style="list-style-type: none"> • Los competidores • La adquisición de tecnología • Los clientes • Las empresas de consultoría • Los proveedores • Instituciones de investigación y enseñanza: <ul style="list-style-type: none"> - Universidades - Institutos de investigación públicos - Institutos de investigación privados • Información de carácter público <ul style="list-style-type: none"> - Consulta de patentes - Congresos y conferencias profesionales - Ferias tecnológicas.

Fuente. OCDE-EUROSTAT (1997)

La Figura 3.1 muestra el proceso de innovación destacando sus entradas y sus salidas. Las entradas del proceso innovador más utilizadas en la literatura para representar las actividades de innovación tecnológica consisten básicamente en indicadores relacionados con la I+D (el gasto en I+D, la intensidad en I+D, la participación en proyectos de I+D con instituciones u organismos de investigación, la existencia formal de un departamento de I+D), la admisión a programas públicos de apoyo a la innovación, el nivel de formación del personal de la empresa, o la adquisición de tecnología. La existencia de cualquiera de estas entradas implican, con mayor o menor precisión, una actitud innovadora por parte de la empresa (Oltra, Flor y Alegre, 2002).

Figura 3.1: El proceso de innovación tecnológica.



Fuente: Elaboración propia

De todas las actividades del proceso de innovación tecnológica, la I+D es la que tradicionalmente más atención ha recibido por parte de la literatura en innovación. Así, una de las primeras corrientes de investigación sobre esta materia fue la de la gestión de la I+D que daría origen a revistas académicas de la talla de “Research Policy” o “R&D Management”. Más adelante, la gestión de la I+D ampliaría su enfoque a todo el proceso de innovación tecnológica y se fundiría en la gestión de la innovación o en la gestión de la tecnología, dos corrientes de investigación a menudo solapadas (Escorsa y Valls, 1997). Recientemente, ambas corrientes están siendo estrechamente relacionadas con el enfoque de la empresa basado en el conocimiento (Nieto, 2002).

Tres son los componentes de la I+D: la investigación básica, la investigación aplicada y el desarrollo tecnológico. Según Escorsa y Valls (1997), la investigación básica comprende todos aquellos trabajos originales que tienen como objetivo adquirir conocimientos científicos nuevos sobre los fundamentos de los fenómenos de la naturaleza. Su finalidad es la

formulación de hipótesis, teorías y leyes, y los resultados se publican en revistas científicas especializadas. En cambio, la investigación aplicada consiste en trabajos originales que tienen como objetivo adquirir conocimientos científicos nuevos pero orientados a un objetivo práctico determinado. Se nutre fundamentalmente de los descubrimientos de la investigación básica. Finalmente, el desarrollo tecnológico consiste en la utilización de distintos conocimientos científicos para la producción de materiales, dispositivos, procedimientos, sistemas o servicios nuevos o substancialmente mejorados. Se nutre a su vez de los hallazgos de la investigación aplicada y su objetivo consiste en lanzar al mercado una novedad o una mejora concreta susceptible de ser utilizada.

Según Oltra, Flor y Alegre (2002), el esfuerzo que realiza una empresa en I+D puede venir representado mediante el gasto en I+D, la intensidad en I+D (relación entre el gasto en I+D y la facturación), o simplemente, mediante la participación en proyectos de I+D con instituciones u organismos de investigación, o la existencia formal de un departamento de I+D. De entre estos indicadores, el gasto en I+D, o la intensidad en I+D, son los que han sido operativizados con más frecuencia en la literatura (Patel y Pavitt, 1995; Jacobsson et al., 1996; Evangelista et al., 1998). La utilización del gasto en I+D como indicador de la innovación está basada en el supuesto de que existe una relación causa-efecto entre el desarrollo de actividades de I+D y la aparición de nuevos productos y procesos. Estas innovaciones no ocurrirían sin este esfuerzo innovador previo (Escorsa, 1990).

En el EBC, se ha prestado una especial atención la I+D, tanto en trabajos de corte teórico como aquellos que desarrollan un estudio empírico. Entre estos últimos, se ha utilizado el gasto en I+D como variable aproximada (variable *proxy*) de la creación interna de conocimiento (Bierly y Chakravarti, 1996; DeCarolis y Deeds, 1999; Cardinal y Hatfield, 2000) y como elemento favorecedor de la absorción de conocimiento proveniente de

fuentes externas tales como la adquisición de tecnología (Cohen y Levinthal, 1990; Bierly y Chakravarti, 1996).

Otra entrada relevante que sólo es tenida en cuenta de forma implícita por la clasificación de fuentes de la innovación de la OCDE-EUROSTAT (1997) es la formación académica de los empleados de la empresa. McCann (1991) se basa en el número de ingenieros, científicos y otros empleados técnicos para caracterizar la actitud innovadora de empresas de reciente creación. Jacobsson et al. (1996), por su parte, utilizan el nivel de formación del personal de las empresas (nivel educativo, orientación científica, etc) como indicador de las actividades de innovación tecnológica. Según estos autores, al ser las actividades de innovación tecnológica mayoritariamente realizadas por personal con elevada formación científica y de ingeniería, cabría esperar que aquellas empresas con más personal de este tipo fueran más innovadoras. Estos autores probaron que en Suecia existe una correlación positiva entre la existencia de personal científico y de ingeniería y el número de patentes registradas, y resaltan en su estudio que el 74% de los ingenieros trabajan en áreas técnicas, y de estos el 67% trabajan en I+D o en el desarrollo de productos y/o procesos.

Volviendo a la Figura 3.1, a continuación, vamos a examinar las salidas del proceso innovador: aquello que espera conseguirse como resultado de las actividades de innovación tecnológica. Queremos hacer hincapié en que la innovación es una actividad caracterizada por la incertidumbre. No se puede saber si el esfuerzo de la actividad innovadora conllevará finalmente la implantación un nuevo producto o proceso, ni -en caso de conseguirlo- cuánto tiempo hará falta (OCDE-EUROSTAT, 1997). Podríamos afirmar que las entradas representan una condición necesaria pero no suficiente para que el proceso se lleve a cabo por completo y, finalmente, se consiga implantar una innovación.

Un posible y deseado resultado de las actividades de innovación son las invenciones y descubrimientos derivados de la investigación aplicada y

del desarrollo tecnológico. Las patentes sirven para proteger estas invenciones, a efectos legales, restringiendo o impidiendo su fabricación, comercialización y venta. En España, una invención ha de cumplir tres requisitos principales para ser objeto de una patente: (1) representar una novedad a escala mundial, (2) ser el resultado de una actividad inventiva (debe ofrecer una solución no evidente para los expertos en relación a un problema determinado), y (3) ser susceptible de aplicación industrial (Escorsa y Valls, 1997)⁴¹.

Las patentes constituyen una información de carácter público, registradas en oficinas de patentes nacionales o internacionales y pueden ser consultadas libremente. Gracias a su facilidad de acceso han sido empleadas en numerosos trabajos como indicador del resultado de la actividad innovadora de las empresas (Archibugi, 1992; Griliches, 1990; Jacobsson et al., 1996, Patel y Pavitt, 1991, 1997).

Además del clásico método del recuento del número de patentes, se pueden encontrar en la literatura dos variantes de este indicador cuyo propósito es enriquecer la información obtenida a partir de las patentes (Santarelli y Piergiovanni, 1996): el recuento de innovaciones basado en las patentes⁴² o el recuento de las citaciones de patentes⁴³

Notemos, sin embargo, que más que la innovación, la patente refleja la invención: Por lo tanto, no deja de ser un indicador intermedio del resultado innovador (Coombs, Narandren y Richards, 1996). Es decir, la patente sólo garantiza el cumplimiento del primer requisito de una innovación

⁴¹ Estos requisitos son relativamente homogéneos en el ámbito internacional.

⁴² Se trata de recoger información adicional sobre cada patente preguntando a sus solicitantes si su invención ha dado lugar a innovaciones comercializadas.

⁴³ Se trata de un indicador constituido por el recuento de las citaciones obtenidas por las patentes en patentes posteriores.

tecnológica, el de la novedad, pero no garantiza el segundo, el del uso o éxito comercial.

Las patentes también han sido operativizadas en numerosos trabajos empíricos del EBC. DeCarolis y Deeds (1999) las utilizan como indicador del *stock* de conocimiento de la empresa. Mowery, Oxley y Silverman (1996), por su parte, analizan las pautas de citación en la cartera de patentes de una empresa para identificar transferencias de conocimiento entre empresas, ya sean colaboradoras o competidoras.

Bierly y Chakrabarti (1996), por su parte, miden la vinculación con la ciencia, como indicador del aprendizaje externo, de una empresa mediante el número medio de citaciones de patentes. Estos autores también utilizan la citación de patentes para confeccionar un indicador de dispersión de la base de conocimiento de la empresa.

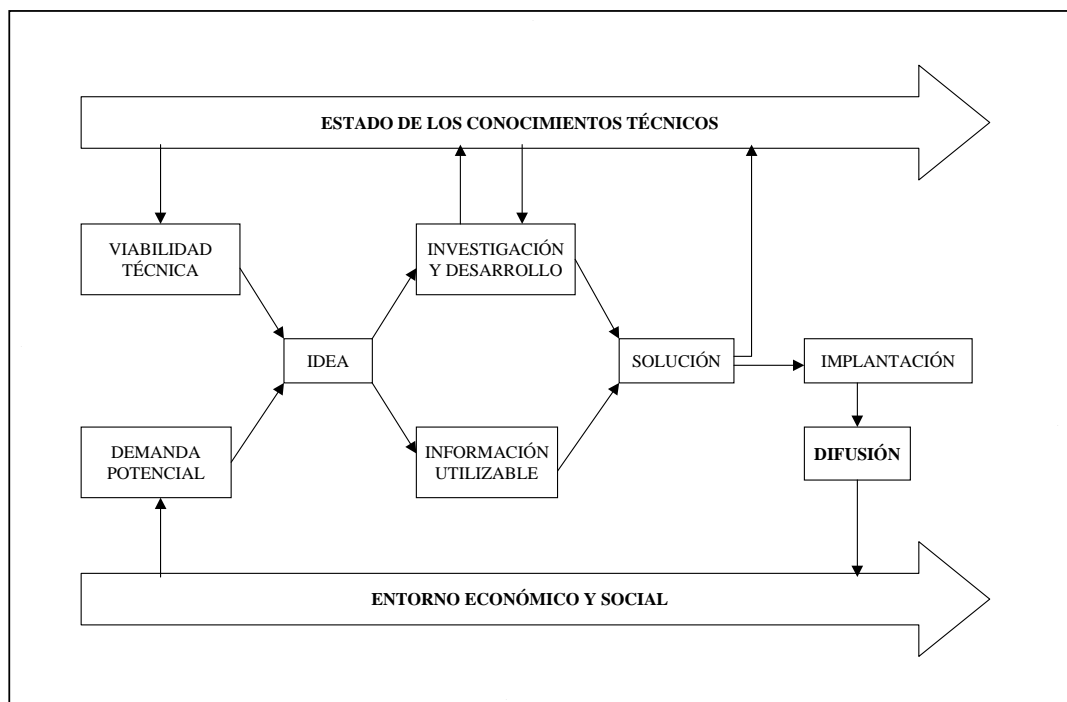
Sin embargo, hemos de resaltar que el resultado más importante de la innovación tecnológica, y por lo tanto su salida principal, consiste en la implantación tanto de nuevos productos como de nuevos procesos de producción. Según Kleinknecht (1993), esta información se puede obtener gracias a: (1) la recopilación de casos de innovación mediante entrevistas con expertos del sector, (2) la autoevaluación por parte de directores de empresa del número de innovaciones introducidas por su empresa, (3) la proporción de productos innovadores en las ventas totales de una empresa, o, (4) la recopilación de casos de innovación en publicaciones técnicas y especializadas.

3.1.2.2.- Modelos de innovación tecnológica

El proceso que tiene lugar hasta que se lleva una invención al mercado ha sido ampliamente analizado en la literatura. Una de las primeras aproximaciones es la concepción de la innovación como un proceso lineal.

De los modelos de tipo lineal, una de las aproximaciones que más aceptación ha tenido es la de Marquis (1969), que podemos ver representada en la Figura 3.2 y que constituye uno de los modelos tradicionales más utilizados (Marquis, 1969, Myers y Marquis, 1969; Gruber y Marquis, 1969; Utterback, 1971). Según este modelo, se parte de la idea como materia prima de la innovación, se comprueba la viabilidad técnica y comercial, tomando en consideración la metáfora de las dos hojas de unas tijeras de Schmookler (“*technology push*” y “*market pull*”), se halla una solución mediante el procesamiento de la información útil y la realización de actividades de I+D, y finalmente se implanta y se le da difusión. A partir de la idea, se pone en marcha un proceso que examina las posibilidades de desarrollo a partir de la tecnología actual y, si éstas no son suficientes, retrocede hasta la investigación aplicada o incluso a la investigación básica, si fuera necesario.

Figura 3.2: El modelo lineal de la innovación tecnológica

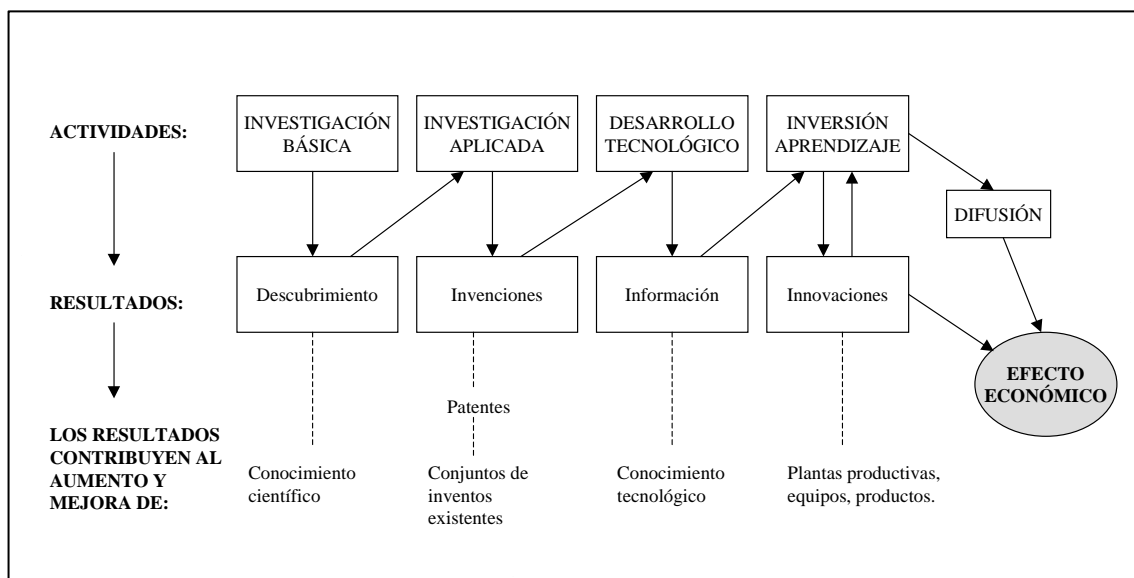


Fuente: Marquis (1969)

Otro modelo lineal relevante en la literatura es el modelo por etapas de la innovación tecnológica de Rosseger (1980) que podemos apreciar en la Figura 3.3. Se trata de una secuencia que empieza con la investigación básica, pasa por la investigación aplicada y el desarrollo tecnológico, y acaba con el lanzamiento al mercado de la novedad. Este modelo describe con sencillez las relaciones entre los distintos estadios de la I+D y la innovación.

Sin embargo, según Escorsa y Valls (1997), el modelo lineal es, por regla general, demasiado simplista, y por lo tanto, poco realista. Además parece sugerir la falsa idea de que el proceso debe empezar forzosamente por la investigación básica.

Figura 3.3: El modelo de la innovación tecnológica de Rosseger (1980)

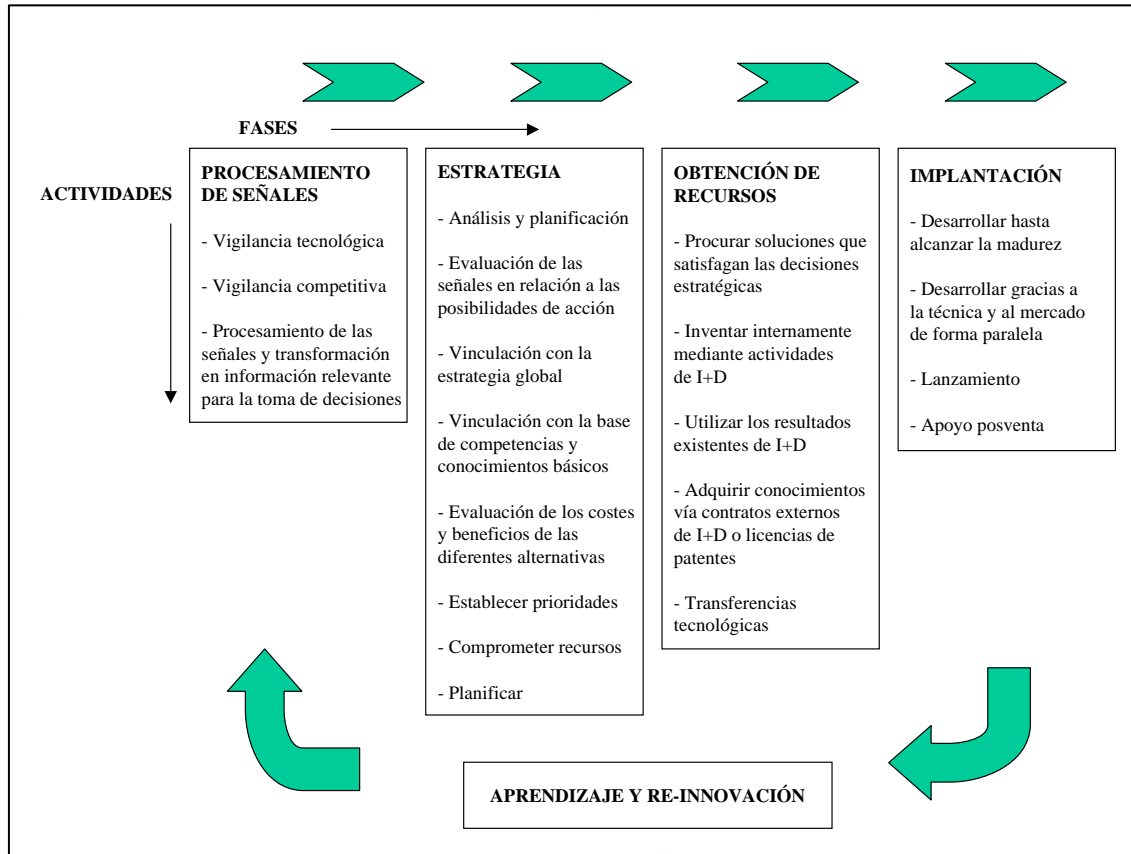


Fuente: Rosseger (1980)

Recientemente, Tidd, Bessant y Pavitt (1997) han propuesto un modelo de gestión de la innovación que recoge los últimos avances académicos. Este modelo incorpora los conceptos de aprendizaje y rutinas

organizativas, entendiendo el proceso de innovación como un continuo de proyectos y no como un proyecto aislado en el tiempo (Figura 4). El modelo de Tidd, Bessant y Pavitt (1997) parte del procesamiento de señales provenientes tanto de la tecnología (vigilancia tecnológica) como del mercado (vigilancia competitiva), el cual dará lugar a posibles proyectos de innovación que serán implantados previo ajuste con la estrategia de la empresa y previa dotación de recursos. Los pasos de ajuste estratégico y obtención de recursos constituyen en cierta manera un sistema de filtrado para seleccionar e implantar los proyectos de innovación más apropiados. En la etapa de obtención de recursos hay que establecer cómo se van a conseguir los recursos tecnológicos: interna o externamente. Al final del proceso, se propone un ejercicio de capitalización de los conocimientos adquiridos de forma que estos constituyan una entrada para el siguiente proyecto de innovación.

Figura 3.4: El proceso de gestión de la innovación y sus rutinas



Fuente: Tidd, Bessant y Pavitt (1997)

3.1.3.- LA ESTRATEGIA DE INNOVACIÓN

La innovación es un proceso que se lleva a cabo en un contexto de incertidumbre: la inversión en las entradas del proceso no implica que se obtengan las salidas deseadas. Esta incertidumbre interviene tanto en la duración del proceso de innovación, como en los resultados, lo cual hace que sea una actividad con un elevado nivel de riesgo. En este sentido, existe una notable corriente de investigación dedicada al estudio de los factores de éxito de la innovación, generalmente centrada en la innovación de productos.

¿Qué es lo que hacen las empresas que tienen más éxito en la introducción de nuevos productos? Este ha sido el objetivo de investigación de numerosos académicos interesados en hallar los factores clave del éxito en el desarrollo de nuevos productos. Desde mediados de los años 50, esta línea de investigación ha originado la publicación de un largo y continuo elenco de estudios aportando nuevas evidencias y conclusiones sobre los factores de éxito y de fracaso en la introducción de un nuevo producto. Estos estudios se han llevado a cabo en diferentes niveles de análisis (producto, proyecto de desarrollo de producto, o empresa), pero el propósito final siempre ha sido entender los determinantes del éxito en la introducción de nuevos productos.

Innovar es una forma de competir en el mercado, satisfaciendo más adecuadamente las necesidades de los consumidores con nuevos productos, y así, ganando cuota de mercado. Sin embargo, la adopción de esta vía para competir no está exenta de dificultades. Según Bachalandra y Friar (1997), la introducción con éxito de nuevos productos es la sangre de la vida de la mayoría de las organizaciones, pero es también una tarea compleja y difícil. Estos autores revelan que de los cerca de 16.000 nuevos productos introducidos en 1991 en el mercado estadounidense, casi el 90% no alcanzaron sus objetivos empresariales.

La tasa de fracaso de los nuevos productos es alta, aunque no hay unanimidad sobre la proporción de los que consiguen imponerse en el mercado, ni en el tiempo de permanencia. Uno de los estudios pioneros sobre el éxito de los nuevos productos, el efectuado en Estados Unidos por Booz, Allen & Hamilton (1982), con 13.000 nuevos productos de 700 empresas, concluyó que uno de cada tres productos nuevos fracasa. Por otra parte, hay que destacar que muchas de las retiradas se producen antes de que el producto haya sido lanzado, es decir, en las fases de desarrollo del producto y no cuando está ya en el mercado (Levitt 1975: 127).

En efecto, la literatura sobre innovación recoge numerosos casos de nuevos productos que han sido un fracaso y que han ocasionado grandes pérdidas a empresas innovadoras. Esta literatura ofrece una amplia casuística desde diferentes perspectivas sobre éxitos y fracasos en el desarrollo e introducción de nuevos productos (Teece, 1987). Existe también una extensa corriente de investigación sobre los factores clave para el éxito en el desarrollo de nuevos productos (Cooper, 1979, Cooper y Kleinschmidt, 1987, 1993). Según Foss y Harmsen (1996), este interés en los determinantes del éxito de los nuevos productos nace de la constatación de que algunos nuevos productos son más exitosos que otros, y de que algunas empresas a lo largo de un periodo de tiempo concreto parecen tener más éxito que otras empresas con relación a los productos que desarrollan.

En este sentido, en el Cuadro 3.2 podemos observar la lista de factores de éxito al nivel de proyecto de Montoya-Weiss y Calantone (1994); es una de las que cuenta con mayor aprobación (Cooper y Kleinschmidt, 1993).

Cuadro 3.2: Factores de éxito de nuevos productos al nivel de proyecto

FACTORES DE ÉXITO DE NUEVOS PRODUCTOS A NIVEL DE PROYECTO	
Factores Estratégicos	Ventaja del producto Sinergia tecnológica Sinergia de marketing Recursos de la empresa Estrategia de producto
Factores del Proceso de Desarrollo	Dominio de las actividades técnicas Dominio de las actividades de marketing Dominio de las actividades de "primera línea" (up-front activities) Protocolo (definición del producto) Apoyo de la alta dirección Velocidad en la introducción de nuevos productos Análisis financiero / de negocio
Factores de Mercado	Mercado potencial / tamaño Competitividad del mercado Entorno
Factores Organizativos	Relaciones internas / externas Otros factores organizativos

Fuente: Montoya-Weiss y Calantone (1994)

Desde un punto de vista más estratégico, Teece (1987) estudia, tanto el éxito como el fracaso de empresas. Mediante una matriz, considerando las dos estrategias de innovación de productos más importantes: estrategia innovadora (primero en el mercado), estrategia imitadora-seguidora (segundo en el mercado), y los dos posibles resultados de estas estrategias en relación a su posición competitiva (ganador o perdedor), este autor establece cuatro posibles situaciones recogidas en el Cuadro 3.3.

Cuadro 3.3: Matriz de estrategias de innovación y sus posibles resultados.

	Estrategia innovadora	Estrategia imitadora-seguidora
Ganador	G.D. Searle con su producto "Nutrasweet");	IBM con sus ordenadores personales
Perdedor	Xerox con sus ordenadores de oficina	Kodak con la fotografía instantánea

Fuente: Teece (1987)

Con este trabajo Teece (1987) pone en evidencia que se puede fracasar tanto con una estrategia innovadora (primero en el mercado) como con una estrategia más conservadora (segundo en el mercado). Existen, sin duda, otros factores a tener en cuenta.

En referencia a las estrategias de innovación, Freeman y Soete (1997) proponen un abanico de seis estrategias diferentes: ofensiva, defensiva, imitadora, dependiente, tradicional y oportunista, siendo las más importantes las dos primeras que coinciden en cierta manera con la estrategia innovadora (primero en el mercado) y la estrategia imitadora-seguidora (segundo en el mercado) del trabajo de Teece (1987). Según Freeman y Soete (1997), estas diferentes opciones estratégicas dependen de los recursos, de la historia, de las actitudes directivas y de la fortuna de las empresas. En el Cuadro 3.4, podemos apreciar algunas de las características de los seis tipos estratégicos ideales.

Cuadro 3.4: Estrategias de innovación de la empresa

Estrategia	Funciones científicas y técnicas dentro de la empresa									
	Investigación fundamental	Investigación aplicada	Desarrollo experimental	Ingeniería de diseño	Ingeniería de producción y Control de calidad	Servicios técnicos	Patentes	Información técnica y científica	Formación	Previsión a largo plazo y planificación del producto
Ofensiva	4	5	5	5	4	5	5	4	5	5
Defensiva	2	3	5	5	4	4	4	5	4	4
Imitativa	1	2	3	4	5	3	2	5	3	3
Dependiente	1	1	2	3	5	2	1	3	3	2
Tradicional	1	1	1	1	5	1	1	1	1	1
Oportunista	1	1	1	1	1	2	1	5	1	5

Clave: 1 = Muy débil o inexistente; 5 = Muy fuerte

Fuente: Freeman y Soete (1997)

La estrategia de innovación ofensiva es adoptada con el fin de conseguir el liderazgo tecnológico de la industria, situándose por delante de los competidores en cuanto a introducción de nuevos productos se refiere. Esta estrategia está basada en la posibilidad de identificar nuevas necesidades del mercado y descubrir la manera de satisfacerlas; o también, en encontrar aplicaciones económicamente rentables para la producción científica del departamento de I+D. Esta postura estratégica aspira siempre a crear nuevos mercados, y requiere esfuerzos duraderos y continuos en el área de la tecnología.

Como buena parte de los conocimientos científicos y tecnológicos son accesibles a otras empresas, esta estrategia necesita estar basada en uno de los siguientes aspectos: una vinculación estrecha con el sistema científico-tecnológico, una potente I+D independiente, una más rápida explotación de las nuevas posibilidades, o en alguna combinación de ellos. La estrecha vinculación a la que hacemos referencia puede implicar el reclutamiento de individuos clave, contratación de servicios de consultoría, contratos de investigación, avanzados sistemas de información, relaciones personales, o una combinación de estos elementos. En cualquier caso, sería raro, sino imposible, hallar mediante esta vinculación al mundo científico y tecnológico, el conocimiento necesario para una innovación en un formato terminado. Por esta razón, el departamento de I+D juega un papel clave en la estrategia ofensiva; debe generar el conocimiento científico y tecnológico no disponible en el exterior y ha de desarrollar la innovación hasta que alcance la madurez necesaria como para que se pueda proceder al lanzamiento de la producción. La empresa que adopta esta estrategia asume un elevado nivel de riesgo y está fuertemente orientada al largo plazo. Para tratar de minimizar el riesgo, este tipo ideal de empresa practica una política agresiva de patentado.

No obstante, a causa del factor riesgo, sólo una pequeña porción de empresas va a estar dispuesta a adoptar una estrategia ofensiva. Por su parte, la estrategia defensiva no implica en absoluto la ausencia de I+D, bien

al contrario, la intensidad en I+D pudiera ser similar a la de la estrategia ofensiva. La diferencia en este extremo reside en la naturaleza y en la planificación de las innovaciones. El innovador defensivo no desea ser el primero en la carrera tecnológica porque tiene una postura más conservadora y presenta una considerable aversión al riesgo, y por ello, prescinde de lazos estrechos con el sistema científico-tecnológico y no posee la capacidad de desarrollar innovaciones originales. Sin embargo, tampoco desea quedarse rezagado tecnológicamente. La empresa que adopta esta estrategia pretende aprovecharse de los errores del líder tecnológico: espera la reacción del mercado, y si ésta es positiva, practica la imitación creativa, tratando de modificar, y normalmente, mejorar el diseño original. Sus capacidades más notables se centran en ingeniería, producción y marketing, especialmente en cuanto a volumen de producción y a capacidad de distribución se refiere, por este motivo, suele recibir también la denominación de líder económico.

La empresa que adopta la estrategia imitativa se contenta con ir bien por detrás del líder tecnológico. Este tipo ideal de empresa debe contar con ciertas ventajas respecto de los innovadores ofensivos y defensivos que le permitan entrar en el mercado: generalmente, el suministro a un mercado cautivo o ventajas en costes, para lo cual necesitaran tener un proceso de producción eficiente e importantes capacidades en producción y en diseño.

La estrategia dependiente implica la aceptación de un papel subordinado o satélite con relación a otras empresas más poderosas. La empresa dependiente no trata de iniciar ni de imitar los cambios técnicos a menos que así se lo requiera el cliente (o la empresa dominante), para lo cual normalmente contará con suministro tecnológico proveniente la empresa dominante. Generalmente este tipo ideal de empresa corresponde al subcontratista

La empresa dependiente difiere de la tradicional por la naturaleza de su producto: el suministrado por la tradicional cambia muy poco o nada, el

suministrado por la dependiente puede incorporar cambios importantes. La empresa tradicional se dirige a mercados estables que no demandan cambios; dispone de una importante capacidad para introducir variaciones cosméticas en el producto pero casi ninguna para introducir cambios técnicos.

Según Freeman y Soete (1997), las empresas en el transcurso del tiempo pueden adoptar una o varias de las estrategias presentadas para tratar de responder a los cambios en el contexto competitivo. Debido a la enorme variedad de circunstancias, estos autores incluyen un tipo de estrategia más: la oportunista o de nicho, ya que siempre existe la posibilidad de que personas de carácter emprendedor identifiquen nuevas oportunidades en el mercado que no necesiten de los servicios de la función de I+D, ni un diseño complejo y que les permitan prosperar gracias a la explotación de un nicho cuyas necesidades ninguna empresa satisface correctamente.

3.1.4.- EL CICLO DE VIDA DE LA INNOVACIÓN: RELACIONES ENTRE LA INNOVACIÓN DE PRODUCTOS Y DE PROCESOS

En el epígrafe 3.1.2.1 hemos revisado las salidas del proceso de innovación tecnológica: productos nuevos o significativamente mejorados (innovación de productos) y procesos de producción nuevos o significativamente mejorados (innovación de procesos). La innovación de productos y la de procesos se encuentran estrechamente relacionadas.

En este sentido, Utterback y Abernathy (1975) estudian la relación entre la innovación de productos, la innovación de procesos y el ciclo de vida del producto. El modelo propuesto por estos autores propugna que, durante el comienzo de este ciclo de vida, las empresas que innovan en productos ofrecen unos productos cuya ventaja competitiva sobre los productos competidores existentes en el mercado está basada en un superior

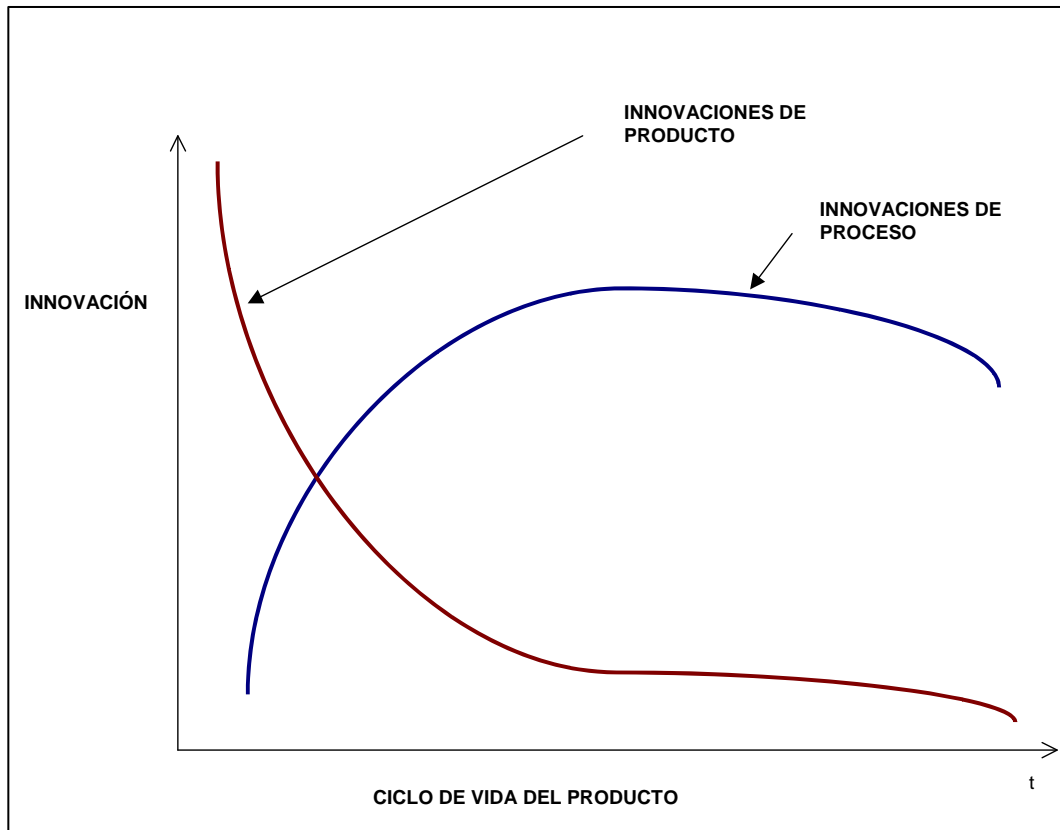
desempeño funcional del producto más que en un menor coste inicial. Se trata de nuevos productos cuyo volumen de producción es, en consecuencia, bajo ya que su mercado acaba de ser creado, y cuyo margen unitario es elevado.

Al inicio del ciclo de vida de un producto son frecuentes los cambios en el producto y la gama suele ser bastante amplia –incluso incluyendo a menudo diseños personalizados (Utterback y Abernathy, 1975; Abernathy y Utterback, 1978). Así, con el paso del tiempo los numerosos cambios introducidos en el producto van acercándolo a lo que se denomina el diseño dominante o configuración normal⁴⁴. Se trata de una acumulación de innovaciones previas que dan lugar a un diseño exitoso, capaz de responder adecuadamente a las necesidades del mercado, y fácilmente estandarizable.

Llegados a este punto, los mercados están bien definidos, las características del producto bien asimiladas y estandarizadas, y las innovaciones de producto son mucho menos frecuentes (ver Figura 4.1). Con estas condiciones, se hará mucho más hincapié en la eficiencia del proceso de producción. Así pues, el esfuerzo innovador estará dirigido al proceso de producción y se introducirán cambios en el proceso que permitan aumentar el volumen de producción para aprovechar al máximo las economías de escala y la curva del aprendizaje.

⁴⁴ Según McEvily y Chakravarthy (2002), el término de diseño dominante, pese a ser ampliamente utilizado en la literatura, se presta a confusión respecto al grado de estandarización que implica, o lo que es lo mismo, respecto a la medida en la cual empresas competidoras consiguen individualizar sus diseños particulares.

Figura 3.5: Evolución de la innovación de producto y de proceso a lo largo del ciclo de vida



Fuente: Utterback y Abernathy (1975)

En definitiva, Utterback y Abernathy (1975) sugieren un continuo en el cual comenzamos con un nuevo producto con un elevado desempeño funcional fabricado mediante un proceso flexible y relativamente ineficiente que permite una sencilla incorporación de modificaciones al producto. Además, en cuanto al proceso de producción durante el inicio del ciclo de vida del producto, cabría añadir que utiliza equipos para propósitos generales y una mano de obra altamente cualificada. Por el contrario, en el final de este continuo, nos encontramos con un producto estandarizado fabricado mediante un proceso muy eficiente, intensivo en capital, rígido, y

en el cual el coste de la introducción de cambios en el producto es muy elevado.

Por otro lado, el concepto de la matriz producto-proceso de Hayes y Wheelwright (1979a, 1979b) reafirma el modelo de Utterback y Abernathy (1975) en cuanto a las relaciones entre la innovación de productos y la de procesos en función del ciclo de vida del producto y del proceso.

3.2.- EL DESARROLLO DE NUEVOS PRODUCTOS

3.2.1.- REVISIÓN DE LA LITERATURA

La investigación en innovación se divide en dos grandes áreas (Adler, 1989). La primera, con un enfoque económico, examina las diferencias en las pautas de innovación a través de países y sectores industriales, la evolución de determinadas tecnologías a lo largo del tiempo, así como la existencia de diferencias intrasectoriales en la propensión de las empresas a innovar (por ejemplo: Dosi, 1988; Urabe, Child y Kagono, 1988). La segunda, con un enfoque organizativo, se centra, en un nivel micro, preguntándose cómo se lleva a cabo el desarrollo de nuevos productos (por ejemplo: Ancona y Cadwell, 1992a; Clark y Fujimoto, 1992; Zirger y Maidique, 1990). En esta segunda área, los investigadores se interesan por las estructuras y los procesos mediante los cuales se crean nuevos productos. En este trabajo, nos vamos a centrar en esta última área de investigación.

Se trata de una línea de investigación con una literatura vasta y fragmentada, y con un amplio abanico de estudios que va desde amplias exploraciones empíricas hasta el estudio de casos con profundidad. Asimismo, se consideran numerosos tipos de productos, de empresa, y de sectores.

En este contexto, Brown y Eisenhardt (1995) han realizado un importante esfuerzo de síntesis y de clasificación, identificando tres corrientes de investigación diferenciadas en la literatura sobre desarrollo de productos: el enfoque de la planificación racional, el de la red de comunicación y el de la resolución disciplinada de problemas. Cada una de estos enfoques se centra en un aspecto particular del desarrollo de nuevos productos. La investigación en cada una de las corrientes es similar en cuanto a teoría construida y metodología.

3.2.1.1.- El desarrollo de productos entendido como un proceso de planificación racional

Según Brown y Eisenhardt (1995), esta perspectiva preconiza que el desarrollo exitoso de productos es el resultado de (a) la planificación cuidadosa de un producto superior para un mercado atractivo y (b) la ejecución del mencionado plan por un competente equipo multifuncional bien coordinado que trabaja contando con (c) el apoyo de la alta dirección. Esta corriente se interesa por descubrir cuáles de un conjunto de numerosas variables independientes están correlacionadas con el éxito financiero de un proyecto de desarrollo de producto. Los estudios incluidos en esta corriente generalmente son exploratorios y con una amplia perspectiva. La metodología seguida generalmente es preguntar a los encuestados las razones del éxito o fracaso de un nuevo producto, utilizando un amplio conjunto de factores internos y externos. Sin embargo, las correlaciones con el éxito son generalmente limitadas, y los resultados no significativos no suelen ser expuestos.

Uno de los trabajos pioneros en esta corriente fue el de Myers y Marquis (1969), en el cual se enfatizaba la importancia de los aspectos relativos al mercado con relación a los aspectos puramente técnicos del desarrollo de productos con éxito. Estos autores realizaron un trabajo empírico en el Reino Unido en el cual estudiaron el desarrollo de 567

productos y procesos exitosos en 121 empresas y 5 sectores. Atendiendo a sus evidencias empíricas, los aspectos relacionados con el mercado (la identificación y el entendimiento de las necesidades de los consumidores, o *market pull*) resultaron ser considerablemente más importantes para el éxito de la innovación que los aspectos relacionados con la tecnología (*technology push*). Como consecuencia, la perspectiva multifuncional se convirtió en un elemento clave del éxito de los nuevos productos.

Estudios posteriores incluyeron los fracasos en el desarrollo de nuevos productos (Rothwell, 1972; Rubenstein et al., 1976). Los estudios SAPPHO (Rothwell, 1972; Rothwell et al.; 1974) fueron llevados a cabo comparando 43 pares de éxitos y fracasos en empresas químicas y de instrumentos y equipos de medida del Reino Unido. Los autores hallaron que 41 factores, entre los cuales podemos encontrar el entendimiento de las necesidades de los consumidores, la atención al mercado, el desarrollo eficiente y el liderazgo por parte de la alta dirección, resultaron estar significativamente relacionados con el desarrollo exitoso de nuevos productos. El elevado y variado número de factores relevantes identificados dificultaba la construcción de teoría y se limitaba generalmente a recopilar conjuntos de recomendaciones para el ámbito profesional. No obstante, estos estudios sirvieron para formar una primera visión de la amplitud de cuestiones importantes que se encuentran vinculadas al desarrollo de productos.

La investigación posterior enfatizó en mayor medida la importancia de las ventajas del producto, del atractivo del mercado, y de la organización interna. En este sentido, fueron particularmente importantes el estudio NewProd (Cooper, 1979) y otro estudio derivado realizado por Cooper y Kleinschmidt (1987). En ellos se examinaron éxitos y fracasos acontecidos en dos muestras importantes de empresas industriales canadienses. Estos autores utilizaron información primaria proveniente de entrevistas estructuradas con directivos de las empresas de la muestra. En cuanto a la

medición del éxito y del fracaso se utilizaron índices financieros tales como la rentabilidad, las ventas y la cuota de mercado.

Cooper y Kleinschmidt (1987) observaron que el determinante más importante del éxito del producto era la ventaja del producto: el valor intrínseco del producto, una elevada calidad, un coste atractivo y los rasgos innovadores. Otros factores críticos para el éxito de los nuevos productos resultaron ser la organización interna (en particular, la planificación en la fase de pre-desarrollo, es decir, contar con un mercado objetivo, unas especificaciones de producto, y un concepto de producto bien definidos y unas evaluaciones preliminares extensivas del mercado y la tecnología) y las condiciones de mercado.

Más recientemente, Cooper y Kleinschmidt (1993) realizaron otro estudio Newprod en la industria química norteamericana y europea. Los autores ratificaron algunos de sus hallazgos anteriores. En particular, la ventaja del producto resultó estar de nuevo fuertemente asociada a los productos exitosos. Por el contrario, hallaron que el mercado no tenía relación con el éxito del nuevo producto. Estos resultados sugieren que el efecto del mercado en el resultado del proyecto necesita de mayor investigación.

Por otra parte, el Stanford Innovation Project también señaló las ventajas del producto, el atractivo del mercado y la organización interna como factores significativos que contribuyen al éxito de los nuevos productos (Maidique y Zirger, 1984, 1985). Se examinaron 70 parejas de éxitos y fracasos en el sector de la electrónica, y posteriormente se realizó un estudio de caso de 21 de ellas. Se utilizó un cuestionario con el cual los encuestados comparaban un éxito con un fracaso acontecidos en la propia empresa. Los resultados de este estudio verificaron y apoyaron los hallazgos más característicos de esta corriente, destacando como factores cruciales: una excelente organización interna, el apoyo y el compromiso de la alta dirección, y el rendimiento del producto. Finalmente, los factores de mercado

también resultaron ser de importancia: los mercados en crecimiento incrementaban las probabilidades de éxito.

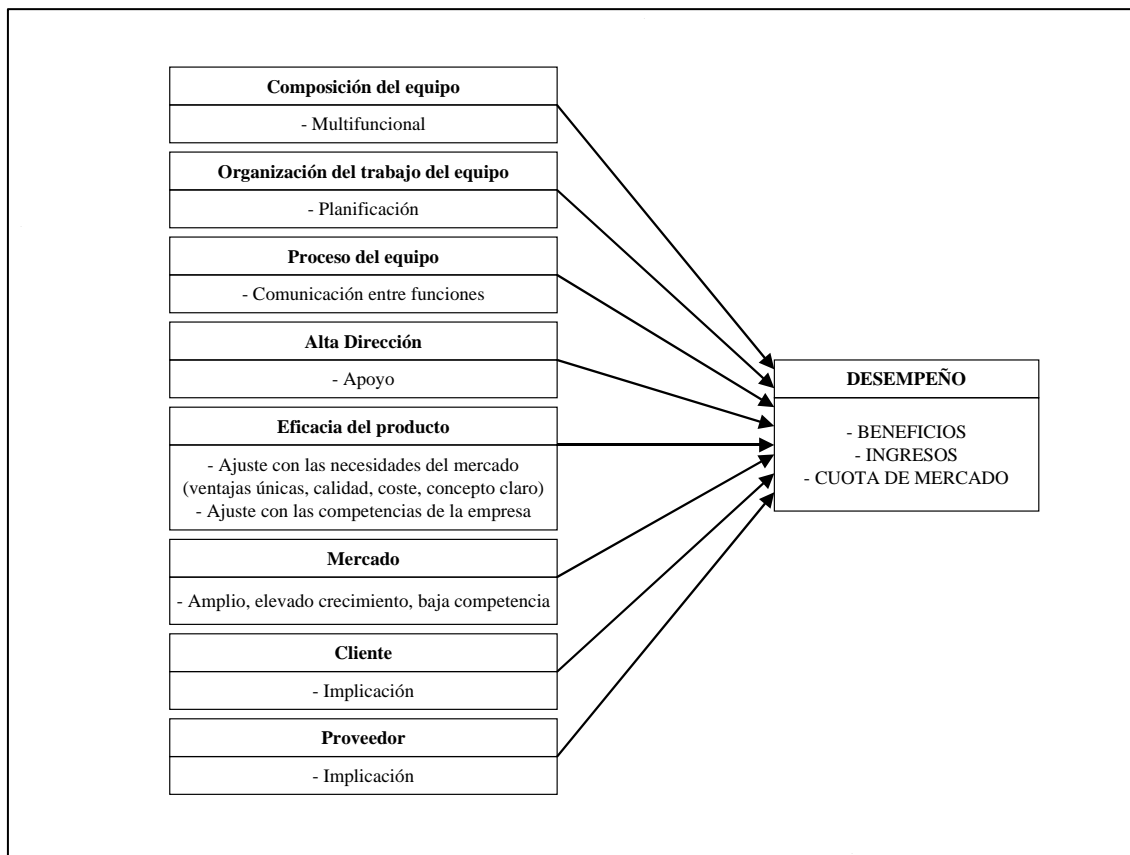
Otros estudios han ratificado la importancia de aspectos específicos de la planificación racional, tales como la planificación del pre-desarrollo (Dwyer y Mellor, 1991) y la implicación de marketing e I+D (Hise et al., 1991), que están positivamente correlacionados con el éxito del producto. También cabe destacar que, dentro de este enfoque, otra tendencia es no correlacionar los factores independientes con el éxito financiero de los nuevos productos sino con su rapidez en el desarrollo (Gupta y Wilemon, 1990).

La conclusión principal derivada de este enfoque es que no existe una fórmula mágica para el éxito. Más bien, parece existir un gran número de factores influyentes en el éxito o en el fracaso del nuevo producto (Foss y Harmsen, 1996). De todas formas, en la literatura se hace hincapié en que parte los resultados de los diferentes estudios son consistentes, incluso entre sectores distintos, por lo tanto, existe efectivamente un conjunto reconocido de factores generales de éxito (Brow y Eisenhardt, 1995). Así, podemos encontrar un ejemplo de lista de reconocidos factores de éxito a nivel de proyecto en el trabajo de Montoya-Weiss y Calantone (1994) que Cooper y Kleinschmidt (1993) califican de excelente (ver Cuadro 3.2).

En definitiva, según este enfoque de investigación las probabilidades de éxito de un nuevo producto se incrementan cuando ofrece ventajas frente al resto de productos existentes en el mercado, cuando va dirigido a un mercado atractivo y cuando su desarrollo ha sido bien ejecutado mediante una excelente organización interna, entendiendo por excelente organización interna: actividades de pre-desarrollo cuidadosamente planificadas, ejecución del desarrollo por equipos multifuncionales competentes y bien coordinados que saben aprovechar las competencias de la empresa, y un significativo apoyo por parte de la alta dirección.

Según Brown y Eisenhardt (1995), esta corriente ofrece una excelente visión del proceso de desarrollo de nuevos productos contemplando toda su amplitud, pero presenta algunas limitaciones metodológicas tales como la utilización excesiva del análisis factorial, del análisis bivariante y de fuentes de información primarias. La investigación en esta corriente ha sido muy atórica; los autores de esta corriente no se han preocupado por conectar sus resultados con la teoría y la investigación previa. En la Figura 3.6 podemos observar de forma sintética las principales relaciones causa-efecto entre diferentes aspectos de la planificación racional del proceso de desarrollo y el éxito financiero del proyecto.

Figura 3.6: Principales relaciones según el enfoque de planificación racional



Fuente: Brown y Eisenhardt (1995)

3.2.1.2.-El desarrollo de productos entendido como una red de comunicación

Según Brown y Eisenhardt (1995), este enfoque de investigación ha evolucionado a partir del trabajo pionero de Allen (1971). La principal hipótesis que se trata de comprobar es que tanto la comunicación entre los miembros del equipo como la comunicación con agentes externos contribuyen a mejorar los resultados de los equipos de desarrollo.

Al contrario del primer enfoque, éste se centra prácticamente en una única variable independiente: la comunicación. Se llevan a cabo estudios con profundidad, dejándose de lado la amplitud de los estudios del enfoque anterior. Se trata de mirar dentro de la “caja negra” del equipo de desarrollo, dando especial énfasis a los aspectos políticos y de procesamiento de la información. Según Brown y Eisenhardt (1995), el resultado es una comprensión teórica excelente de un segmento estrecho del fenómeno. En este sentido, también se produce una mayor sofisticación metodológica: cabe destacar el uso de diferentes informadores así como la aplicación del análisis multivariante.

Los primeros resultados de esta corriente (Allen, 1971, 1977; Katz y Tushman, 1981) señalan la importancia de la comunicación externa para el éxito del proyecto de desarrollo. En concreto, estos estudios notaron la presencia de “*gatekeepers*” (personas con un elevado rendimiento con funciones comunicativas clave con agentes externos y personas fuera de su especialidad) y resaltaron su importante papel. Estos “*gatekeepers*” introducen información en la organización y la divulgan a sus compañeros tanto de equipo como de área funcional. Katz y Tushman (1981) hallaron que los equipos de desarrollo que disponían de “*gatekeepers*” obtenían mejores resultados.

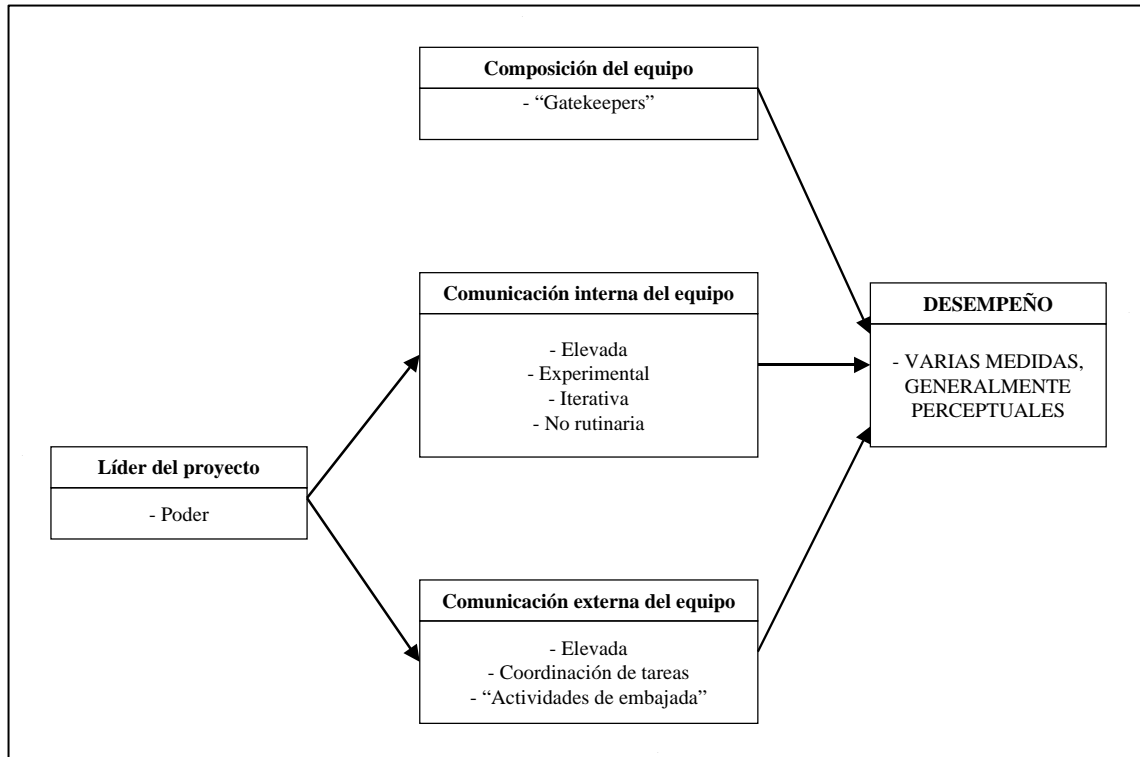
Ancona y Caldwell (1990, 1992a, 1992b), por su parte, hallaron que las comunicaciones externas estaban positivamente correlacionadas con el éxito del proyecto. Además, mediante el análisis de las comunicaciones de

los equipos de desarrollo, observaron que los miembros del equipo se comunicaban más con aquellos agentes externos que tenían un perfil funcional similar. Así, estos autores concluyeron que si se incrementa el número de funciones representadas en el equipo, aumenta la comunicación externa del equipo de forma global, y se mejoraba el desempeño del equipo. El éxito fue medido mediante puntuaciones subjetivas de desempeño por parte de los miembros del equipo y de la dirección. También ha habido interés en las comunicaciones internas entre los miembros del equipo. Así, Keller (1986), por su parte, halló que la cohesión interna del grupo contribuía a un mejor rendimiento.

Los aspectos multifuncionales críticos de las comunicaciones internas han sido estudiados por Dougherty (1990, 1992). Según las investigaciones de esta autora, individuos de diferentes departamentos comprendían diferentes aspectos del desarrollo del producto de diferentes maneras. Estas diferencias implicaban diferentes interpretaciones, incluso tratándose de la misma información. Dougherty observó que en los casos de nuevos productos exitosos, los trabajadores de un equipo multifuncional combinaban sus perspectivas de una forma altamente interactiva. Por el contrario, en los casos de fracasos, se seguía un proceso secuencial entre los grupos funcionales, de forma que cada punto de vista departamental era dominante en una fase particular del proyecto.

La Figura 3.7 representa las principales relaciones contrastadas por este enfoque entre la comunicación dentro y fuera del equipo de desarrollo y el desempeño de este último.

Figura 3.7: Principales relaciones según el enfoque de la red de comunicación



Fuente: Brown y Eisenhardt (1995)

3.2.1.3.- El desarrollo de nuevos productos entendido como un proceso de resolución disciplinada de problemas

Este enfoque de investigación tuvo su origen en estudios desarrollados a mitad de los años 80 sobre las prácticas de desarrollo de empresas japonesas (Imai, Ikujiro y Takeuchi, 1985; Quinn, 1985). Estos estudios comprobaron que el éxito en el desarrollo de productos consistía en gran medida en alcanzar un equilibrio entre la resolución de problemas relativamente autónoma por parte del equipo de desarrollo y la disciplina impuesta por un líder de peso considerable en la organización. El resultado

era un proceso de desarrollo rápido y un concepto de producto de alta calidad.

Los trabajos empíricos de esta corriente consistieron fundamentalmente en estudios de casos (Imai et al., 1985; Quinn, 1985; Takeuchi y Nonaka, 1986). Los autores de esta corriente hallaron varias prácticas que resultaron ser particularmente efectivas para desarrollos de producto rápidos y eficientes:

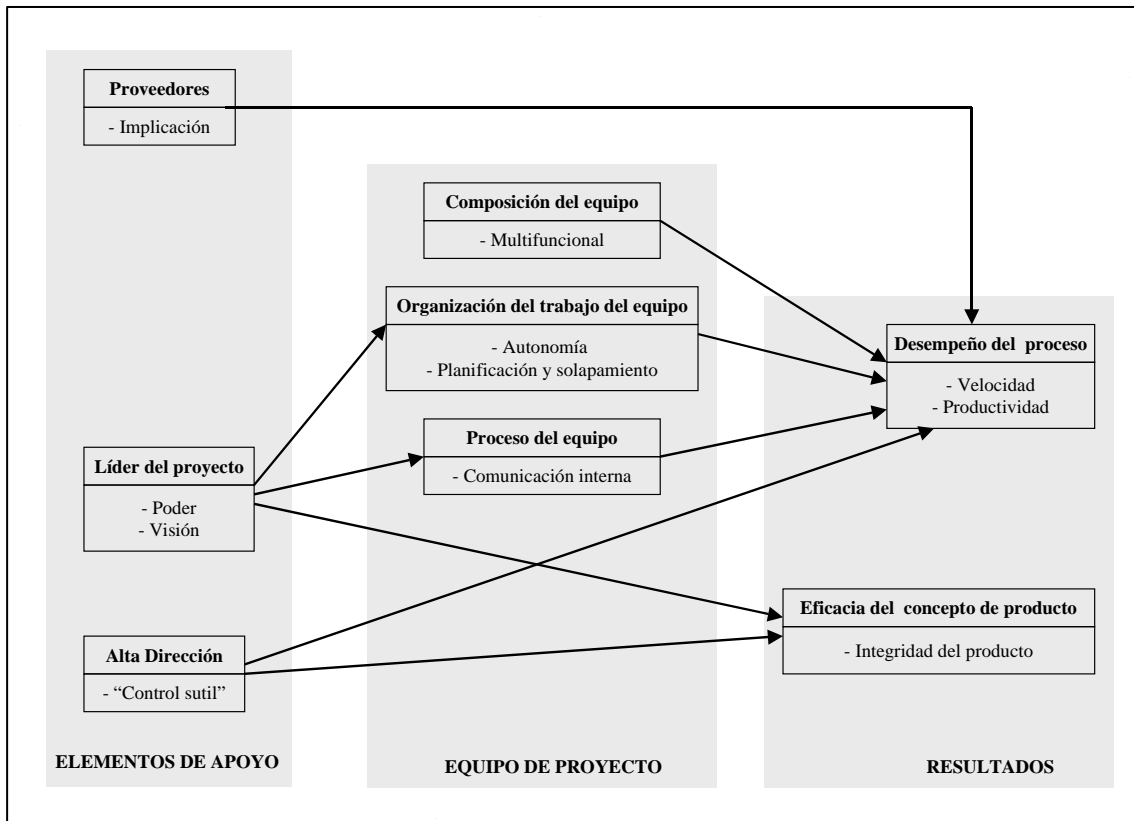
- (a) Fuertes lazos formales con los proveedores y redes de I+D;
- (b) Procesos de resolución de problemas con la participación activa de los equipos de desarrollo multidisciplinarios, lo cual permite un mejor acceso a informaciones diversas y un solapamiento de las fases de desarrollo;
- (c) La alta dirección, que según el enfoque de la planificación racional debía limitarse a un papel de apoyo, es emplazada a practicar un “control sutil” que logre hallar un equilibrio entre la permisividad de la ambigüedad y la ejecución de un control suficiente de forma que el producto se ajuste a las competencias y a la estrategia de la empresa.

Trabajos posteriores de esta corriente (Hayes, Wheelwright y Clark, 1988; Clark y Fujimoto, 1991; Womack, Jones y Roos, 1993) ratificaron estos resultados y contribuyeron a clarificar conceptos como el del “control sutil” mediante la introducción de dos nuevos conceptos básicos: el “líder de peso considerable en la organización” (*heavyweight leader*) y la “integridad del producto”. El primer concepto hace referencia a líderes de equipo de tengan una fuerte conexión con la alta dirección. Las evidencias empíricas muestran que estos “líderes de peso” son capaces de obtener los recursos necesarios, ganarse un fuerte respeto, eliminar las tradicionales desavenencias funcionales y, al mismo tiempo, construir y difundir a todos los miembros del equipo una robusta visión del producto. En cuanto al concepto de “integridad del producto”, éste implica tener una clara visión de

la pretendida imagen del producto, de su desempeño, y de su ajuste con las competencias de la empresa y con las necesidades de los consumidores. Este segundo conjunto de estudios también resaltó la importancia de propiciar un clima organizativo que permita sacar lo antes posible a la superficie los posibles conflictos y problemas que acontezcan durante el proyecto con el fin de reducir el tiempo de desarrollo.

Según Brown y Eisenhardt (1995), en comparación con el enfoque de la planificación racional, el enfoque de la resolución disciplinada de problemas es más específico en cuanto a la organización del trabajo y está más centrada en el proceso de desarrollo y en el concepto de producto que en el éxito financiero del producto. Al contrario que el enfoque de la red de comunicación, el enfoque de la resolución disciplinada de problemas plantea una perspectiva más amplia y considera el papel de los proveedores y de la alta dirección en el proceso de desarrollo. En la Figura 3.8 podemos apreciar los principales hallazgos del enfoque del desarrollo de productos como un proceso de resolución disciplinada de problemas.

Figura 3.8: Principales relaciones según el enfoque de la resolución disciplinada de problemas

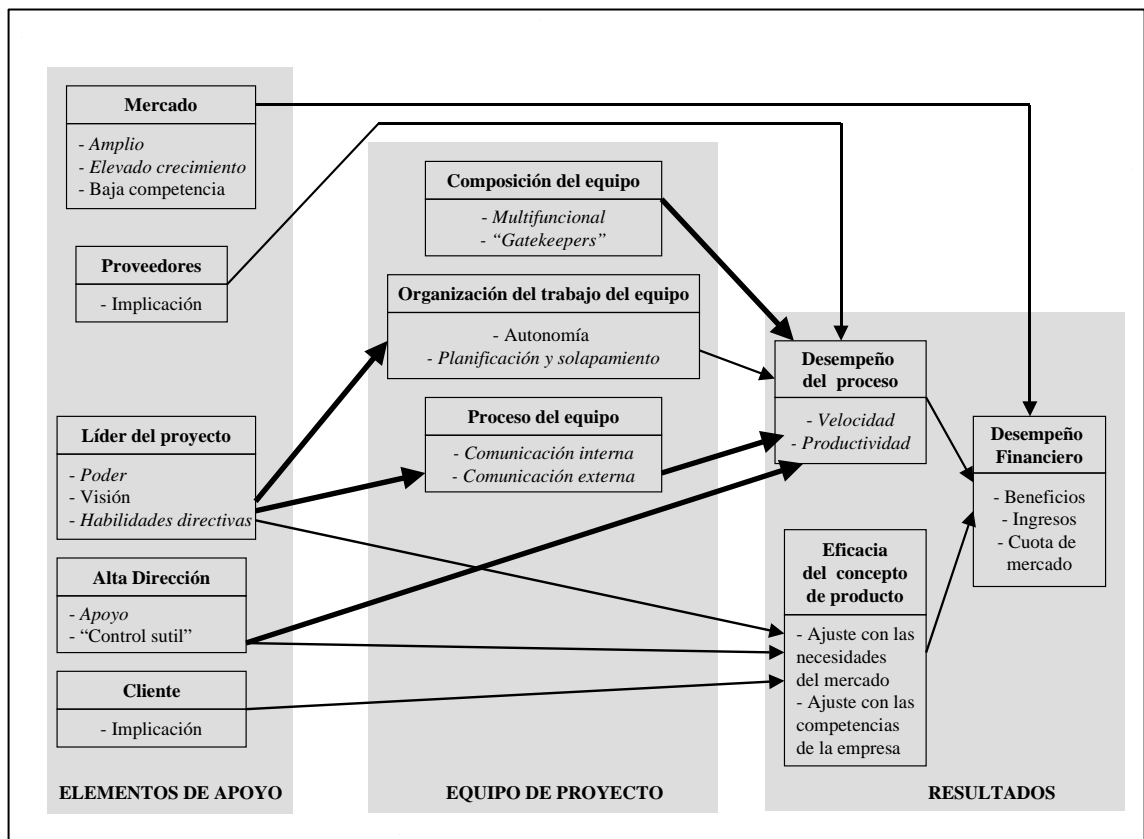


Fuente: Brown y Eisenhardt (1995)

Las tres corrientes de investigación revisadas evolucionaron desde diferentes orígenes y se centraron diferentes aspectos del desarrollo de productos. Ofrecen visiones complementarias y, a veces, solapadas sobre la cuestión y adoptan enfoques teóricos también complementarios. La perspectiva del plan racional es básicamente atórica, consistiendo en colecciones de asociaciones entre diferentes aspectos de desarrollo de productos y el éxito financiero del nuevo producto. En cambio, la perspectiva de la resolución disciplinada de problemas tiene una orientación teórica cognitiva que relaciona aspectos sobre la información y su organización con la resolución eficaz de problemas. Finalmente, la perspectiva de la red de comunicación se basa en los flujos de información y conocimiento,

adoptando un enfoque más simple pero también más consistente. La Figura 3.9 nos ofrece una síntesis de los tres enfoques resaltando las relaciones entre diferentes aspectos del proceso de desarrollo con sus resultados. Las flechas con trazo grueso y los títulos en letra cursiva representan hallazgos consistentes y robustos, bien validados empíricamente. El resto de hallazgos constituyen relaciones probadas pero con alguna limitación.

Figura 3.9: Factores relacionados con el éxito de los proyectos de desarrollo



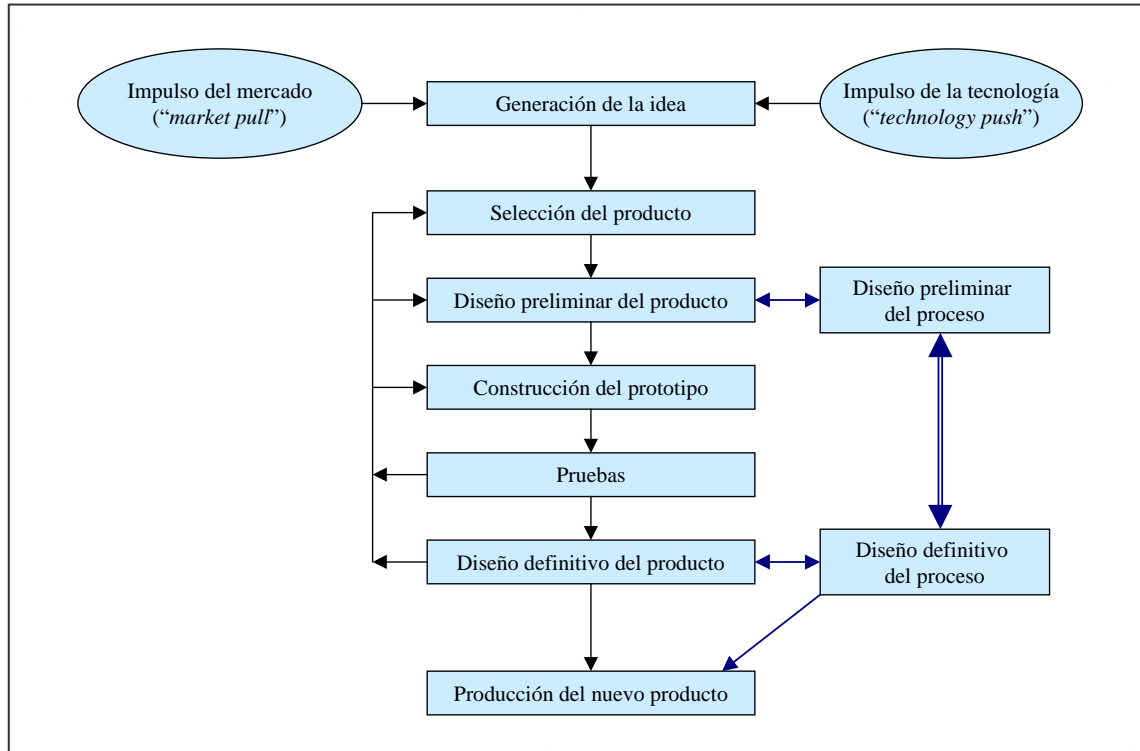
Fuente: Brown y Eisenhardt (1995)

3.2.2.- EL PROYECTO DE DESARROLLO DE NUEVOS PRODUCTOS

El desarrollo tanto de nuevos productos como de nuevos procesos conlleva la realización de un complejo conjunto de actividades que implican la mayoría de las funciones de una empresa. Los nuevos productos llegan al mercado a través de un proceso que primero transforma ideas y conceptos en prototipos que funcionen gracias a las funciones de diseño e ingeniería, después los prueba y los mejora, y finalmente prepara el diseño del producto y las fábricas para su comercialización.

En el epígrafe anterior hemos tratado la innovación tecnológica desde una perspectiva general. A continuación, vamos a estudiar con más detalle lo que ocurre en el interior del proceso de innovación, al nivel de proyecto. En la Figura 3.10, podemos observar las fases más usuales de un proyecto de desarrollo de nuevos productos.

Figura 3.10: El proceso de desarrollo de nuevos productos



Fuente: Schroeder (1992)

La Figura 3.10 describe de una forma secuencial las diferentes fases modélicas de un proceso de desarrollo de un nuevo producto. La idea, materia prima de toda innovación, es generada a partir de la información disponible sobre el mercado y la tecnología. Todo el proceso de desarrollo de nuevos productos es en cierta manera un proceso de filtrado, durante el cual cada fase va a constituir una prueba que si no es superada implicará que el proyecto quede abortado o que tenga que ser revisado en fases anteriores. Si la idea inicial madura correctamente, se convertirá en un concepto de producto que, posteriormente, será diseñado de forma preliminar. En este momento también es conveniente llevar a cabo el diseño preliminar del proceso productivo. Así, paralelamente al desarrollo del nuevo producto, se va llevando a cabo el diseño de su proceso productivo (Schroeder, 1992; Wheelwright y Clark, 1992; Womack, Jones y Roos,

1993). Esto es importante tanto para asegurar la viabilidad productiva del nuevo producto, como para acortar el tiempo desde la concepción del nuevo producto hasta su introducción en el mercado. Eventualmente, se elabora un prototipo que será sometido a numerosas pruebas específicas, generalmente, pruebas técnicas y comerciales para comprobar la viabilidad técnica, productiva y comercial. Superadas estas pruebas específicas, ya sólo resta el diseño definitivo del producto y del proceso, y el posterior lanzamiento de la producción y distribución en el mercado. La Figura 3.10 también nos sirve para comprobar la implicación así como la necesaria colaboración de tres áreas funcionales principales: I+D, producción y marketing.

Wheelwright y Clark (1992) destacan la rapidez del proyecto de desarrollo como un elemento crucial para la competitividad de la empresa. La duración del proyecto de desarrollo es una cuestión importante. Normalmente, un proyecto más corto va a resultar menos costoso. Por otro lado, la rapidez del proyecto permite introducir el nuevo producto en el mercado antes que los competidores y disfrutar durante más tiempo de los beneficios del monopolista (Freeman y Soete, 1997).

Existen otros trabajos que recomiendan la rapidez en el ciclo de desarrollo. Womack, Jones y Roos (1993), en su informe sobre la situación del sector del automóvil al inicio de la década de los 90, resaltaron las diferencias entre los fabricantes de producción en masa (generalmente, occidentales) y los de producción ajustada (japoneses). Uno de los aspectos con más diferencias notables resultó ser el del diseño del producto: a mediados de los años 80, mientras que los productores ajustados contabilizaban un tiempo de desarrollo medio aproximado de cuarenta y seis meses, los productores en masa dedicaban alrededor de sesenta⁴⁵. Este estudio resaltó la importancia de cuatro factores en el desarrollo de nuevos

⁴⁵ Actualmente, los mejores tiempos en este sector ya bajan de los 36 meses.

productos: (1) el liderazgo, (2) el trabajo en equipos multidisciplinares, (3) la comunicación y (4) el desarrollo simultáneo.

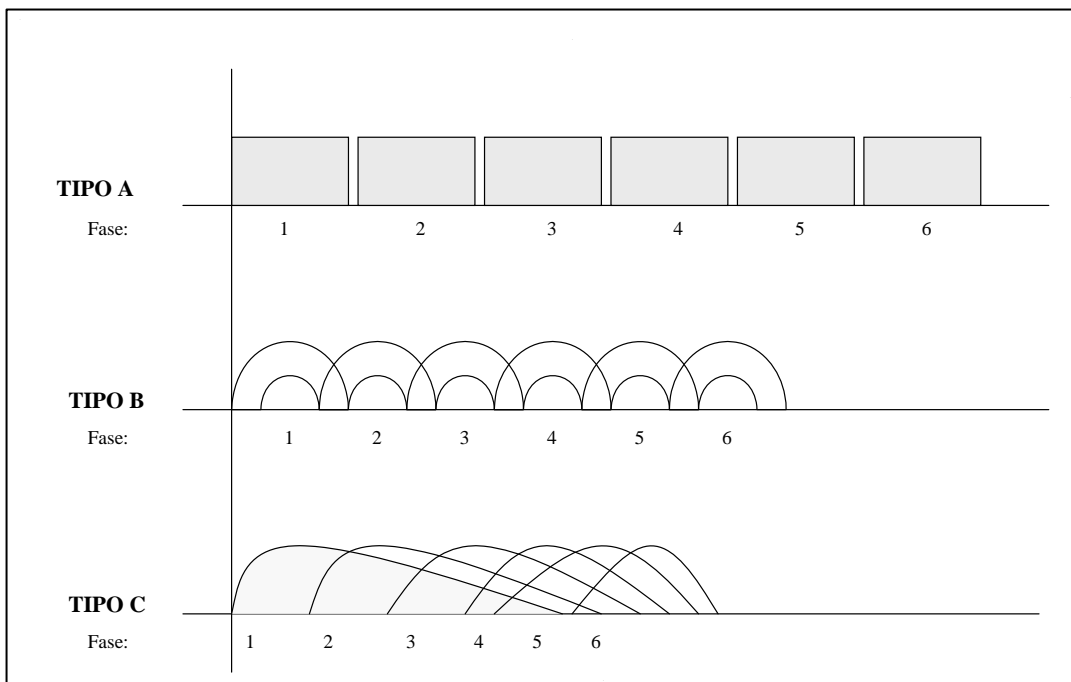
Takeuchi y Nonaka (1986), por su parte, realizaron un estudio de casos de empresas excelentes en el desarrollo de nuevos productos en el cual resaltan también la importancia de la rapidez en el desarrollo, agregando otro factor a tener en cuenta: la flexibilidad. Estos autores comparan el tradicional enfoque secuencial con una carrera de relevos en la cual los diferentes grupos de especialistas funcionales se van pasando el testigo. Bajo este enfoque, el proyecto avanza de una fase a la otra siguiendo la siguiente secuencia: concepción del producto, prueba de factibilidad, diseño del producto, desarrollo del proceso, producción piloto, y finalmente, lanzamiento de la producción. Así, la función de marketing examina las necesidades y las percepciones de los consumidores, la función de I+D selecciona el diseño y la tecnología apropiados, y la función de producción estudia cómo fabricar el producto diseñado de una manera eficiente, y finalmente, la función de marketing retoma el proyecto para diseñar el lanzamiento comercial.

Takeuchi y Nonaka (1986) proponen como alternativa el enfoque simultáneo, comparado con el avance ofensivo de un equipo de rugby. Bajo este enfoque, el desarrollo se va llevando a cabo mediante la constante interacción de un equipo multifuncional que trabaja conjuntamente desde el inicio hasta el final del proyecto. Este enfoque permite, de un lado, reducir el tiempo de desarrollo mediante el solapamiento de las fases, y del otro lado, incrementar la flexibilidad del proceso de desarrollo ya que no sigue un esquema de fases altamente rígidas y estructuradas, sino que posibilita que el proyecto nazca en cualquiera de las fases antes mencionadas y evolucione sin seguir un esquema predeterminado.

La Figura 3.11 ilustra las diferencias entre el enfoque secuencial tradicional (tipo A) y el enfoque simultáneo (tipos B y C). Dentro de este último enfoque, los autores distinguen entre el desarrollo tipo B y el tipo C. El

desarrollo tipo B constituye un paso intermedio y un primer avance hacia la simultaneidad; establece periodos de intensa colaboración funcional interfásica, lo cual permite mejorar la coordinación y reducir el tiempo de desarrollo. El desarrollo tipo C va todavía más lejos y constituye el desarrollo simultáneo integrado correspondiente a la metáfora del avance ofensivo de un equipo de rugby, caracterizado por un tiempo de desarrollo todavía menor y un elevado nivel de flexibilidad.

Figura 3.11: Fases de desarrollo secuenciales (tipo A) y solapadas (tipos B y C)



Fuente: Takeuchi y Nonaka (1986)

Takeuchi y Nonaka (1986) comprobaron que las empresas excelentes analizadas adoptaban el enfoque simultáneo integrado (tipo C) y mostraban seis características comunes: (1) amplitud de metas; (2) equipos de proyecto

auto-organizados; (3) solapamiento de las fases de desarrollo; (4) capacidad de versatilidad y de aprendizaje; (4) “control sutil” por parte de la dirección, generalmente mediante verificaciones puntuales; y (6) transferencia del aprendizaje efectuado a la organización.

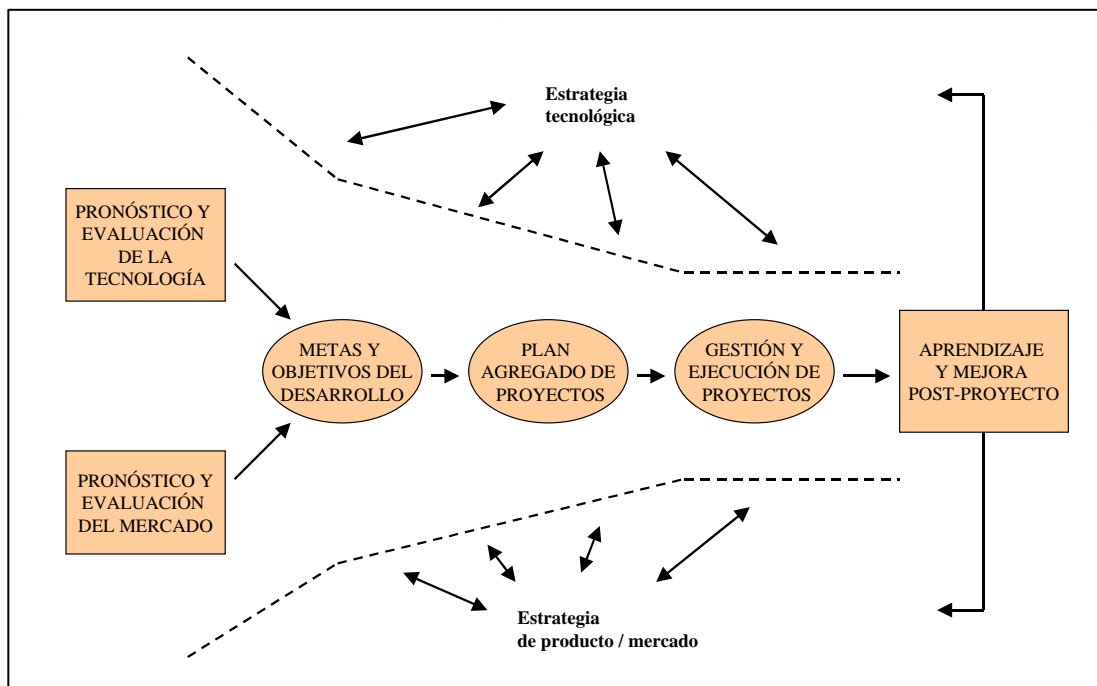
Por último, hay que destacar los recientes avances en cuanto a la arquitectura modular de producto (Sanchez y Mahoney, 1996). Se trata de un tipo de diseño de productos que utiliza interfaces estandarizadas entre componentes con el fin de crear una arquitectura de producto flexible. Estas interfaces son especificadas para que permitan una serie de variaciones en los componentes de forma que puedan ser sustituidos en la arquitectura del producto. La arquitectura modular es flexible porque se pueden asumir variaciones en los productos mediante la sustitución de diferentes componentes modulares sin tener que rediseñar otros componentes. De esta manera se pueden combinar los componentes modulares con el fin de obtener variaciones de producto con diferentes funciones, características, y/o niveles de desempeño. El diseño modular también se caracteriza por permitir reducciones significativas del ciclo de desarrollo.

3.2.3.- EL APRENDIZAJE DERIVADO DE LOS PROYECTOS DE DESARROLLO

El proceso de innovación no sólo produce la innovación en sí, el nuevo producto o proceso, sino también genera aprendizaje (Fiol, 1996; Wolfe, 1994). Existe un elevado grado de consenso en la literatura sobre la importancia de capitalizar el conocimiento creado durante los proyectos de desarrollo tal y como especifica el modelo de gestión de la innovación de Tidd, Bessant y Pavitt (1997) que hemos visto anteriormente (Figura 3.4). En este sentido, Wheelwright y Clark (1992) proponen un modelo de estrategia

de desarrollo que reconoce la necesidad de un aprendizaje continuado y provee mecanismos para capturar y aplicar el aprendizaje (Figura 3.12).

Figura 3.12: Modelo de la estrategia de desarrollo



Fuente: Wheelwright y Clark (1992)

La habilidad para obtener mejoras significativas en el desarrollo durante largos periodos de tiempo depende de la capacidad de aprender de la experiencia (Wheelwright y Clark, 1992; Nonaka y Takeuchi, 1995; Sanchez y Mahoney, 1996, Tidd et al, 1997). Sin embargo, el aprendizaje organizativo no es un resultado natural de los proyectos de desarrollo, aunque éstos hayan tenido éxito. Según Wheelwright y Clark (1992), parece que existen dos problemas fundamentales.

En primer lugar, el resultado más relevante del proyecto se obtiene al final. Llegado este momento, se pierde el interés por los síntomas y las

causas de los estadios intermedios del proyecto. Para aprender de esta experiencia, sería necesario un análisis retrospectivo para entender correctamente todas las acciones que han logrado que el proyecto se terminase con éxito. El segundo problema consiste en que, de una forma natural, la organización tiende a interesarse por el próximo proyecto. Nadie se interesa por los problemas pasados.

Wheelwright y Clark (1992) hacen énfasis en que para mejorar la eficiencia del desarrollo es importante establecer un marco de trabajo para el aprendizaje. Los proyectos de desarrollo son complejos y comprenden actividades muy variadas, que involucran a personas con perfiles muy distintos, y que abarcan extensos periodos de tiempo. Además, el resultado es a menudo ambiguo. Pero el desarrollo tiene una pauta común. Existe una secuencia específica de actividades, cada una de las cuales es diseñada para afectar a las características finales del producto o del proceso y que, por lo tanto, determinan de alguna manera el resultado final del proyecto. Para aprender de los proyectos de desarrollo es necesario entender la secuencia de actividades y de acontecimientos críticos que conforman estos proyectos. Los episodios de un proyecto, tanto los correctos como los incorrectos, constituyen la materia prima para el aprendizaje.

En cuanto a los fallos cometidos en un proyecto, llegar a las fuentes fundamentales de los problemas es poco probable que ocurra si no se toma un plan de acción con ese propósito. Como el proceso de desarrollo es tan complejo e involucra a personas y departamentos tan distintos, el aprendizaje requiere un esfuerzo sistemático y tenaz (Wheelwright y Clark, 1992).

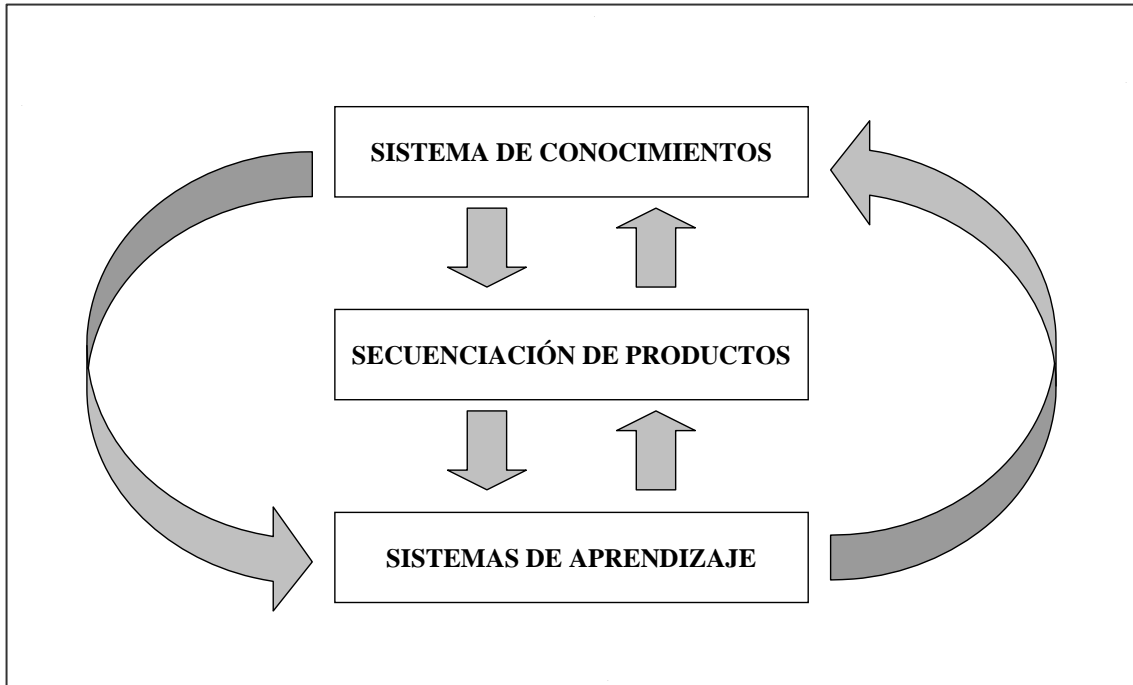
El aprendizaje individual ocurre de forma natural, mediante el “*learning by doing*” (aprendizaje mediante la experiencia). Así, sin necesidad de ninguna acción explícita por parte de la dirección, el conocimiento individual tenderá a incrementarse. Este tipo de conocimiento puede ser compartido con otras personas mediante el uso de casos, procedimientos o

métodos. Pero el aprendizaje organizativo es difícil que ocurra simplemente mediante el “*learning by doing*” a causa de la complejidad y de las relaciones existentes de causa y efecto que conciernen a más de un departamento.

En relación con el aprendizaje en los proyectos de desarrollo, Sanchez y Mahoney (1996) proponen el diseño modular como un nuevo modelo para obtener una mayor eficacia en la gestión del conocimiento y del aprendizaje en los procesos de creación de productos. El diseño modular del producto crea una estructura completa de información, representada por las interfaces completamente especificadas de los componentes, que define los resultados requeridos de los procesos de desarrollo de componentes antes de comenzar. Con este modelo se evitan ineficiencias en la gestión del conocimiento originadas por pérdidas y retrasos en los flujos de información y de conocimiento.

Helfat y Raubitschek (2000), por su parte, también se interesan por el aprendizaje derivado del desarrollo de nuevos productos y proponen un modelo conceptual que explica cómo la evolución coordinada del conocimiento organizativo y del aprendizaje, de las capacidades y de los productos a través del tiempo origina ventajas competitivas gracias a la innovación y a la vinculación estratégica de los productos (Figura 3.13).

Figura 3.13: Modelo de secuenciación de productos



Fuente: Helfat y Raubitschek (2000)

Seguendo la perspectiva de Leonard y Sensiper (1998), Helfat y Raubitschek (2000) se basan en el concepto de sistema de conocimiento formado por el conocimiento tácito y por el codificado cuya coordinación sea compleja, que han sido desarrollados en comunidad, a través del tiempo, mediante interacciones entre individuos del grupo. Adicionalmente, se plantea dentro de este sistema de conocimientos la distinción entre conocimientos básicos y conocimientos integradores. El primero hace referencia a los conocimientos, a menudo científicos o tecnológicos, que son básicos para un producto o servicio. Puede incluir conocimientos básicos de los componentes, así como el conocimiento arquitectural que relaciona los diferentes componentes. El conocimiento integrador, por su parte, es aquel que integra, o que es útil para integrar, diferentes actividades, capacidades,

y productos en una o más cadenas verticales⁴⁶ de producto. El conocimiento integrador permite que las organizaciones coordinen actividades, dentro de una cadena vertical o entre cadenas verticales, para obtener retroalimentación del mercado sobre los productos y las tecnologías.

Helfat y Raubitschek (2000) relacionan el sistema de conocimientos de una empresa con la secuenciación de productos, la cual es definida como una serie de introducciones de nuevos productos. Se distinguen cinco tipos de estrategias de secuenciación de productos:

- (1) nuevas generaciones de un producto ya existente;
- (2) productos de reemplazo, diseñados para suplantar el uso por parte del consumidor de un producto anterior de la empresa;
- (3) expansión horizontal (p.e.: diversificación relacionada);
- (4) expansión vertical;
- (5) secuencias complejas que combinen dos o más de las anteriores estrategias de secuenciación.

Finalmente, Helfat y Raubitschek (2000) incluyen en su modelo los sistemas de aprendizaje de la empresa, distinguiendo entre el aprendizaje incremental y el radical. El aprendizaje incremental implica mejoras en la base de conocimientos y, cuando está relacionado con el conocimiento básico, puede acarrear generaciones de nuevos productos. También se puede aplicar al conocimiento integrador. En este sentido, Rosemberg (1982) distingue dos formas de aprendizaje incremental: “learning by doing” (curva del aprendizaje) y “learning by using” (aprendizaje mediante la experiencia de uso del consumidor). Ambos tipos de aprendizaje incremental son acumulativos (Cohen y Levinthal, 1990) y están basados en la búsqueda de nuevo conocimiento en un área cercana al conocimiento existente. Luego, tanto el aprendizaje incremental como la secuencia de productos

⁴⁶ Se trata de lo que Kim y Kogut (1996) denominan “plataformas tecnológicas”.

derivada son procesos histórico-dependientes o “*path dependents*” (Nelson y Winter, 1982; Helfat, 1994).

Según Helfat y Raubitschek (2000), el aprendizaje radical (“*step function learning*”) implica cambios fundamentales en el conocimiento básico, en el integrador, o en ambos a la vez. Requiere retroalimentación continua sobre los productos, los mercados y las tecnologías para detectar cuando surge la necesidad de conocimiento nuevo y diferente.

Los dos tipos de aprendizaje están relacionados entre sí y en la Figura 3.13 podemos observar que el sistema de aprendizaje global se encuentra vinculados al sistema de conocimiento existente. Por otra parte, la secuenciación de productos y los sistemas de aprendizaje también se encuentran estrechamente relacionados. En definitiva, el sistema de conocimiento y la cartera de productos, en combinación con los dos tipos de aprendizaje, ofrecen oportunidades para secuencias de futuros productos (Brown y Eisenhardt, 1997).

**CAPÍTULO 4: DESARROLLO DE UN
MODELO EXPLICATIVO DE LA RELACIÓN
ENTRE LA GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO Y EL
DESEMPEÑO INNOVADOR**

4.1.- FORMULACIÓN DE LAS HIPÓTESIS DE COHERENCIA CONCEPTUAL

4.1.1.- LA GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO: PRÁCTICAS Y COMPETENCIAS DISTINTIVAS

En el capítulo 2 hemos repasado la naturaleza estratégica del conocimiento como recurso de la empresa. Por un lado, se trata de un activo intangible que, en función de su componente tácito y de su dimensión organizativa (Nonaka, 1994) o social (Spender, 1996)⁴⁷, se ajusta correctamente a todos los requisitos revisados necesarios para que un recurso origine ventajas competitivas sostenibles. Por otro lado, el rápido cambio tecnológico que caracteriza el entorno empresarial actual fomenta que el conocimiento, sobre todo en su vertiente tecnológica, adquiera una especial relevancia.

A continuación, nos interesamos por la gestión de este recurso. Numerosos autores comulgan con la idea de que, actualmente, la creación de conocimiento organizativo y su gestión eficaz constituyen la única fuente

⁴⁷ A efectos del análisis de las características del conocimiento como recurso estratégico, se trata de términos muy similares (ver epígrafe 2.2.3).

de ventajas competitivas (Drucker, 1993; Nonaka, 1994; Grant, 1996; Spender, 1996; Lei, Hitt y Bettis, 1996; Teece, 1998; Miles et al., 1998). En la literatura podemos encontrar diferentes puntos de vista sobre qué se entiende por gestión del conocimiento. De las definiciones del Cuadro 4.1 se desprende que consiste en un conjunto de técnicas, herramientas y prácticas que persigue la creación y la distribución del conocimiento, tanto en el seno de la empresa como dentro de una red de empresas, cuyo resultado final será la creación de competencias distintivas que afectarán positivamente la competitividad de la empresa.

Cuadro 4.1: Diferentes definiciones de trabajo del concepto “gestión del conocimiento”

AUTORES	DEFINICIÓN DE TRABAJO
Lei, Hitt y Bettis (1996)	Capacidad dinámica fundamental que constituye el principal impulso para el desarrollo del resto de competencias y capacidades.
Revilla (1998)	Es la gestión de los procesos de creación, desarrollo, difusión y explotación del conocimiento para ganar capacidad competitiva.
Alavi y Leidner (1999)	Hace referencia a un proceso sistemático en el ámbito organizativo para adquirir, organizar y comunicar conocimiento tanto tácito como explícito de los empleados, de forma que otros empleados puedan utilizarlo para ser más eficaces y más productivos en su trabajo.
Bueno (2000b)	Es la función que planifica, coordina y controla los flujos de conocimientos que se producen en la empresa en relación con sus actividades y con su entorno con el fin de crear unas competencias esenciales.
Genelot y Lefevre (2000)	Representa un conjunto de conceptos, de métodos y de tecnologías que permiten a los miembros de una organización trabajar juntos en una dirección definida por la empresa y de establecer un vínculo entre la información disponible, la creación de conocimiento y el desarrollo de competencias individuales y colectivas.

Fuente: Elaboración propia

Uno de los objetivos específicos de investigación que nos hemos fijado en este trabajo planteaba la evaluación en el sector francés de biotecnología de:

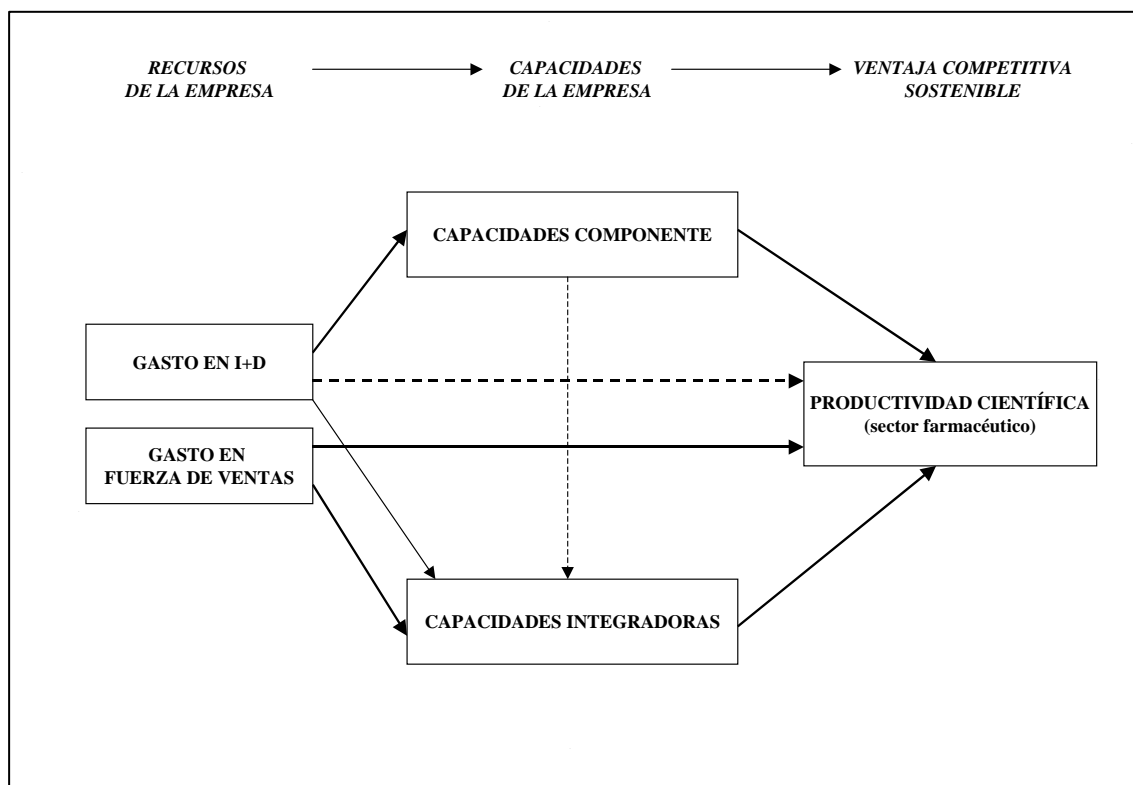
- (1) la adopción de prácticas de gestión del conocimiento;
- (2) el repertorio de competencias distintivas en gestión del conocimiento.

Para llevar a cabo estas dos evaluaciones, vamos a distinguir entre prácticas y competencias distintivas en gestión del conocimiento acogiéndonos a la distinción entre “competencias componente” y “competencias arquitecturales” de Henderson y Cockburn (1994). Estos autores conceptúan las competencias componente como la posesión de habilidades, sistemas operativos, procedimientos de trabajo, o activos específicos en actividades particulares de la empresa, destacando que se trata de un concepto muy cercano al concepto de “recursos” de Amit y Schoemaker (1993), al de “conocimiento y habilidades” de Leonard-Barton (1992), al de “sistemas técnicos” de Teece, Pisano y Schuen (1992). Posteriormente, Yeoh y Roth (1999) también han adoptado el esquema de trabajo de Henderson y Cockburn (1994) y han operativizado el concepto de “capacidades componente”, prácticamente idéntico al de competencias componente.

Podemos encontrar en la literatura trabajos que destacan el papel de las competencias componente para la obtención de ventajas competitivas sostenibles, sobre todo cuando éstas se fundamentan sobre conocimiento y habilidades embebidos en la organización. En este sentido, Leonard-Barton (1992) señala que el conocimiento tácito desarrollado por un equipo de producción de una empresa durante un extenso periodo de tiempo puede convertirse en una fuente de ventajas competitivas. De forma similar, Teece et al. (1992) propugnan que las capacidades locales tales como la aplicación de normas propias de diseño pueden incrustarse tan profundamente en el conocimiento de ciertos grupos de personas de la empresa que se conviertan en capacidades estratégicamente importantes. Yeoh y Roth (1999) también hallan una relación positiva entre las capacidades

componente y la creación de ventajas competitivas mediante un mejor desempeño innovador (ver Figura 4.1).

Figura 4.1: Recursos, capacidades y desempeño innovador



Fuente: Yeoh y Roth (1999)

Las competencias componente en las cuales nos interesamos en este trabajo son las prácticas de gestión del conocimiento. La conceptualización y la dimensionalidad que efectuamos de estas competencias componente sigue la propuesta de Palacios (2002) según la cual se distinguen seis dimensiones diferentes dentro del conjunto de prácticas en gestión del conocimiento:

- (1) Prácticas para el desarrollo y la transferencia del conocimiento;
- (2) Prácticas para el aprendizaje continuo;

- (3) Prácticas que contribuyan a entender la organización como un sistema global;
- (4) Prácticas para el desarrollo de una cultura que impulse proyectos de I+D+I;
- (5) Prácticas que contribuyan a implantar un enfoque en las personas;
- (6) Prácticas de gestión por competencias y de desarrollo de nuevas competencias⁴⁸.

Así pues, concebimos la adopción de prácticas de la gestión del conocimiento como la aplicación de un conjunto de técnicas, procedimientos, y sistemas cuyo objetivo principal es crear y/o transferir conocimiento dentro y fuera de la organización. Las seis dimensiones dentro de las cuales clasificamos las prácticas de gestión del conocimiento corresponderían a seis competencias del tipo componente tal y como las conciben Henderson y Cockburn (1994). Se trata de seis aspectos diferentes, pero complementarios, de las prácticas de la gestión del conocimiento. Esta complementariedad es recogida por autores como Davenport (1999) o Wiig (1999), quienes sostienen que los beneficios de la adopción de las prácticas de gestión del conocimiento son mayores en la medida en que se consiga integrarlas y recombinarlas las unas con las otras. En este sentido, la primera hipótesis de nuestro trabajo trata de comprobar la dimensionalidad de este concepto y hace referencia a que el grado de adopción de prácticas de gestión del conocimiento de cada una de estas dimensiones debería ser similar.

⁴⁸ En el apartado 5.3.2.1 se trata con detalle el concepto de prácticas de gestión del conocimiento que operativizamos, la dimensionalidad y la escala de medida utilizada.

PRIMERA HIPÓTESIS:

H1: El grado de adopción de prácticas de gestión del conocimiento de una dimensión está correlacionado, de manera fuerte y positiva, con el grado de adopción de prácticas del resto de dimensiones.

En cuanto a las competencias arquitecturales, Henderson y Cockburn (1994) las conceptúan como la capacidad de la empresa para crear, transferir e integrar conocimiento, tanto interno como externo. Se trata, por su parte, de un concepto muy cercano al concepto de “arquitectura organizativa” de Nelson (1991), al de “capacidades de combinación” (Kogut y Zander, 1992), al de “capacidades” de Amit y Schoemaker (1993), al de “capacidades dinámicas” de (Teece et al., 1992, 1997), y al de “capacidades integradoras” (Yeoh y Roth, 1999).

Las competencias arquitecturales de una organización permiten que ésta utilice sus competencias componente para integrarlas en nuevas y flexibles maneras de hacer así como para desarrollar nuevas competencias componente y arquitecturales a medida que sean requeridas. Luego, se trata de unas competencias globales en la medida en que benefician a toda la organización –las competencias componente pueden tener un carácter más local. En este sentido, las competencias arquitecturales son cruciales para acometer procesos de innovación tecnológica. Ya hemos visto en el capítulo 3 que estos procesos requieren la coordinación y la integración de actividades de diferentes funciones: I+D, producción, marketing (Takeuchi y Nonaka, 1986; Wheelwright y Clark, 1992; Cooper y Kleinschmidt, 1993; OCDE-EUROSTAT, 1997; Tidd, Bessant y Pavitt, 1997).

Henderson y Cockburn (1994) incluyen en este tipo de competencias tanto el conocimiento arquitectural definido por Henderson y Clark (1990) – los canales de comunicación, los filtros de la información y las estrategias

para la resolución de problemas— como las otras características organizativas que estructuran la resolución de problemas dentro de la empresa y que conforman el desarrollo de nuevas competencias: los sistemas de control y la cultura o los valores dominantes de la organización. Algunos académicos propugnan que son éstas competencias las que originan ventajas competitivas más sostenibles. Leonard-Barton (1992) cita el papel que efectúan los sistemas de dirección y de los valores y normas de la organización para sostener la habilidad para utilizar las destrezas existentes así como para responder a cambios en el entorno. Itami (1987), por su parte, señala que las habilidades únicas para manejar el conocimiento existente en la empresa pueden ser fundamentales para conseguir una ventaja estratégica en el largo plazo. Yeoh y Roth (1999) conciben y operativizan con éxito las capacidades integradoras como un eslabón intermedio con efectos multiplicadores entre las capacidades componente y la productividad innovadora de la empresa (ver Figura 4.1).

Las competencias arquitecturales en que nos centramos en este trabajo son las competencias distintivas en gestión del conocimiento. La conceptualización y la dimensionalidad, que efectuamos, de estas competencias arquitecturales sigue la propuesta de Camisón (2002b) según la cual se distinguen seis dimensiones:

- (1) Desarrollo de programas de gestión del conocimiento
- (2) Transferencia y uso del conocimiento
- (3) Fomento de la diversidad en la organización
- (4) Adquisición de conocimientos externos
- (5) Capacidad para incrementar el *stock* de conocimientos
- (6) Gestión de la I+D+I⁴⁹.

⁴⁹ En el apartado 5.3.2.2 se trata con detalle el concepto de competencias distintivas en gestión del conocimiento que operativizamos, la dimensionalidad y la escala de medida utilizada.

La escala de medida del repertorio de competencias distintivas en gestión del conocimiento recoge un conjunto de habilidades fundamentales para integrar el conocimiento dentro y fuera de la organización. Las seis dimensiones dentro de las cuales clasificamos las competencias distintivas en gestión del conocimiento corresponden a seis competencias del tipo arquitectural, tal y como las conciben Henderson y Cockburn (1994). Igual que en el caso de las prácticas de la gestión del conocimiento, se trata de seis dimensiones diferentes que miden aspectos complementarios del concepto de competencia distintiva en gestión del conocimiento. En este sentido, la segunda hipótesis de nuestro trabajo persigue contrastar la dimensionalidad de este concepto y hace referencia a que los niveles conseguidos en cada una de estas seis dimensiones debería ser similar.

SEGUNDA HIPÓTESIS:

H2: El nivel conseguido en una dimensión del repertorio de competencias distintivas en gestión del conocimiento está correlacionado, de manera fuerte y positiva con el nivel conseguido del resto de dimensiones de este repertorio.

El esquema de trabajo de Henderson y Cockburn (1994) basado en la distinción entre competencias componente y competencias arquitecturales cuenta con un notable apoyo en la literatura. Resulta un esquema muy útil en los trabajos empíricos porque facilita operativización de las variables y clarifica el complicado entramado de las fortalezas de la empresa. Se establece una jerarquía en la dotación de habilidades de la empresa que facilita la comprensión de los pasos intermedios entre la aplicación de determinadas habilidades en el nivel operativo y el logro de la ventaja competitiva sostenible. Recientemente, ha sido utilizado por Yeoh y Roth (1999) quienes han distinguido entre capacidades componente y

capacidades de integración y han operativizado estos conceptos relacionándolos con el desempeño innovador de la empresa en el sector farmacéutico (ver Figura 4.1).

4.1.2.- EL DESEMPEÑO INNOVADOR

En este trabajo concebimos el desempeño innovador como un concepto con dos dimensiones diferentes: eficacia y eficiencia del proceso innovador. La primera versa sobre los resultados económicos de la innovación de productos, es decir sobre las salidas del proceso de la innovación, y la segunda hace referencia a los recursos consumidos para la obtención de esos resultados, es decir se interesa por el proceso en sí. Así pues, la primera dimensión persigue descubrir qué se obtiene de la innovación tecnológica (eficacia del proceso) y la segunda se centra sobre cómo se lleva a cabo este proceso de innovación (eficiencia del proceso). Ambas dimensiones del desempeño de la innovación tecnológica son ampliamente tratadas en la literatura⁵⁰ y están relacionadas entre sí.

Una mayor eficiencia en la innovación implica importantes ventajas para la empresa tales como llegar primero al mercado (Lieberman y Montgomery, 1988; Freeman y Soete, 1997) o haber soportado un menor coste de desarrollo (Wheelwright y Clark, 1992). Luego, es de esperar que esta ventaja se refleje en los resultados económicos de la innovación de productos. En sentido inverso, un elevado nivel de los resultados es, sin duda, el síntoma de eficiencia en el proceso de innovación. Así pues, la tercera hipótesis de nuestro trabajo pretende verificar la dimensionalidad de este concepto y hace referencia a que, en términos generales, los niveles conseguidos en cada una de estas dos dimensiones debería ser similar.

⁵⁰ En el apartado 5.3.2.3 se trata con detalle el concepto del desempeño innovador que operativizamos, la dimensionalidad y la escala de medida utilizada.

TERCERA HIPÓTESIS:

H3: El nivel conseguido en una dimensión del desempeño innovador está correlacionado, de manera fuerte y positiva con el nivel conseguido en la otra dimensión de este desempeño.

4.2.- FORMULACIÓN DE LAS HIPÓTESIS DE RELACIONES CAUSALES

4.2.1.- LA RELACIÓN ENTRE LAS PRÁCTICAS Y LAS COMPETENCIAS DISTINTIVAS EN GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO

Hemos visto en el epígrafe 4.1 que Henderson y Cockburn (1994) conciben las competencias arquitecturales como la habilidad para utilizar las competencias componente integrándolas de manera eficaz y desarrollando nuevas competencias componente a medida que sean requeridas. Si a esta relación entre competencias componente y arquitecturales le aplicamos la lógica de la curva del aprendizaje, tendría sentido esperar que a medida que se adopten y apliquen más prácticas de gestión del conocimiento, el repertorio de competencias distintivas en gestión del conocimiento se vea incrementado.

Yeoh y Roth (1999) hacen explícita la relación entre estos dos tipos de competencias. Estos autores conciben las capacidades componente, basándose en el trabajo de Henderson y Cockburn (1994), como habilidades locales fundamentales para un desempeño eficaz en nivel operativo. Estas capacidades componente pueden estar representadas por el conocimiento y las habilidades embebidos en la organización o por procedimientos de

trabajo que constituyan rutinas organizativas. Según Yeoh y Roth (1999), la adaptación de estas rutinas al cambio requiere interacciones altamente complejas que sólo pueden ser logradas mediante las capacidades integradoras. En Figura 4.1 podemos apreciar la relación entre las capacidades componente y las capacidades integradoras que estos autores proponen en su modelo teórico. Esta relación fue además contrastada empíricamente en el trabajo al que hacemos referencia.

Así pues, con el fin de ofrecer mayor soporte empírico a los hallazgos de Yeoh y Roth (1999), formulamos nuestra cuarta hipótesis que persigue verificar empíricamente si existe una relación positiva entre las competencias de tipo componente y las competencias arquitecturales.

CUARTA HIPÓTESIS:

H4: El grado de adopción de prácticas de gestión del conocimiento está relacionado positivamente con el repertorio de competencias distintivas en gestión del conocimiento.

4.2.2.- LA RELACIÓN ENTRE LA GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO Y EL DESEMPEÑO INNOVADOR

Tanto en el ámbito teórico como empírico, independientemente de qué corriente teórica se trate, son numerosos los artículos académicos que consideran el conocimiento como un ingrediente básico para la innovación tecnológica y defienden la importancia de su gestión para el éxito del proceso innovador (Prahalad y Hamel, 1990; Grant, 1991; Nelson, 1991; Teece et al., 1997; Nonaka, 1994; Nonaka y Takeuchi, 1995; Nonaka y Konno, 1998; Tidd, Bessant y Pavitt, 1997). Esta estrecha relación entre

conocimiento e innovación tecnológica se observa, de partida, en la definición de tecnología: “un cuerpo sistemático de conocimientos sobre cómo elementos naturales y/o artificiales funcionan e interactúan” (Itami y Numagami, 1992). La innovación tecnológica es producida mediante cambios en el funcionamiento e interacción de esos elementos naturales y/o artificiales, y por lo tanto, mediante un cambio en el cuerpo sistemático de conocimientos.

La puesta en práctica de actividades innovadoras obliga a la empresa en cierto modo a cambiar o a renovar su *stock* de activos tangibles e intangibles. Estos activos intangibles pueden ser considerados parcialmente como capacidades y competencias obtenidas mediante procesos de aprendizaje y constituyen un elemento principal de la capacidad de innovación (Teece et al., 1997).

Como hemos visto en los capítulos 2 y 3, existe un notable grado de consenso en la literatura en considerar que la base de conocimiento de una empresa y el uso que se haga de este recurso intangible van a influir en el desempeño innovador. En efecto, tal y como pone de manifiesto la Figura 3.1, se trata de un proceso que se alimenta de conocimientos, ya sea en forma de tecnología, de I+D, o de formación de los empleados de la empresa, y cuyo resultado es también, en esencia, conocimiento: nuevas tecnologías, patentes, nuevos productos, nuevos procesos de producción, etc.

Cuadro 4.2: Investigaciones que han descubierto una relación positiva entre la gestión del conocimiento y el desempeño innovador

INVESTIGACIONES	ASPECTOS DE LA GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO DETERMINANTES DEL RESULTADO DE LA INNOVACIÓN
Allen (1971, 1977); Katz y Tushman (1981); Ancona y Caldwell (1990, 1992a, 1992b), Gupta y Wilemon (1990); Mowery, Oxley y Silverman (1996); Shan, Walker y Kogut (1994); Deeds y Hill (1996); Decarolis y Deeds (1999); Kessler, Bierly y Gopalakrishnan, 2000); Sosa et al. (2002)	Los flujos externos de conocimiento
Keller (1986); Dougherty (1990, 1992); Gupta y Wilemon (1990); Decarolis y Deeds (1999); Yeoh y Roth (1999); Davenport (1999); Kessler, Bierly y Gopalakrishnan (2000); Sosa et al. (2002)	Los flujos internos de conocimiento
Ancona y Caldwell (1990, 1992a, 1992b); Dougherty (1990, 1992); Henderson y Cockburn (1994), Jacobsson et al. (1996)	La amplitud de conocimientos disponibles
Wheelwright y Clark (1992); Nonaka (1994); Nonaka y Takeuchi (1995); Bierly y Chakrabarti (1996); Mowery, Oxley y Silverman (1996); Cardinal y Hatfield (2000); Albino, Garavelli y Schiuma (2002)	La creación de conocimiento organizativo
Sanchez y Mahoney (1996)	La organización del conocimiento de la empresa en base al diseño modular
Wheelwright y Clark (1992); Sanchez y Mahoney (1996); Helfat y Raubitschek (2000); Verganti, MacCormack e Iansiti (2000)	El sistema de conocimiento y de aprendizaje
Chiesa, Coughlan y Voss (1996); Kerssens-Van Drongelen, Nixon y Pearson (2000)	El control en los proyectos de I+D+I
Henderson y Clark (1990); Nelson (1991); Kogut y Zander (1992); Henderson y Cockburn (1994); Teece et al. (1997); Davenport (1999); Yeoh y Roth (1999)	El papel de las competencias arquitecturales o integradoras para los procesos de cambio producidos en el ámbito de la organización.
Leonard y Sensiper (1998); Helfat y Raubitschek (2000); McEvily y Chakravarthy (2002)	El conocimiento complejo y tácito para la persistencia de la ventaja del producto

Fuente: Elaboración propia.

El Cuadro 4.2 nos muestra una relación de artículos revisados previamente en este trabajo, que apoyan la proposición de que la gestión del conocimiento es un factor que incide de forma notable sobre el desempeño innovador. En este cuadro podemos apreciar un conjunto de aspectos de la gestión del conocimiento cuyos efectos positivos sobre el proceso de innovación y su resultado han sido estudiados en la literatura: los flujos de conocimiento –tanto internos como externos–, la amplitud de los conocimientos disponibles, la creación de conocimiento organizativo, la organización y el control del conocimiento y el sistema de conocimiento y de aprendizaje de la empresa. De todos los tipos de conocimiento, destacamos una vez más que el tácito y complejo, en el ámbito organizativo, por su difícil imitabilidad y transferibilidad es el más interesante en relación con la creación de ventajas competitivas.

De los resultados de los trabajos citados se desprende las hipótesis H5 y H6: tanto el grado de adopción de las prácticas como el repertorio de competencias distintivas en gestión del conocimiento están positivamente relacionados con el desempeño innovador.

QUINTA HIPÓTESIS:

H5: El grado de adopción de prácticas de gestión del conocimiento está relacionado positivamente con el desempeño innovador.

SEXTA HIPÓTESIS:

H6: El repertorio mostrado de competencias distintivas en gestión del conocimiento está relacionado positivamente con el desempeño innovador.

Finalmente, con la séptima hipótesis queremos esclarecer la relación entre los tres conceptos utilizados en este trabajo. Esta última hipótesis hace referencia al papel mediador de las competencias distintivas en la relación entre la adopción de prácticas en gestión del conocimiento y desempeño innovador.

Este papel mediador de las competencias distintivas es sugerido por numerosos trabajos del EBC. Así, Prahalad y Hamel (1990) consideran las competencias (tronco del árbol tecnológico) como un paso intermedio entre los recursos tecnológicos de la empresa y su base de conocimientos (raíces) y los productos finales (frutos).

Tanto Henderson y Cockburn (1994) como Yeoh y Roth (1999) conceptúan las competencias arquitecturales –o integradoras– como un enlace entre las competencias de tipo componente y la productividad en la investigación farmacéutica. Los autores de estos dos trabajos otorgan a las competencias arquitecturales un papel mediador entre las habilidades operativas y el desempeño innovador. Henderson y Cockburn (1994) propugnan, además, que las competencias arquitecturales fomentan la capacidad de sostenimiento de la ventaja competitiva conseguida mediante competencias componente. Yeoh y Roth (1999), por su parte, muestran que existe, por un lado, una relación directa entre las capacidades componente y el desempeño innovador, y por el otro lado, una relación indirecta mediada por las capacidades integradoras (Figura 4.1).

En definitiva, es común en el EBC concebir las competencias distintivas o las capacidades dinámicas como mecanismo de enlace entre los recursos de la empresa y sus resultados. Se trata de un paso intermedio que sirve para entender mejor el proceso de la creación de ventajas competitivas así como para incrementar su capacidad de sostenimiento.

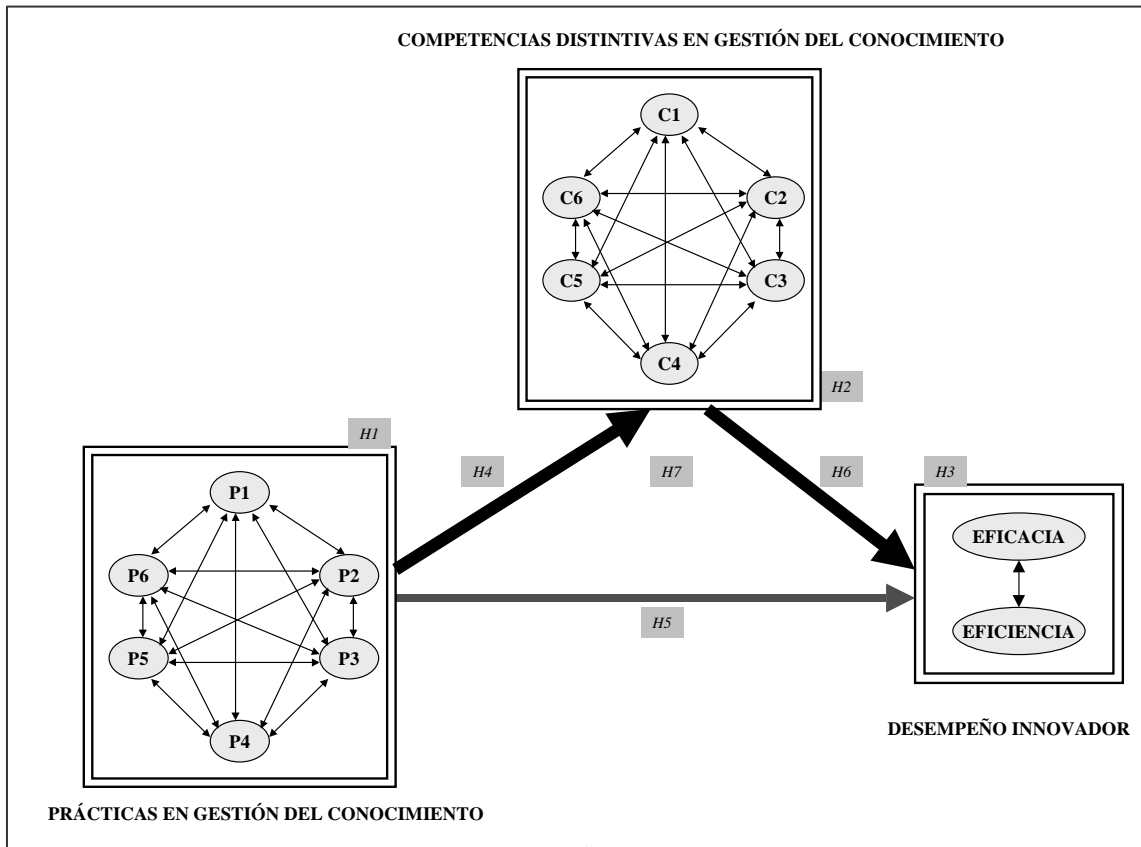
SEPTIMA HIPÓTESIS:

H7: La consideración del repertorio de competencias distintivas en gestión del conocimiento como variable mediadora contribuye a explicar la relación positiva entre la adopción de prácticas de gestión del conocimiento y el desempeño innovador.

4.3.- MODELO TEÓRICO DE INVESTIGACIÓN

La Figura 4.2 presenta el modelo teórico de investigación que pretendemos contrastar. En él han quedado plasmadas las relaciones que hemos establecido en nuestras hipótesis de investigación. Las hipótesis H1, H2 y H3 pretenden verificar la correcta conceptualización y dimensionalidad de los elementos que entran en juego en el modelo teórico: la adopción de prácticas de gestión del conocimiento, el repertorio de competencias distintivas y el desempeño innovador. Las hipótesis H4, H5, H6 y H7, por el contrario, persiguen la comprobación de las relaciones causa-efecto entre los diferentes conceptos. Las hipótesis H3, H5 y H6 comprueban relaciones causales entre dos conceptos y la hipótesis H7 lo hace considerando los tres.

Figura 4.2: Modelo teórico e hipótesis de investigación



Fuente: Elaboración propia

Considerado en conjunto, se trata de un modelo centrado en las relaciones entre la gestión del conocimiento y el desempeño innovador dentro del marco teórico del EBC. El modelo pretende explicar las diferencias en el desempeño innovador de las empresas del sector francés de biotecnología mediante la implantación de prácticas de gestión del conocimiento y la consecuente creación de competencias distintivas en gestión del conocimiento.

Como variable dependiente hemos considerado el desempeño innovador. Se trata de una variable con una relación muy estrecha con la gestión del conocimiento tal y como se puede discernir de las revisiones

teóricas de los capítulos 2 y 3. Limitarnos al desempeño innovador y no considerar, por tanto, el desempeño general confiere mayor contundencia a los resultados de nuestro trabajo ya que en la relación entre la gestión del conocimiento y el desempeño general podrían intervenir también otras variables no tomadas en consideración en este estudio.

No obstante, existe un elevado consenso en la literatura en relacionar positivamente el desempeño innovador con el desempeño general (Prahalad y Hamel, 1990; Capon et al., 1990, 1992; Wheelwright y Clark, 1992; Zahra y Das, 1993; Nonaka y Takeuchi, 1995; Tidd, Bessant y Pavitt, 1997, Teece et al., 1997).

Finalmente, con la verificación de las hipótesis de investigación planteadas pretendemos dar validez al modelo teórico planteado y contribuir al desarrollo teórico del EBC con evidencias empíricas. El soporte empírico de este enfoque todavía es escaso y es necesario centrar los esfuerzos de investigación en esta dirección (Teece, 1998).

CAPÍTULO 5: DISEÑO DEL TRABAJO EMPÍRICO Y METODOLOGÍA

5.1.- LAS UNIDADES DE OBSERVACIÓN: UN ANÁLISIS SECTORIAL

Según Sierra Bravo (1995) las hipótesis expresan, mediante términos de unión, relaciones entre variables referentes a unidades de observación determinadas. La investigación social estudia, respecto a las unidades de observación, determinadas modalidades y características que conforman las variables. En este sentido, este autor define las unidades de observación como las realidades que se pretenden observar. Constituyen, por tanto, el objeto global del estudio ya que de ellas se obtienen los datos empíricos necesarios para contrastar las hipótesis con la realidad.

La realidad que pretendemos observar en nuestro estudio es el efecto que tiene en la empresa la adopción de prácticas de gestión del conocimiento sobre la generación de competencias distintivas y el desempeño innovador. En este sentido, prestaremos especial atención al papel de variable intermedia que pueda efectuar el repertorio de competencias distintivas en gestión del conocimiento, lo cual permitiría identificar un efecto directo y un efecto indirecto de las prácticas de gestión del conocimiento sobre el desempeño innovador.

La unidad de análisis que vamos a considerar es la empresa. Se trata de la unidad de análisis por excelencia de los trabajos empíricos en el

ámbito de la Dirección Estratégica. La empresa constituye una entidad organizativa que toma sus propias decisiones en materia de implantación de prácticas de gestión del conocimiento. Existen argumentos y evidencias empíricas en la literatura que sugieren que esta implantación, que tiene como finalidad una gestión eficaz y rigurosa de los procesos de creación y transferencia de conocimiento, tenga efectos positivos sobre la creación de competencias distintivas en gestión del conocimiento y sobre el desempeño innovador. Uno de nuestros objetivos de investigación es verificar la existencia de estas relaciones.

El desempeño innovador, por su parte, se puede enfocar desde diferentes perspectivas (Nieto, 2002). La que nos interesa en este trabajo es la perspectiva micro, o al nivel de empresa.

Vamos a limitar la observación de esa realidad a un grupo muy concreto de empresas: las empresas fabricantes en el sector francés de biotecnología. Hemos acotado el ámbito de estudio a esta actividad empresarial por varios motivos que lo hacen idóneo para contrastar las hipótesis de esta investigación.

- (1) Se trata de un sector intensivo en conocimiento, en el cual las prácticas y las competencias distintivas en gestión del conocimiento tienen más posibilidades de desempeñar un papel relevante. En la literatura del EBC se aprecia un amplio conjunto de trabajos empíricos efectuados sobre sectores intensivos en conocimiento (Ver Cuadro 5.1). Estas actividades intensivas en conocimiento resultan particularmente interesantes en la medida en que en ellas toman una especial relevancia el conocimiento y los activos intangibles.
- (2) La biotecnología es una actividad de alta tecnología con un importante peso de la I+D y una elevada propensión innovadora.

Adicionalmente, el acotamiento sectorial es recomendado en la literatura por las siguientes razones:

- (1) Facilita la identificación y la medición de los recursos más críticos de las empresas (Dess, Ireland y Hitt, 1990; Hitt, Bierman, Shimizu y Kochhar, 2001).
- (2) Resulta ventajoso para la evaluación del desempeño innovador ya que permite considerar nuevos productos que tienen un elevado grado de homogeneidad en cuanto a su importancia tecnológica y económica (Santarelli y Piergiovanni, 1996).

En los trabajos empíricos del EBC resulta bastante usual encontrar análisis estrictamente sectoriales, generalmente en sectores intensivos en conocimiento o de alta tecnología en los cuales los activos intangibles adquieren una especial relevancia. En el Cuadro 5.1 podemos, además, comprobar que el sector farmacéutico y el de biotecnología, dos sectores muy próximos y con características similares, han sido objeto de estudio por los investigadores del EBC con una frecuencia notable.

Cuadro 5.1: Trabajos empíricos en la literatura del EBC sobre sectores intensivos en conocimiento

SECTORES ANALIZADOS	TRABAJOS EMPÍRICOS
Biotecnología	Hamilton, Vilà y Dibner, 1990; Dodgson (1991); Shan, Walker y Kogut (1994); Elmes y Kasouf (1995); Deeds y Hill (1996); Deeds, DeCarolis y Coombs (1997); DeCarolis y Deeds (1999)
Sector farmacéutico	Roberts y Hauptman (1986); Gambardella (1992); Henderson y Cockburn (1994), Pisano (1994); Bogner y Thomas (1994); Bierly y Chakravarti (1996); Yeoh y Roth (1999), Roberts (1999); Cardinal y Hatfield (2000); Thomke y Kuemmerle (2002)
Sector químico	McEvily y Chakravarthy (2002)
Servicios intensivos en conocimiento	Rodríguez, Minguela y Arias (2000): consultoría Hitt et al. (2001): servicios legales
Empresas petroleras (productores y refinerías)	Helfat (1997)
Semiconductores	Appleyard (1996)

Fuente: Elaboración propia

El contraste empírico del modelo propuesto en el capítulo anterior podría plantearse considerando un amplio abanico de posibilidades en cuanto a conjuntos de unidades de observación o diferentes poblaciones de empresas. No obstante, la investigación empírica sobre la gestión del conocimiento se centra, por norma general, en actividades intensivas en conocimiento porque en ellas el conocimiento constituye, sin la menor sombra de duda, el recurso más importante. En este sentido, existe un elevado consenso en la literatura en incluir en las actividades intensivas en conocimiento los sectores de alta tecnología en la medida en que ésta es conocimiento aplicado. Otro tipo de actividad que podemos encontrar en la literatura como intensiva en conocimiento es la de los servicios profesionales de alta cualificación, tales como servicios de consultoría (Rodríguez, Minguela y Arias, 2000) o servicios legales (Hitt et al., 2001).

Así pues, resulta interesante para nuestro trabajo centrarnos en actividades intensivas en conocimiento, lo cual limita el abanico de posibles conjuntos de unidades de observación a una parte de las actividades empresariales. No obstante, nos planteamos en este trabajo estudiar un único sector: la biotecnología. Tal y como hemos visto en el capítulo de introducción, la biotecnología recoge un conjunto de actividades de elevado nivel tecnológico. En efecto, la OCDE (1999) realiza una clasificación sectorial según la intensidad tecnológica distinguiendo cuatro niveles de intensidad; el sector de biotecnología queda encuadrado en el nivel de más elevada intensidad: el de alta tecnología.

5.2.- MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN

5.2.1.- MÉTODOS CUALITATIVOS Y CUANTITATIVOS

Brunet, Belzunegui y Pastor (2000: 19) conciben los métodos de investigación como formas de actuación humana orientadas al conocimiento de la realidad observable. Entre estos, el método de investigación científico ocupa un lugar destacado. Se trata de un procedimiento de actuación general seguido en el desarrollo de conocimiento científico que consiste en formular preguntas sobre la realidad, sobre la base de las observaciones de la realidad y las teorías ya existentes y en anticipar soluciones a los problemas, contrastándolas con la misma realidad mediante la observación de los hechos, y su posterior clasificación y análisis.

Aunque el método científico puede presentar diversas modalidades, Sierra Bravo (1995) distingue, en primera instancia, métodos que se centran en la observación de muchos casos particulares y, en segunda, métodos que se centran en el estudio a fondo y global de uno sólo o unos pocos casos individuales. La primera modalidad hace referencia al método cuantitativo,

predominantemente inductivo, que busca determinar las características externas generales de una población basándose en la observación de muchos casos individuales de la misma. La segunda modalidad engloba los métodos científicos cualitativos que pretenden comprender, lo más profundamente posible, una entidad, fenómeno o situación determinada.

En opinión de Swartz (1984: 22), los métodos cualitativos son mejores para obtener acceso al mundo de la vida de otras personas en breve tiempo; los métodos cuantitativos, por su parte, son mejores para conducir una ciencia positiva, llevando a cabo una recolección de datos clara, rigurosa y fiable, y permitiendo someter a prueba hipótesis empíricas en una forma lógicamente consistente.

En el cuadro 5.2 podemos observar una evaluación de las ventajas e inconvenientes de los métodos cuantitativos y cualitativos según Brunet et al. (2000).

Cuadro 5.2: Ventajas e inconvenientes de los métodos cuantitativos y cualitativos

	VENTAJAS	INCONVENIENTES
MÉTODO CUALITATIVO	Obtención de información con un elevado grado de detalle Riqueza y profundidad de la información Posibilidad de aparición de conceptos no previstos ex ante Rapidez Economía	Resultados no cuantificables Resultados no extrapolables Interpretación subjetiva de los resultados
MÉTODO CUANTITATIVO	Resultados cuantificables Resultados extrapolables Interpretación objetiva de los resultados	Lenta Coste elevado Solamente responde a aquello que se ha previsto

Fuente: Brunet et al. (2000).

En el ámbito de la gestión del conocimiento, han abundado trabajos empíricos de índole cualitativa (Nonaka y Takeuchi, 1995, Hickins, 1999; Dutta y Van Wassenhove, 2000; Storck y Hill, 2000). Nonaka y Takeuchi (1995) describen el proceso de creación del conocimiento en determinadas situaciones empresariales, apuntando la importancia de este proceso para cualquier empresa que haya de adaptarse a las nuevas situaciones que depara el actual entorno competitivo y deba, por lo tanto, gestionar el cambio, ya sea dirigido hacia el desarrollo de nuevos productos o a la necesidad de adoptar nuevas formas organizativas. En otros casos (Dutta y Van Wassenhove, 2000), se trata de narraciones de situaciones empresariales en las cuales se ha identificado el conocimiento como un recurso de importancia crucial y, en consecuencia, se ha procedido, en ámbitos concretos, a gestionarlo de una manera lógica y ordenada con unos fines concretos de mejora. La divulgación de estos casos de éxito ha servido para despertar la atención, tanto del mundo académico como del profesional, sobre el que se ha denominado recurso básico de la “Nueva Economía” (Drucker, 1993).

También existen estudios de tipo cuantitativo sobre la materia con el ánimo de relacionar la gestión del conocimiento con otros conceptos empresariales de una manera más objetiva y más extrapolable (Henderson y Cokburn, 1994; Bierly y Chakrabarti, 1996; Mowery et al., 1996; McEvily y Chakravarthy, 2002). En este trabajo hemos decidido sumarnos a esta última tendencia y utilizar el método cuantitativo, concretamente el método de la encuesta que vamos a explicar y justificar a continuación.

5.2.2.- LA ENCUESTA COMO INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN

La encuesta es uno de los instrumentos de investigación social más conocidos y utilizados. Consiste en aplicar procedimientos, más o menos

estandarizados, de interrogación a una muestra de sujetos representativos de un colectivo más amplio con la finalidad de obtener información sobre determinados aspectos de la realidad y el comportamiento humano (Brunet et al., 2000).

García Ferrando et al. (1994) y Cea d'Ancona (1996) justifican la utilización de la encuesta por los siguientes motivos:

- Permite abarcar un amplio abanico de cuestiones en un mismo estudio.
- Facilita la comparación de resultados, ya que permite estandarizar datos que después se podrán analizar estadísticamente.
- Pueden generalizarse los resultados del estudio a todo un grupo de población.
- Posibilita la obtención de información significativa.
- Permite recuperar información sobre hechos pasados.
- Permite el estudio de conceptos no directamente observables (por ejemplo, actitudes y valores, a nivel personal, desarrollo de competencias distintivas o evaluación del desempeño, a nivel organizativo).

A pesar de sus ventajas, la encuesta presenta en términos generales los siguientes inconvenientes (García Ferrando et al., 1994; Cea d'Ancona, 1996):

- Sólo se pregunta sobre aquello que se conoce.
- La información obtenida queda limitada por la estructura rígida del cuestionario y por el conocimiento del individuo que la contesta.
- Es un método complejo y, generalmente, necesita un presupuesto elevado para su administración.

En la investigación sobre Organización de Empresas, el tipo de encuesta más utilizada es la encuesta por correo. Se trata de encuestas autoadministradas, es decir, encuestas en las que la propia persona

encuestada es la que rellena el cuestionario sin la presencia de un entrevistador. Según Brunet et al. (2000), esta modalidad resulta poco costosa y, es adecuada, cuando las personas que hayan de responder tengan un nivel cultural suficiente para entender y responder el cuestionario.

Así, las encuestas autoadministradas dirigidas a empresas aminoran el problema del coste, pero presentan los siguientes problemas adicionales (Kleinknecht, 1993; Santarelli y Piergiovanni, 1996; Coombs y Tomlinson, 1998; Brunet et al., 2000):

- Las encuestas suponen una carga para las empresas y generalmente no contestan todas las empresas a las que se envía la encuesta. De hecho, generalmente el porcentaje de cuestionarios no devueltos es elevado.
- No hay control sobre quien contesta el cuestionario.
- Pueden existir problemas terminológicos o de confusión conceptual por parte de los encuestados.
- Se ha observado un cierto sesgo hacia respuestas extremas. Las personas que representan respuestas medias tienen una mayor tendencia a no contestar.
- Finalmente, también se ha constatado, en el ámbito de las encuestas sobre innovación, que existe una cierta tendencia a la sobrevaloración del comportamiento innovador por parte de los encuestados, sobre todo si pertenecen al departamento comercial.

Ciertos estudios empíricos en el área de Organización de Empresas utilizan indicadores objetivos: variables aproximadas obtenidas por fuentes de información secundarias (variables *proxy*). Sin embargo, esos indicadores objetivos, en ocasiones, representan sólo una porción de la realidad.

Así, Henderson y Cockburn (1994) miden ciertas competencias arquitecturales como el mantenimiento de relaciones con la comunidad científica mediante el uso de la publicación en revistas científicas como criterio de promoción, adopción de proceso de colaboración para conseguir

recursos clave de investigación. Bierly y Chakrabarti (1996), por su parte, miden el aprendizaje interno de la empresa mediante la intensidad en I+D. Existen relaciones informales con la comunidad científica que el indicador de Henderson y Cockburn (1994) no alcanzará a medir y, de igual manera, el aprendizaje interno específico de cada función es tampoco quedará recogido en el indicador de Bierly y Chakrabarti (1996).

Un inconveniente de este planteamiento es que se admite de partida que, por ejemplo, una porción del aprendizaje interno no va a poder ser medida y no podrá ser tomada en cuenta. Es decir, se trabaja asumiendo *a priori* que, en ningún modo, van a conseguir medir fielmente el concepto en cuestión, sólo dar una imagen aproximada.

Así pues, habida cuenta de las ventajas e inconvenientes tanto de las encuestas como de las variables aproximadas objetivas, proponemos la encuesta como método cuantitativo y holístico (Bagozzi, 1982) que trata de recoger todas las dimensiones de la realidad en estudio. Ese objetivo no se consigue al cien por cien ya que reconocemos y, además cuantificamos, el error de medida, pero la intención es la de afrontar todas las dimensiones de la realidad tratando de minimizar ese error de medida.

5.3.- LA MEDICIÓN DE LAS VARIABLES

5.3.1.- EL DESARROLLO DE LAS ESCALAS DE MEDIDA DE UN CUESTIONARIO

En la parte empírica de este trabajo vamos a tratar de medir y analizar los conceptos teóricos revisados previamente. El desarrollo de instrumentos de medida que sean fiables y válidos es una tarea de importancia crucial en toda investigación. A continuación vamos a repasar los aspectos más relevantes de este proceso.

Existe un amplio consenso en la literatura en que el proceso de medición del trabajo empírico científico debe descansar sobre fundamentos teóricos (Bagozzi, 1982; DeVellis (1991).

Insistiendo en esta cuestión, Blalock (1982) concibe el proceso global de operativización, es decir, el proceso de asignación de mediciones a conceptos, diferenciando dos nociones fundamentales: la conceptualización y la medición. La primera hace referencia al proceso teórico mediante el cual se clarifican las ideas o conceptos teóricos y se les otorga una definición de trabajo. La segunda consiste en el proceso general que vincula las operaciones físicas de medición con las operaciones matemáticas de asignar números a objetos. El proceso completo implicaría un triple nexo que relaciona los conceptos teóricos con las operaciones físicas de medición, y de éstas con los símbolos matemáticos.

La revisión de la teoría constituye, por tanto, un paso previo necesario a la confección de escalas de medida de los fenómenos. Así pues, a mayor conocimiento del fenómeno de estudio y de las relaciones abstractas entre los diferentes elementos que lo constituyen, mayores posibilidades tendrá el investigador para confeccionar escalas fiables, válidas y útiles. DeVellis (1991: 8) define estas escalas de medida como “instrumentos de medida compuestos por colecciones de ítems que pretenden revelar diferentes niveles o dimensiones de variables teóricas o conceptos que no son directamente observables”.

Estos conceptos no directamente observables son considerados como variables latentes. Mediante las variables manifiestas o observables (ítems) tratamos de medir estas variables latentes ya que las primeras representan síntomas o consecuencias observables de las segundas. Así, según Bollen (1989: 64), una escala consiste en un conjunto de “indicadores efecto”, es decir, un conjunto de valores asociados a los respectivos ítems que están determinados en mayor o menor grado por la variable latente.

El cuestionario está compuesto por un conjunto de escalas que representan conceptos teóricos o variables latentes a través de sus ítems o variables manifiestas. Las escalas se utilizan para medir las diferencias entre los sujetos a través de la disposición de actitudes o opiniones en el cuestionario, a las cuales se les asigna un valor numérico, lo cual permite cuantificar el grado de actitud / opinión que representa un sujeto determinado (Brunet et al., 2000).

Por concepto, puede entenderse –siguiendo a Bollen (1989)– cualquier idea que vincule diferentes fenómenos (actitudes, comportamientos, etc.) bajo una misma etiqueta. Para medir la ocurrencia de conceptos teóricos, se procede a su operativización. En primer lugar, proporcionando una definición operativa que comprenda el significado concreto que se da al concepto. En segundo lugar, especificando los indicadores empíricos que representarán a los conceptos teóricos y se utilizarán para medir el grado de existencia del concepto en determinados contextos. Así pues, en una investigación científica, la delimitación de los conceptos depende de dos tipos de definiciones: la definición nominal y la operativa. Una definición nominal o teórica es aquella que se asigna a un concepto pero que carece de las precisiones necesarias para medir los fenómenos a los que hace referencia el concepto. La definición operativa, en cambio, especifica cómo se medirá la ocurrencia de un concepto determinado en una situación concreta (Cea D'Ancona, 1996).

La operativización de conceptos teóricos fue desarrollada en sus inicios por Lazarsfeld (1985) destacando las siguientes fases:

- (1) Representación teórica del concepto de forma que queden reflejados sus rasgos definitorios.
- (2) Especificación del concepto, descomponiéndolo en las distintas dimensiones o aspectos relevantes que engloba.
- (3) Elección de los indicadores. Para cada una de las dimensiones elegidas se selecciona una serie de indicadores o variables

empíricas (ítems), que indiquen la extensión que alcanza la dimensión en los casos analizados.

(4) Síntesis de los indicadores mediante la elaboración de un índice ponderado para cada dimensión conceptual.

Los indicadores constituyen propiedades esencialmente manifiestas que supuestamente se hallan empíricamente relacionadas con una propiedad latente o no observable (dimensión). De ellos, se exige que sean “expresión numérica, cuantitativa de la dimensión que reflejan” (González Blasco, 1989: 235). Por lo que, en cualquier operativización de un concepto habrá que encontrar, al menos, un indicador para cada dimensión del concepto.

Existe un amplio consenso en la literatura sobre los pasos a seguir para la elaboración de escalas de medida, existiendo únicamente diferencias en el detalle o desglose de las etapas (Churchill, 1979; Lazarsfeld, 1985; DeVellis, 1991; Camisón, 1999a)⁵¹.

La Figura 5.1 nos ofrece un esquema detallado de todo este proceso, que está basado en las fases sugeridas por Lazarsfeld (1985) que hemos expuesto previamente. El primer paso hace referencia a determinar claramente el concepto que se quiere estudiar y medir, en cuanto a su contenido y a sus límites. A continuación, es necesario especificar los aspectos o dimensiones que conforman el concepto. La mejor manera de acometer estas dos tareas es llevar a cabo una revisión de la literatura y basarse en las teorías sustantivas relacionadas con el fenómeno en estudio.

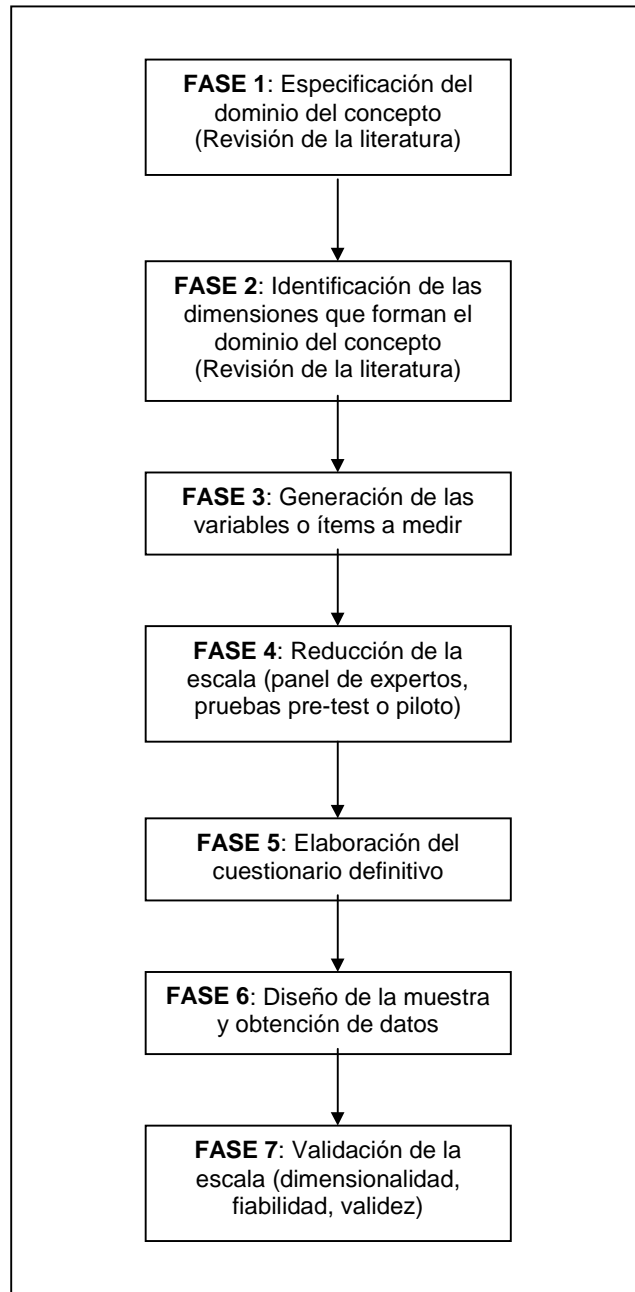
Una vez que el propósito de la escala está claramente articulado, el siguiente paso es generar los ítems para medir el concepto en cada uno de sus niveles o dimensiones. En este sentido, se recomienda partir de un

⁵¹ En este sentido, Camisón (1999a) ofrece una amplia y actualizada revisión sobre la elaboración de escalas de medida.

conjunto extensivo de ítems susceptibles de ofrecer mediciones apropiadas del concepto. El siguiente paso es elaborar la escala de medida mediante una reducción del número de ítems. Existen varios métodos para efectuar esta reducción pudiendo ser aplicados de manera complementaria. DeVellis (1991) sugiere el método Delphi (la revisión por un panel de expertos) y el pre-test.

A continuación, se elabora el cuestionario incorporando las escalas de medida desarrolladas y se realiza la encuesta. Una vez obtenidos los datos, el último paso consiste en llevar a cabo la evaluación de las escalas verificando el cumplimiento de las propiedades de dimensionalidad, validez y fiabilidad (Camisón, 1999a; Camisón y Bou, 2000; Escrig, 2000).

Figura 5.1: Esquema del procedimiento para desarrollar escalas de medida.



Fuente: Adaptado de Churchill (1979), DeVellis (1991) y Camisón (1999a)

5.3.2.- LAS ESCALAS DE MEDIDA

5.3.2.1.- La medición de la adopción de las prácticas en gestión del conocimiento

Para medir la adopción de prácticas de gestión del conocimiento vamos a utilizar la escala producida por Palacios (2002) a partir de un estudio Delphi. Esta escala está compuesta por 23 ítems y distingue seis dimensiones diferentes dentro de las prácticas en gestión del conocimiento:

- (1) Prácticas para el desarrollo y la transferencia del conocimiento;
- (2) Prácticas para el aprendizaje continuo;
- (3) Prácticas que contribuyan a entender la organización como un sistema global;
- (4) Prácticas para el desarrollo de una cultura que impulse proyectos de I+D+I;
- (5) Prácticas que contribuyan a implantar un enfoque en las personas;
- (6) Prácticas de gestión por competencias y de desarrollo de nuevas competencias (ver Anexo 1).

La escala original creada por Palacios (2002) está compuesta por dos subescalas para medir la adopción de principios y prácticas de gestión del conocimiento. En conjunto, se persigue la medición del concepto GC (Gestión del Conocimiento) entendido como “una herramienta de gestión que se caracteriza por un conjunto de principios junto con una serie de prácticas y técnicas a través de las que se introducen los principios, cuyo objeto es el de crear, convertir, difundir y aprovechar el conocimiento”.

En este trabajo, nos interesamos únicamente por la adopción de prácticas en gestión del conocimiento, asumiendo que el grado de adopción de principios es igual al de adopción de prácticas. Este supuesto previo de coherencia entre principios y prácticas es acorde con el esquema de trabajo de Henderson y Cockburn (1994) y dispone de apoyo empírico en los

resultados de Palacios (2002), quien ha hallado recientemente que la adopción de principios y la adopción de prácticas de gestión del conocimiento están positivamente correlacionadas.

La escala de medida de la adopción de prácticas de la gestión del conocimiento recoge un conjunto de técnicas, procedimientos, y sistemas cuyo objetivo principal es crear y/o transferir conocimiento dentro y fuera de la organización. Las seis dimensiones dentro de las cuales clasificamos las prácticas de gestión del conocimiento corresponderían a seis competencias del tipo componente tal y como las conciben Henderson y Cockburn (1994). Se trata de seis aspectos diferentes, pero complementarios, de las prácticas de la gestión del conocimiento.

5.3.2.2.- La medición de las competencias distintivas en gestión del conocimiento

En cuanto a las competencias distintivas en gestión del conocimiento, nos planteamos su medición mediante la utilización de una escala basada en el trabajo de Camisón (2002b), quien desarrolla y valida un conjunto de escalas de medida sobre las competencias distintivas distinguiendo tres niveles:

- (1) Las competencias distintivas estáticas o de primer nivel se asocian con las actividades funcionales de la empresa: marketing, producción y finanzas.
- (2) Las competencias distintivas en coordinación y cohesión o de segundo nivel fomentan la integración de ciertas actividades funcionales y la recombinación de recursos y capacidades que permitan adaptarse al entorno o generar cambios. Se distinguen cuatro tipos: competencias distintivas directivas, tecnológicas, organizativas y en recursos humanos.

(3) Las competencias distintivas dinámicas o de tercer nivel comprenden las capacidades relacionadas con la gestión del conocimiento y el aprendizaje.

La escala de medida del repertorio de competencias distintivas en gestión del conocimiento que hemos utilizado está basada en la escala de competencias distintivas dinámicas de Camisón (2002b). En el Anexo 1 podemos ver esta escala, la cual está compuesta por 46 ítems clasificados en seis dimensiones:

- (1) Desarrollo de programas de gestión del conocimiento
- (2) Transferencia y uso del conocimiento
- (3) Fomento de la diversidad en la organización
- (4) Adquisición de conocimientos externos
- (5) Capacidad de crecimiento del *stock* de conocimientos
- (6) Gestión de la I+D+I.

La escala de medida del repertorio de competencias distintivas en gestión del conocimiento recoge un conjunto de habilidades fundamentales para integrar el conocimiento dentro y fuera de la organización. Las seis dimensiones dentro de las cuales clasificamos las competencias distintivas en gestión del conocimiento corresponden a seis competencias del tipo arquitectural, tal y como las conciben Henderson y Cockburn (1994). Igual que en el caso de las prácticas de la gestión del conocimiento, se trata de seis dimensiones diferentes que miden aspectos complementarios del concepto de competencia distintiva en gestión del conocimiento.

5.3.2.3.- La medición del desempeño innovador

En este trabajo concebimos el desempeño innovador, basándonos en la literatura, como un concepto con dos dimensiones diferentes: eficacia del

resultado de la innovación y eficiencia del proceso innovador. La primera versa sobre los resultados económicos de la innovación de productos⁵², es decir, sobre el impacto económico de la innovación en la empresa, o, enfocado de otro modo, sobre la importancia económica de las salidas del proceso de la innovación: La segunda dimensión, por su parte, hace referencia a los recursos consumidos para la obtención de esos resultados, es decir se interesa por el proceso en sí. Así pues, la primera dimensión persigue descubrir qué se obtiene de la innovación tecnológica (eficacia del resultado de la innovación) y la segunda se centra sobre cómo se lleva a cabo este proceso de innovación (eficiencia del proceso). Ambas dimensiones del desempeño de la innovación tecnológica son ampliamente tratadas en la literatura (Brown y Eisenhardt, 1995).

Los resultados económicos de la innovación de productos son recogidos en el Manual de Oslo (OCDE-EUROSTAT, 1997) y son objeto de estudio de numerosas encuestas sobre innovación (por ejemplo, INE, 1996, 1998). Los resultados económicos de la innovación de productos en la empresa pueden ser obtenidos mediante el método de la autoevaluación por parte de directores de empresa de las innovaciones desarrolladas por su empresa (Kleinknecht, 1993):

La autoevaluación por parte de directores de empresa del número de innovaciones introducidas por su empresa es un método ampliamente empleado en los países de la OCDE. Consiste en preguntar directamente a las empresas por las innovaciones tecnológicas desarrolladas durante el periodo considerado. Este método aporta información de primera mano sobre el resultado del proceso innovador en las empresas encuestadas. No

⁵² En el capítulo de introducción ya hemos justificado el estudio de la innovación de productos. En el sector de biotecnología, la innovación está centrada en el desarrollo de nuevos productos, los procesos de producción tienen actualmente una importancia secundaria (Ver epígrafe 0.3).

obstante, tiene los inconvenientes de las encuestas (Kleinknecht, 1993; Coombs y Tomlinson, 1998) que hemos repasado en el epígrafe 5.2.2.

Pese a sus limitaciones, se trata de un método ampliamente utilizado en los estudios sobre innovación tecnológica y está recomendado por el Manual de Oslo (OCDE-EUROSTAT, 1997). Además, consideramos que es un método especialmente adecuado para el sector escogido. El sector de biotecnología es muy joven y el tiempo de desarrollo es largo en comparación con otros sectores. Tanto es así que ciertas empresas ni siquiera disponen de productos a la venta en el mercado, tan sólo de productos en desarrollo (DeCarolís y Deeds, 1999). Por esta razón, la autoevaluación de los resultados de los procesos de innovación tecnológica llevados a cabo en la empresa nos parece el mejor método ya que permite evaluar la eficacia de los procesos de innovación, aún cuando no hayan finalizado, basándose en sus resultados esperados.

En cuanto a la utilización de este método, el Manual de Oslo (OCDE-EUROSTAT, 1997) propone una escala para medir el resultado de la innovación de productos sobre la base de la autoevaluación por parte de directores de empresa de las innovaciones desarrolladas en su empresa. La aplicación de esta escala, de confirmada validez y ampliamente utilizada⁵³, es recomendada con el fin de aprovechar la experiencia de estudios anteriores y de tratar de armonizar sus resultados, y que así se puedan establecer comparaciones intersectoriales e internacionales. A continuación, presentamos las cuestiones contempladas por esta escala⁵⁴:

⁵³ Entre los numerosos estudios que aplican estas escalas, un ejemplo destacable es el de la Encuesta sobre la Innovación Tecnológica de las Empresas que realiza periódicamente el INE (INE, 1996; 1998).

⁵⁴ En el Anexo 1 podemos observar la escala insertada en el cuestionario.

- Reemplazo de los productos desfasados
- Gama de productos:
 - Ampliación de gama
 - Desarrollo de una nueva gama
- Desarrollo de productos respetuosos con el medio ambiente
- Mantenimiento de la cuota de mercado
- Incremento de la cuota de mercado
- Apertura de nuevos mercados:
 - exteriores
 - nacionales (nuevos segmentos).

En cuanto a la escala de medida de la segunda dimensión, la eficiencia del proceso de la innovación de productos, hemos considerado los siguientes aspectos, basándonos en el Manual de Oslo y en la literatura.

- Duración media de los proyectos de innovación
- Tiempo medio total empleado para el desarrollo de los proyectos de innovación (horas de trabajo de todos los empleados implicados)
- Coste medio por proyecto de innovación
- Grado de satisfacción general con la eficiencia de los proyectos de innovación.

La corriente teórica sobre los factores de éxito de los proyectos de innovación destaca la importancia de la velocidad del proceso innovador para el éxito del proyecto (Gupta and Wilemon, 1990; Cordero, 1991; Mabert, Muth and Schmenner, 1992; Montoya-Weiss y Calantone, 1994; Cooper y Kleinschmidt, 1993). El enfoque del desarrollo de productos como un proceso de resolución disciplinada de problemas⁵⁵, por su parte, considera el tiempo de desarrollo como una medida del desempeño innovador (Takeuchi y Nonaka, 1986; Hayes, Wheelwright y Clark, 1988; Clark y Fujimoto, 1991; Womack, Jones y Roos, 1993). Ser más rápido que la competencia permite adaptarse mejor a los gustos y necesidades del consumidor y disfrutar de los beneficios del monopolista durante más tiempo (Wheelwright y Clark, 1992; Freeman y Soete, 1997).

La importancia tanto de la rapidez del ciclo de desarrollo como de los recursos consumidos durante el desarrollo (horas de trabajo y dinero) es resaltada explícitamente por la mayoría de trabajos sobre desarrollo de nuevos productos que se han interesado por estudiar lo que ocurre dentro de la “caja negra” del proceso de innovación (Takeuchi y Nonaka, 1986; Gupta and Wilemon, 1990; Clark y Wheelwright, 1992; Wheelwright y Clark, 1992; Womack et al., 1993; Pisano, 1994; Nonaka y Takeuchi, 1995; Iansiti, 1995). Otros trabajos insisten solamente en la necesidad de minimizar el tiempo de desarrollo e introducción de nuevos productos en el mercado (Covin y Slevin, 1989; Schoohoven, Einserhardt y Lyman, 1990; Miller, 1987; Zahra y Covin, 1993), lo cual no resta importancia al montante de recursos consumidos en ese proceso, tanto de tiempo (horas de trabajo totales dedicadas por todos los empleados implicados) como de dinero.

Otros trabajos del EBC también se han interesado por el tiempo de desarrollo y el consumo de recursos. Así, Pisano (1994) operativiza estos conceptos en su estudio empírico sobre la innovación de procesos en el

⁵⁵ Ver epígrafe 3.2.1.

sector farmacéutico; concretamente, utiliza como variable dependiente el tiempo transcurrido entre el inicio del proyecto de desarrollo y la implantación satisfactoria del nuevo proceso de producción.

Por otra parte, existe una corriente de investigación sobre la gestión de la I+D y la medición del desempeño de esta función que también hacen hincapié en los tres primeros aspectos (Chiesa, Coughlan y Voss, 1996; De Meyer, 1999; Verganti, MacCormack y Iansiti, 2000; Kerssens-Van Drongelen, Nixon y Pearson, 2000).

Por último, el cuarto ítem agrega una valoración subjetiva sobre la eficiencia general del proyecto de innovación. Ancona y Caldwell (1990, 1992a, 1992b), en sus trabajos sobre las comunicaciones externas de los equipos de desarrollo y su influencia sobre el éxito del proyecto, también utilizan puntuaciones subjetivas sobre el desempeño. Chiesa, Coughlan y Voss (1996), por su parte, también introducen valoraciones perceptivas de tipo subjetivo para completar su cuadro de herramientas para auditar la eficiencia del proceso de innovación tecnológica.

En el sector de biotecnología el ciclo de desarrollo es largo en comparación con el de otros sectores, pero actualmente se está poniendo el énfasis en acelerar el ritmo de los descubrimientos científicos para llegar antes al mercado, así como en reducir y controlar los gastos de I+D en todos los niveles⁵⁶ (Morand, 2000). La escala de medida propuesta recoge esta inquietud, reforzada en la actualidad, por la eficiencia en el proceso de desarrollo.

⁵⁶ Un importante mercado de la biotecnología es el de la salud humana. Actualmente, los sistemas de seguridad social europeos ejercen un mayor control sobre sus presupuestos y presionan para mantener, o incluso disminuir, los precios de venta, con lo cual el control sobre los gastos de I+D adquiere una especial relevancia.

Así pues, concebimos el desempeño de la innovación tecnológica mediante dos dimensiones, la primera versa sobre el logro de los objetivos económicos de la innovación (eficacia de la innovación de productos) y la segunda sobre la eficiencia del proceso de innovación. Ambas dimensiones se encuentran estrechamente relacionadas entre sí.

5.3.2.4.- Comentarios sobre las escalas de medida utilizadas

El Anexo 1 nos muestra el cuestionario preliminar antes del pre-test y el Anexo 2 el cuestionario definitivo. En estos cuestionarios podemos apreciar las escalas de medida que aplicamos en este trabajo.

La escala de medida sobre la adopción de prácticas de gestión del conocimiento pide que se valore el grado de utilización de determinadas prácticas y técnicas de gestión del conocimiento en la organización.

Por el contrario, las escalas de medida sobre el repertorio de competencias distintivas en gestión del conocimiento y sobre el desempeño innovador piden que se valore el nivel de la empresa respecto a sus competidores. Este planteamiento, gracias a su enfoque comparativo, nos permite reconocer las competencias distintivas, es decir, las habilidades que la empresa lleva a cabo significativamente mejor que la competencia, en gestión del conocimiento y en innovación tecnológica.

Todas las escalas están basadas en una valoración tipo likert de 1 a 7, donde el 1 refleja un nivel bajo y 7 un nivel alto.

5.3.3.- VALIDEZ Y FIABILIDAD EN LA MEDICIÓN

Una vez que se han seleccionado los indicadores, el siguiente paso será comprobar hasta qué punto la operativización de los conceptos teóricos

realizada reúne unas condiciones mínimas de validez y fiabilidad. De lo contrario, los datos obtenidos en encuestas tendrían un uso muy limitado (Flynn et al., 1990).

Peter y Churchill (1986:4) definen la fiabilidad como el grado en que una medida está libre de errores aleatorios. Es decir, es el grado en que una escala ofrece resultados similares al ser aplicada dos o más veces a un mismo grupo de sujetos en situaciones similares. Si no se cumple el requisito de la fiabilidad, los resultados obtenidos carecerán de sentido (Ferrán, 1996).

Existen varios métodos para comprobar la fiabilidad, el más utilizado en la literatura es el Alfa de Cronbach, el coeficiente de correlación medio entre cada uno de los ítems. Sin embargo este método ha recibido críticas respecto a la posible existencia de sesgos en sus valoraciones (Camisón y Bou, 2000). Por este motivo, nos planteamos seguir las recomendaciones de Fornell y Larcker (1981) y utilizar en el capítulo siguiente el método de la fiabilidad compuesta.

En cuanto a la validez, Kerlinguer (1975: 321) la define como el grado en que el investigador está midiendo lo que en realidad se propone medir. En este sentido, una escala es válida en la medida en que esté libre de errores de medida. En el Capítulo 5 vamos a estudiar los tres tipos básicos de validez:

- (1) La validez de contenido: indica si el procedimiento empleado en la creación de la escala ha sido adecuado (Grapentine, 1995; Peter y Churchill, 1986: 1).
- (2) La validez convergente: trata de analizar si la medida se correlaciona de manera fuerte y positiva con otras medidas del mismo concepto, o con las variables con las que debería correlacionarse teóricamente (Churchill, 1979: 70).

- (3) La validez discriminante: indica en qué grado dos medidas desarrolladas para medir conceptos similares están relacionadas (Bearden, Netemeyer y Mobley, 1993: 4).

Vamos a realizar las evaluaciones de la fiabilidad y de la validez de las escalas de medida utilizando el Análisis Factorial Confirmatorio, un análisis particular de los modelos de ecuaciones estructurales⁵⁷.

5.4.- REALIZACIÓN DE LA ENCUESTA

5.4.1.- EL CUESTIONARIO DEFINITIVO

El diseño definitivo del cuestionario y el trabajo de campo se llevaron a cabo durante una estancia de investigación de seis meses (de Abril a Septiembre de 2002) que realizó el doctorando en el centro universitario internacional INSEAD en Fontainebleau (Francia). Esta estancia fue planificada de antemano con dos objetivos principales: (1) acabar de diseñar el cuestionario para la encuesta beneficiándose el doctorando de los comentarios del equipo de investigación RISE (Research in Information Systems Excellence) en el cual fue integrado; (2) realizar la encuesta en Francia en el sector de empresas fabricantes de biotecnología⁵⁸.

El INSEAD es un centro internacional de investigación en diferentes ámbitos del *management* y una escuela de negocios donde se imparte un curso *master* de reconocido prestigio. Antes de empezar la encuesta, se

⁵⁷ Ver Capítulo 6.

⁵⁸ La estancia se realizó dentro del programa de ayudas para desarrollar proyectos de investigación en otras universidades de la Universitat Jaume I financiado por Bancaixa.

realizó un pre-test en junio entre doce miembros de la asociación de biotecnología, siete de ellos anglófonos y cinco francófonos⁵⁹. Esta asociación está constituida por alumnos actuales que han tenido experiencia laboral previa en biotecnología⁶⁰ y por antiguos alumnos que trabajan en empresas del sector. Los objetivos de este pre-test eran: (1) comprobar el grado de entendimiento del cuestionario, (2) recoger opiniones y comentarios sobre el cuestionario, y (3) medir el tiempo de respuesta.

Se realizó el pre-test con un cuestionario preliminar que se confeccionó agregando las escalas desarrolladas en los epígrafes anteriores y añadiendo un apartado de identificación de la empresa en el cual además de pedir el nombre de la empresa se solicitaban datos sobre su tamaño (número de empleados y facturación) y sobre la I+D (número de empleados en I+D y presupuesto anual). Este cuestionario preliminar se encuentra en el Anexo 1.

Como consecuencia del pre-test, se eliminaron dos ítems (52, 53 y 58 del Anexo 1) por ser considerados poco apropiados en el sector.

Los ítems 52 y 53 hacen referencia a la innovación de procesos. Existía consenso entre los participantes en aseverar que la biotecnología es una industria muy joven en la que se prima la innovación de productos. Los procesos productivos y los costes de producción quedan relegados a un segundo plano. Esta actitud es coherente con las teorías sobre el ciclo de vida de las innovaciones de producto y de proceso y las del diseño dominante (Utterback y Abernathy, 1975; Abernathy y Utterback, 1978; Hayes y Wheelwright, 1979a y 1979b; Teece, 1986; Lee, O'Neal, Pruett y Thomas, 1995).

⁵⁹ El cuestionario fue traducido al inglés y al francés (Anexo 1).

⁶⁰ La mayor parte de los alumnos del INSEAD tienen entre 29 y 34 años y cuentan ya con una experiencia laboral de entre ocho y diez años.

El ítem 58 se interesa por la capacidad para desarrollar nuevas ideas no tecnológicas. La importancia de este ítem en la escala era recoger la importancia de las nuevas ideas que provengan de ámbitos distintos de la tecnología. Schmookler (1966) compara el proceso de innovación tecnológica con una tijeras con dos filos: la tecnología y el mercado. En este sentido, las nuevas ideas pueden surgir tanto del filo de la tecnología como del filo del mercado (por ejemplo, nuevas combinaciones de tecnologías ya existentes para satisfacer mejor las necesidades de los consumidores). Sin embargo, los participantes en el pre-test argumentaban, de forma unánime, que en el sector de biotecnología el peso de los desarrollos tecnológicos es extraordinariamente importante y que las posibles mejoras provenientes del marketing no tienen una importancia significativa, máxime cuando muchos productos todavía están en fase de desarrollo y no se están comercializando.

El tiempo de respuesta final fue estimado en cuarenta minutos aproximadamente. En el Anexo 2 figura el cuestionario definitivo en castellano, en inglés y en francés. Éste último fue el utilizado en la encuesta.

5.4.2.- RECOGIDA DE DATOS

Las empresas que componen el sector francés de biotecnología se encuentran clasificadas en un directorio del Ministerio de Investigación de la República Francesa⁶¹ en la página web <http://biotech.education.fr>⁶². Este directorio constituye una base de datos en la cual cada empresa tiene una

⁶¹ *Ministère de la Recherche de la République Française*

⁶² El hecho de que la creación de este directorio haya sido promovida por el Ministerio de Investigación refleja, entre otras cuestiones, la importancia que tiene la I+D en el sector de biotecnología.

ficha con información sobre sus actividades, los nombres de sus directores, la dirección postal, los números de teléfono y fax y, en la mayoría de los casos, la dirección de correo electrónico.

Esta base de datos fue utilizada para identificar el universo de nuestro estudio. De entre las 298 organizaciones que aparecen en el directorio de biotecnología sólo nos interesamos por aquéllas que fueran fabricantes. Descartamos las asociaciones públicas de investigación, las empresas de servicios de análisis y diagnóstico, así como las empresas estrictamente comerciales que distribuían en Francia productos desarrollados y fabricados en otros países. Las asociaciones públicas de investigación no corresponden a nuestro conjunto de unidades de observación que hemos delimitado al ámbito de la empresa. Tanto las empresas de análisis y diagnóstico como las empresas comerciales no desarrollan nuevos productos, luego no se puede medir su desempeño innovador.

Tampoco incluimos en la población objetivo de la encuesta aquellas empresas que tuvieran menos de tres años en el sector de la biotecnología. La OCDE recomienda en las encuestas sobre innovación considerar periodos de tres años. Además, el proceso de generación de competencias es dependiente del tiempo (Dierickx y Cool, 1989; Teece et al., 1997) y una empresa de nueva creación difícilmente podría autoevaluarse en esta cuestión. El Cuadro 5.3 muestra la distribución de las 45 empresas del sector que no han sido incluidas en este estudio en función de los motivos previamente expuestos.

Cuadro 5.3: Organizaciones del sector francés de biotecnología
excluidas del estudio

MOTIVOS DE EXCLUSIÓN	Empresas comerciales y de servicios de diagnóstico	Asociaciones e institutos de investigación	Edad inferior a 3 años	Total
Número de organizaciones	31	10	4	45

Fuente: Elaboración propia

El cuestionario fue dirigido al Director de I+D. Éste nos pareció el destinatario idóneo de nuestro cuestionario por su estrecha vinculación con el conocimiento y la innovación en la empresa. Además, por ser la I+D una actividad fundamental y estratégica en el sector considerado, el Director de I+D es un cargo muy relacionado con las decisiones estratégicas de la empresa y, por lo tanto, suponemos que está al corriente de los sistemas de gestión del conocimiento implantados así como de las competencias distintivas de la empresa en gestión del conocimiento. El Cuadro 5.4 nos muestra la ficha técnica del estudio empírico.

Cuadro 5.4: Ficha técnica del estudio empírico

UNIVERSO	Empresas fabricantes del sector francés de biotecnología (N=253)
TIPO DE ENTREVISTA	por correo electrónico mediante cuestionario estructurado
TAMAÑO MUESTRAL	132 (tasa de respuesta del 52,17%)
MARGEN DE ERROR ESTADÍSTICO	$\pm 2.99\%$ (para un nivel de confianza del 95% para el caso más desfavorable: $p=q=0,5$)
UNIDAD DE ANÁLISIS	Empresa
PERSONA A QUIEN SE DIRIGE LA ENCUESTA	Director de I+D
FECHA DEL TRABAJO DE CAMPO	Julio – Septiembre 2002

Fuente: Elaboración propia

El trabajo de campo se llevó a cabo entre los meses de Julio y Septiembre de 2002. Se utilizó la encuesta por correo electrónico como método general de recolección de datos. Se envió el cuestionario por fax a las diecinueve empresas que no disponían de correo electrónico y por correo tradicional a las siete que no disponían tampoco de fax. El mensaje que se enviaba por correo electrónico era una carta de presentación del estudio. Se adjuntaba el archivo informático del cuestionario y se solicitaba que se devolviera por correo electrónico, una vez rellenado.

La carta de presentación describía el proyecto de investigación como un estudio en el que participaban la Universitat Jaume I y el INSEAD, destacando los objetivos, los resultados esperados y el interés del trabajo empírico. Como es habitual en las encuestas de índole académica, se subrayó la confidencialidad de los datos. Adicionalmente, con el fin de conseguir el mayor número de respuestas posible, se ofreció a las empresas que participaran en la encuesta un informe general sobre el estudio y un informe personalizado comparando las contestaciones medias del sector con las de cada empresa. La transmisión de los resultados de la encuesta constituye un factor de estimulación para su respuesta (Malhotra, 1997).

El archivo informático del cuestionario era un documento de Word con formato de formulario, de forma que la persona que responde sólo pudiera acceder a los campos facilitados para la cumplimentación. Estos campos eran campos vacíos en el caso de preguntas como “número de empleados (2001)” y campos con lista desplegable en el caso de las escalas de medida en las cuales se había de seleccionar una opción entre las ocho posibles (en blanco y valoraciones de 1 a 7).

Se efectuaron cuatro envíos generales: durante la primera semana de Julio, durante la tercera semana de Julio, durante la segunda semana de Agosto, y durante la segunda semana de Septiembre. Los dos últimos envíos generales no sólo se realizaron por correo electrónico sino también por fax (únicamente por correo postal en el caso de las empresas que no dispusieran de estos medios) para evitar un posible sesgo por aversión al correo electrónico o poco uso de esta herramienta de comunicación por parte del Director de I+D. Sólo 6 cuestionarios fueron devueltos por fax; el resto, por correo electrónico.

Además de los envíos generales, se llevaron a cabo envíos particulares cuando el seguimiento de la encuesta así lo exigía. En muchos casos se recibió contestación por parte de un colega o empleado del Director de I+D comunicando que se encontraba de vacaciones hasta un determinado día. En esos casos, se efectuaba un reenvío particular poco después de la vuelta de vacaciones.

En ocasiones se detectaron anomalías en algún cuestionario cumplimentado, dudas especificadas en el mensaje electrónico de vuelta o ítems sin contestar. En estos casos, se contestó rápidamente –por correo electrónico o por teléfono- para resolver el origen de las anomalías, para disipar las dudas o para insistir en la importancia de cumplimentar el cuestionario por completo. Este procedimiento nos permitió alcanzar un total de 132 cuestionarios respondidos, todos válidos.

La utilización del correo electrónico ha planteado en este trabajo dos ventajas importantes:

- (a) El desarrollo de la encuesta ha tenido un importante coste en esfuerzos por parte del doctorando pero un coste pecuniario ínfimo.
- (b) El sistema de comunicación por correo electrónico es mucho más fluido y rápido que por correo convencional. Esto ha permitido resolver dudas rápidamente e insistir en que se contestara todos los ítems del cuestionario cuando todavía había transcurrido poco tiempo desde la entrega del cuestionario y éste todavía era recordado por el encuestado. La rapidez del correo electrónico también facilitó que se pudiera realizar un estrecho seguimiento de los Directores de I+D, especialmente cuando se encontraban de vacaciones.

5.4.3.- CARACTERÍSTICAS DE LA MUESTRA

La muestra obtenida en la encuesta representa el 52,17% de la población objeto de estudio (ver Cuadro 5.4), lo cual constituye una tasa de respuesta satisfactoria teniendo en cuenta que en los trabajos empíricos con encuestas postales autoadministradas se suele considerar que a partir del 25% es una tasa de respuesta aceptable.

El Cuadro 5.5 nos muestra las características generales de la muestra obtenida en cuanto al tamaño (facturación y número de empleados), a su carácter exportador (porcentaje de exportaciones dentro de la facturación general) y al esfuerzo en I+D (número de empleados en la función de I+D y presupuesto en I+D). Estos datos eran solicitados en el cuestionario y van referidos al año 2001 (ver Anexo 2). Adicionalmente, hemos calculado, a

partir de las variables del cuestionario, dos nuevas variables relativas: la facturación por empleado (facturación / número de empleados) y la intensidad en I+D (presupuesto en I+D / facturación).

Durante la realización de la encuesta se consiguió obtener todos los cuestionarios con todas las escalas de medida completamente contestadas. No ocurrió lo mismo con los campos en blanco tales como las variables que estamos considerando ahora. Afortunadamente, el directorio de biotecnología del Ministerio Francés de Investigación (página web <http://biotech.education.fr>) ofrece información sobre estas variables para la mayoría de las empresas inscritas. De esta manera conseguimos los datos completos sobre las características de las empresas para 127 de las 132 empresas que la componen.

Cuadro 5.5: Estadísticos descriptivos de las características de la muestra (N=127)

	Media	Desv. típ.	Mín.	Máx.
No. de empleados	150	677,9	4	7.000
Facturación anual (Miles de Euros)	24.160	137.127	90	1.500.000
Facturación por empleado (Miles de Euros)	128,38	117,62	8	1129
Porcentaje Exportación	22,8%	28,5	0	100
No. de empleados en I+D	22	108	0	1.200
Presupuesto anual I+D (Miles de Euros)	3.860	27.025	1	300.000
Intensidad en I+D	0,2773	0,2925	0	1,09

El Cuadro 5.5 os muestra rasgos afines a la descripción del sector que hemos visto en el Capítulo de Introducción: se trata de un conjunto de empresas con un importante carácter innovador. Los valores medios de las variables “número de empleados en I+D” (22 empleados) y “presupuesto anual de I+D” (3.860 Miles de Euros) e “intensidad en I+D” (0,2773% de la facturación) indican un notable esfuerzo medio en I+D. Pocos sectores

reflejan intensidades en I+D tan elevadas, superiores en promedio a la cuarta parte de la facturación. Un buen número de empresas presenta índices de intensidad de I+D situados entre 0,7 y 0,9. Incluso, hay que destacar que unas pocas empresas evidencian una intensidad de I+D que supera la unidad, lo cual es un reflejo de grave desequilibrio financiero. La lógica de esta situación está basada en el hecho de que muchas empresas, mayormente en el conjunto de las *start-ups*, tienen la mayor parte de sus productos en fase de desarrollo no generando, en consecuencia, ninguna facturación. Se trata de empresas dedicadas a la investigación y que espera generar el grueso de sus ingresos dentro de unos años.

Por otro lado, se puede apreciar el importante peso económico de esta muestra (3.068.320 Miles de Euros) y refleja la importancia económica de la actividad en biotecnología. También hay que destacar la actitud exportadora de esta industria: casi una cuarta parte de la facturación proviene de las ventas en el extranjero.

En el Cuadro 5.5 podemos apreciar una importante diversidad entre tamaño, carácter exportador y esfuerzo en I+D: tanto las desviaciones típicas como los descartes entre el valor mínimo y el máximo son elevados. Esta diversidad en cuanto a las características de las empresas es característica del sector de biotecnología en el cual conviven pequeñas *start-ups* con divisiones de grandes empresas farmacéuticas que han diversificado sus negocios destinando parte de sus esfuerzos hacia la prometedora actividad biotecnológica. En consecuencia, podemos comprobar que las diferencias se reducen notablemente si tomamos en consideración las variables relativas.

A continuación, vamos a desglosar las características de la muestra en función del tamaño de las empresas según su número de empleados.

Cuadro 5.6: Distribución de la muestra por tamaño según el número de trabajadores (N=127).

	Frecuencia	Porcentaje
Micro-empresas ($n < 10$)	36	28,3%
Empresas Pequeñas ($10 \leq n < 50$)	54	42,5%
Empresas Medianas ($50 \leq n < 250$)	27	21,3%
Empresas Grandes ($n \geq 250$)	10	7,9%
TOTAL	127	100%

El Cuadro 5.6 nos ofrece una clasificación de la muestra en función del número de empleados de las empresas distinguiendo entre micro-empresas (generalmente, *start-ups*), empresas pequeñas, empresas medianas y empresas grandes. Se observa una abundancia considerable de empresas con menos de 50 empleados: más de las dos terceras partes de la muestra son micro-empresas o empresas pequeñas. Este resultado es coherente con la situación del sector de biotecnología en el cual las empresas *start-up*, lideradas por un investigador principal o un reducido equipo de investigación, son muy frecuentes. A menudo se trata de investigadores que provienen del ámbito académico.

Para completar la descripción de la muestra según el tamaño, los Cuadros 5.7, 5.8, 5.9 y 5.10 nos ofrecen las características de las micro-empresas, las empresas pequeñas, las empresas medianas y las empresas grandes. De los datos reflejados en estos cuadros se pueden extraer las siguientes conclusiones:

- (1) El esfuerzo en I+D es extraordinariamente elevado, en comparación con otros sectores, en las cuatro categorías de empresas. Es particularmente elevado en el caso de las empresas con menos de 50 empleados; las micro-empresas muestran una intensidad en I+D media del 35,54% y las pequeñas empresas del 28,71%. En estas dos categorías de empresas no es raro encontrar

casos en los cuales el número de empleados en I+D representa la mayor parte de los empleados de la empresa o en los cuales la intensidad en I+D se acerca o incluso supera la unidad. La intensidad en I+D se diluye, a continuación, a medida que va creciendo el tamaño (23,09% para las medianas y 6,81% para las grandes), sobre todo en el paso de empresas medianas a grandes. Este índice siempre queda, no obstante, situado en niveles elevados.

(2) El índice de la facturación por empleado evidencia que las empresas más pequeñas facturan relativamente menos que las más grandes. En la actualidad, parece existir, por lo tanto, una relación inversa entre facturación e intensidad en I+D. Las empresas más grandes presentan una mayor aversión al riesgo que las pequeñas. En el sector de biotecnología son frecuentes las adquisiciones de empresas pequeñas por parte de las grandes cuando la investigación de las pequeñas comienza a ser fructífera (Hamilton, Vilà y Dibner, 1990; Letellier, 2002).

(3) Existe una notable propensión exportadora media que se va acrecentando a medida que aumenta el tamaño de la empresa. Así, las empresas con menos de 50 empleados muestran niveles alrededor del 20%, las medianas se sitúan en el 26% y las grandes alcanzan el 37,6%.

Cuadro 5.7: Estadísticos descriptivos de las características de las micro-empresas (N=36)

	Media	Desv. típ.	Mín.	Máx.
No. de empleados	6,13	1,68	4	9
Facturación anual (Miles de Euros)	587	389,42	90	1.500
Facturación por empleado (Miles de Euros)	100,52	76,06	11,25	375
Porcentaje Exportación	19%	31	0	100
No. de empleados en I+D	3,13	1,47	1	7
Presupuesto anual I+D (Miles de Euros)	164	123,66	1	550
Intensidad en I+D	0,3554	0,2741	0	0,89

Cuadro 5.8: Estadísticos descriptivos de las características de las empresas pequeñas (N=54)

	Media	Desv. típ.	Mín.	Máx.
No. de empleados	21,3	10,79	10	48
Facturación anual (Miles de Euros)	2.624	1.916	120	8.000
Facturación por empleado (Miles de Euros)	124,75	75,76	8	428,13
Porcentaje Exportación	20,9%	28,9	0	95
No. de empleados en I+D	7,43	6,75	0	33
Presupuesto anual I+D (Miles de Euros)	831	1.214	15	5.500
Intensidad en I+D	0,2871	0,3013	0	1,09

Cuadro 5.9: Estadísticos descriptivos de las características de las empresas medianas (N=27)

	Media	Desv. típ.	Mín.	Máx.
No. de empleados	99,15	41,18	50	185
Facturación anual (Miles de Euros)	15.838	19.693	500	105.000
Facturación por empleado (Miles de Euros)	159,17	203,69	8,2	1129
Porcentaje Exportación	26%	23,3	0	65
No. de empleados en I+D	27,22	36,73	1	150
Presupuesto anual I+D (Miles de Euros)	3.203	5.252	25	22.000
Intensidad en I+D	0,2309	0,3148	0	0,99

Cuadro 5.10: Estadísticos descriptivos de las características de las empresas grandes (N=10)

	Media	Desv. típ.	Mín.	Máx.
No. de empleados	1.498	2.054	280	7.000
Facturación anual (Miles de Euros)	247.750	448.722	15.000	1.500.000
Facturación por empleado (Miles de Euros)	165,11	100,02	17,44	325
Porcentaje Exportación	37,6%	28	0	70
No. de empleados en I+D	156,5	369,2	2	1.200
Presupuesto anual I+D (Miles de Euros)	34.599	93.478	40	300.000
Intensidad en I+D	0,0681	0,0711	0	0,20

5.4.4.- ANÁLISIS DE LAS EMPRESAS QUE NO HAN CONTESTADO

Con el fin de comprobar que la muestra obtenida es representativa de la población objeto de estudio hemos analizado las características de las empresas que no han contestado el cuestionario. Así se identificaron dos grupos de empresas en nuestro estudio: las empresas que han contestado el cuestionario y las que no lo han hecho. En base a esta distinción hemos comparado el comportamiento de ambos grupos de empresas en referencia a las variables generales analizadas en el epígrafe anterior.

Nuestra población objeto de estudio está compuesta por 253 empresas (ver Cuadro 5.4). Ciento treinta y dos contestaron el cuestionario; conseguimos los datos de las características generales para ciento veintisiete de ellas. Ciento veintiuna empresas de la población objetivo no contestaron; conseguimos los datos de las características generales para noventa y siete de ellas, gracias a la información disponible en la página web del directorio de empresas de biotecnología del Ministerio Francés de Investigación.

Cuadro 5.11: Estadísticas descriptivas del grupo de empresas que contestó el cuestionario (grupo 1) y del grupo de empresas que no lo hizo (grupo 0).

	Media	Desv. típ.	Mín.	Máx.
No. de empleados				
Grupo 0 (N=97):	99,5	313	4	2.500
Grupo 1 (N=127):	150	677,9	4	7.000
Facturación anual (Miles de Euros)				
Grupo 0 (N=97):	12.112	36.694	80	310.000
Grupo 1 (N=127):	24.160	137.127	90	1.500.000
Facturación por empleado (Miles de Euros)				
Grupo 0 (N=97):	132,31	125,29	6,5	900
Grupo 1 (N=127):	128,38	117,62	8	1.129
Porcentaje Exportación				
Grupo 0 (N=97):	21,46%	26,05	0	95
Grupo 1 (N=127):	22,80%	28,5	0	100
No. de empleados en I+D				
Grupo 0 (N=97):	13	17,63	1	100
Grupo 1 (N=127):	22	108	0	1.200
Presupuesto anual I+D (Miles de Euros)				
Grupo 0 (N=97):	1.123	2.342	15	14.000
Grupo 1 (N=127):	3.860	27.025	1	300.000
Intensidad en I+D				
Grupo 0 (N=97):	0,2800	0,3140	0,001	0,95
Grupo 1 (N=127):	0,2773	0,2925	0	1,09

El Cuadro 5.11 muestra las estadísticas descriptivas tanto del grupo de empresas que contestó el cuestionario como del que no lo hizo. La lectura de este cuadro no parece reflejar grandes diferencias entre estos dos grupos que pudieran reflejar algún sesgo considerable. Esta ausencia de grandes diferencias queda patente si se observan las estadísticas descriptivas de las variables relativas, las cuales eliminan, en cierta manera, el efecto tamaño. Las medias de la facturación por empleado y de la intensidad de la I+D son prácticamente iguales.

No obstante, para asegurar con más consistencia estadística que las características de las empresas que no han contestado no tienen influencia significativa sobre los resultados obtenidos, hemos realizado la prueba ANOVA de un factor. Esta prueba consiste en un análisis de la varianza con un factor. Dadas una variable dependiente cuantitativa y una variable independiente cualitativa, o factor, el análisis de la varianza con un factor consiste en analizar el comportamiento de la variable dependiente en las K subpoblaciones o grupos establecidos por los valores de la independiente (Ferrán, 1996). En nuestro caso, el factor será la variable dicotómica “¿contestó el cuestionario?” que toma los valores 0, en caso de respuesta negativa, y 1, en caso de respuesta afirmativa.

En el análisis de la varianza se supone que las observaciones son normales, independientes y con la misma varianza en cada una de las K subpoblaciones. No obstante, es preciso señalar que la no normalidad tiene muy pocos efectos sobre el contraste F (Ferrán, 1996). Por otro lado, el requisito de independencia se cumple en las respuestas de la encuesta de nuestro estudio. En cuanto al requisito de igualdad de varianzas en cada una de las K subpoblaciones, aplicaremos la prueba de Levene (Cuadro 5.12) para contrastar la hipótesis nula de homogeneidad de varianzas. Si el p-valor asociado al estadístico de contraste es menor que 0,05, se rechaza la hipótesis nula de igualdad de varianzas y, por tanto, se pone en peligro la exactitud de los resultados de la prueba ANOVA (Ferrán, 1996).

Cuadro 5.12: Prueba de homogeneidad de varianzas

	Estadístico de Levene	p
No. de empleados	1,585	0,209
Facturación anual (Miles de Euros)	2,400	0,123
Facturación por empleado (Miles de Euros)	1,151	0,285
Porcentaje Exportación	3,157	0,077
No. de empleados en I+D	2,917	0,089
Presupuesto anual I+D (Miles de Euros)	0,001	0,973
Intensidad en I+D	0,646	0,422

En el Cuadro 5.12 podemos apreciar que los valores p asociados a los estadísticos de Levene son superiores a 0,05. Luego, la homogeneidad de varianzas queda contrastada. Una vez verificado este requisito, procedemos a examinar los resultados de la prueba ANOVA de un factor. El Cuadro 5.13 no presenta diferencias estadísticamente significativas entre los dos grupos de empresas para ninguna de las siete variables consideradas. Por lo tanto, consideramos que la muestra obtenida en la encuesta es representativa de la población objetivo y que trabajar con ella no implica ningún tipo de sesgo relevante.

Cuadro 5.12: Prueba ANOVA de un factor

	Estadístico F	p
No. de empleados	0,460	0,498
Facturación anual (Miles de Euros)	0,709	0,401
Facturación por empleado (Miles de Euros)	0,128	0,721
Porcentaje Exportación	1,250	0,265
No. de empleados en I+D	0,968	0,326
Presupuesto anual I+D (Miles de Euros)	0,058	0,810
Intensidad en I+D	0,05	0,946

5.5.- LA METODOLOGÍA DE LOS MODELOS DE ECUACIONES ESTRUCTURALES

5.5.1.- DESCRIPCIÓN DE LOS MODELOS DE ECUACIONES ESTRUCTURALES

Batista-Foguet y Coenders (2000) presentan los modelos de ecuaciones estructurales como una de las herramientas más potentes en las ciencias sociales para el estudio de relaciones causales sobre datos no experimentales cuando estas relaciones son de tipo lineal.

Según Hair et al. (1999) todas las técnicas de ecuaciones estructurales se distinguen por dos características: (1) estimación de relaciones de dependencia múltiples y cruzadas, y (2) la capacidad de representar conceptos no observados en estas relaciones y tener en cuenta el error de medida en el proceso de estimación.

La primera característica hace referencia a que algunas variables dependientes se convierten en variables independientes en relaciones ulteriores, dando lugar a la naturaleza interdependiente del modelo estructural. Además, muchas de las mismas variables afectan a cada una de las variables dependientes, pero con distintos efectos. El modelo estructural expresa estas relaciones entre variables dependientes e independientes, incluso cuando una variable dependiente se convierte en variable independiente en otras relaciones.

La segunda característica evoca la habilidad de los modelos de ecuaciones estructurales para incorporar variables latentes al análisis. Una variable latente es un concepto teórico supuesto y no observado que sólo puede ser aproximado mediante variables observables o manifiestas. Además, se parte de la idea de que no se puede medir perfectamente un concepto y que siempre hay algún grado de error de medida.

En decir, esta metodología permite considerar ecuaciones simultáneas con muchas variables endógenas. A diferencia de la mayoría de métodos econométricos se permiten errores de medida en las variables exógenas y endógenas y se obtienen indicadores múltiples de conceptos latentes y de los errores de medida. También se dispone de la estimación de la fiabilidad y la validez de las escalas de medida.

Los modelos de ecuaciones estructurales, al examinar simultáneamente una serie de relaciones de dependencia, constituyen una metodología particularmente útil cuando en el modelo teórico propuesto una variable dependiente se convierte en variable independiente en ulteriores relaciones de dependencia. Esta metodología proporciona estimaciones de la fuerza de todas las relaciones establecidas mediante hipótesis entre variables en un modelo teórico. Además, ofrecen información sobre el impacto directo de una variable sobre otra así como sobre el impacto vía otras variables mediadoras. Así, se pueden distinguir efectos causales directos e indirectos (Montoro, 2000).

Batista-Foguet y Coenders (2000) distinguen cinco razones por las que los modelos de ecuaciones estructurales son cada vez más utilizados actualmente en las ciencias sociales. Estos modelos permiten:

- (a) Trabajar con variables latentes, que se miden a través de indicadores, y evaluar la calidad de la medición.
- (b) Considerar los fenómenos en su verdadera complejidad desde una perspectiva más realista, abandonando la estadística uni y bivalente e incorporando múltiples variables tanto endógenas como exógenas
- (c) Considerar conjuntamente medida y predicción, análisis factorial y “path analysis”, es decir evaluar los efectos de variables latentes entre sí, sin contaminación debida al error de medida.

- (d) Introducir la perspectiva confirmatoria en el modelado estadístico, lo cual permite al investigador introducir su conocimiento teórico en la especificación del modelo antes de la estimación.
- (e) Descomponer la covarianzas observadas y no sólo las varianzas, dentro de una perspectiva del análisis de la interdependencia.

Los modelos de ecuaciones estructurales son utilizados para estudiar relaciones causales teóricamente justificadas. Del Barrio y Luque (2000: pp.491-492) realizan un interesante análisis sobre las relaciones causales que es importante tener en cuenta al aplicar la metodología que estamos describiendo y que recogemos a continuación:

“La condición necesaria y suficiente para que exista una relación causal es la siguiente: una variable A es causa de B si siempre que se da A acontece B, y nunca acontece B si previamente no se ha dado A. Aunque en la teoría el concepto de causalidad está claro, en la práctica es muy difícil demostrar que una variable sea causa de otra. Por tanto, en el ámbito de las Ciencias Sociales más que hablar de relaciones causales se debería hablar de relaciones funcionales probabilísticas en los siguientes términos: si se produce A, en las condiciones C, consecuentemente se producirá B con una probabilidad p.”

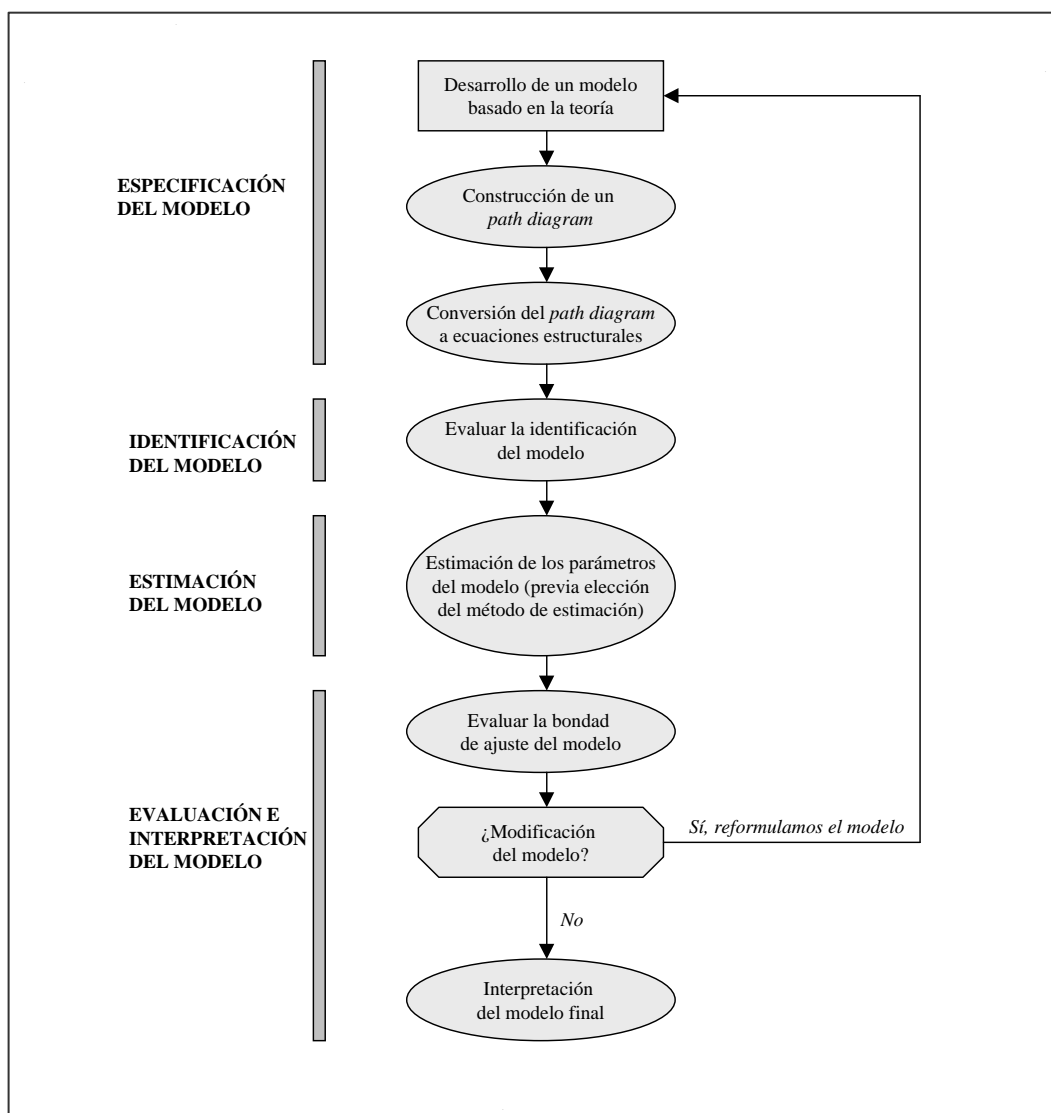
En definitiva, las características de la modelización de ecuaciones estructurales hacen de ella un metodología apropiada e idónea para el contraste de las hipótesis propuestas en nuestra investigación.

5.5.2.- ETAPAS PARA EL DESARROLLO DE UN MODELO DE ECUACIONES ESTRUCTURALES

En el desarrollo de un modelo de ecuaciones estructurales es necesario que se lleven a cabo cuatro etapas: la especificación, la identificación, la estimación y la evaluación e interpretación del modelo (Hair

et al., 1999; Del Barrio y Luque, 2000). La figura 5.2 nos ofrece una representación de estas etapas.

Figura 5.2: Representación de las etapas del proceso de desarrollo de un modelo de ecuaciones estructurales



Fuente: Adaptado de Hair et al. (1999: pp. 620-642) y Del Barrio y Luque (2000: p. 493).

5.5.2.1.- Especificación del modelo

Mediante la especificación del modelo, el investigador elabora un modelo causal, fundamentado en la teoría, que establezca relaciones de dependencia entre diversas variables que se consideran relevantes en la explicación de un determinado fenómeno de estudio. Han de estar representadas todas las variables relevantes, de lo contrario se estaría cometiendo un error de especificación (Barrio y Luque, 2000).

Por otro lado, hay que tener en cuenta que la literatura recomienda modelos teóricos concisos y parsimoniosos (Montoro, 2000). Por razones operativas y de interpretación debe incluirse el menor número posible de variables y de relaciones causales. Ahora bien, nunca se dejará de incluir una variable o relación que tenga suficiente justificación (Hair et al., 1999: p.631).

Una vez justificadas teóricamente las variables a utilizar, el modelo causal se representa mediante un diagrama de secuencias o de pasos (*path diagram*) a partir del cual se establece un sistema de ecuaciones estructurales que describen las relaciones entre las variables. El diagrama de pasos permite representar las relaciones predictivas (variable exógena – variable endógena) y de asociación (correlaciones) entre conceptos. Finalmente, estas relaciones se trasladan a un conjunto de relaciones lineales que definan las relaciones entre los conceptos (modelo estructural), la medida de tales conceptos a través de las variables observadas (modelo de medida), y las posibles correlaciones entre las diferentes variables (Barrio y Luque, 2000).

5.5.2.2.- La identificación

La identificación del modelo consiste en evaluar si la información aportada por los datos de la encuesta (es decir, por las varianzas y

covarianzas observadas) es suficiente para obtener estimaciones únicas de los parámetros no conocidos. Pero la identificación perfecta de un modelo produce un ajuste perfecto trivial ya que el modelo se queda sin grados de libertad y se limita, por tanto, la posibilidad de comprobar si el modelo es una representación razonable del fenómeno de estudio (Barrio y Luque, 2000). Por este motivo, se persigue trabajar con modelos “sobreidentificados” en los cuales haya más valores conocidos que parámetros a estimar.

Una condición necesaria, pero no suficiente, para que el modelo esté identificado es que los grados de libertad del modelo sean iguales o superiores a cero⁶³ o bien que se cumpla la siguiente regla:

$$p \leq \frac{1}{2} (k + t) (k + t + 1)$$

donde:

p: número de parámetros a estimar

k: número de indicadores exógenos

t: número de indicadores endógenos

No obstante el programa informático que hemos utilizado para realizar los análisis estadísticos, el EQS 5.7, evalúa automáticamente la identificación al estimar un modelo (Bentler, 1995).

5.5.2.3.- La estimación del modelo

La estimación del modelo consiste en obtener los estimadores de los parámetros libres del conjunto de datos. Estos parámetros estimados son los

⁶³ superiores a cero si perseguimos la “sobreidentificación”.

coeficientes que representan las relaciones entre las variables. La estimación del modelo es un proceso iterativo que finaliza cuando los elementos de la matriz residual (diferencia entre la matriz de covarianzas del modelo y la observada) no se pueden minimizar más.

Siguiendo las recomendaciones de Escrig (2000), hemos utilizado el método de estimación de máxima verosimilitud (ML) con estimadores robustos. Este método es adecuado para investigaciones que violen el supuesto de normalidad multivariante y que persigan el contraste de modelos complejos con muestras pequeñas. Hemos aplicado el método de estimación de máxima verosimilitud (ML) con estimadores robustos gracias al programa informático EQS 5.7.

5.5.2.4.- La evaluación del modelo

La última etapa consiste en evaluar lo bien que los datos obtenidos se ajustan al modelo propuesto. En caso de que no se produzca un ajuste correcto, se requiere una modificación del modelo (Bollen, 1989: 282).

Barrio y Luque (2000) proponen una evaluación en tres niveles: evaluación del ajuste del modelo global, evaluación del ajuste del modelo de medida y evaluación del ajuste del modelo estructural.

a) Ajuste global del modelo

Una correspondencia perfecta entre la matriz del modelo y la de observaciones indicaría un ajuste perfecto. Existe un elevado número de medidas que permiten evaluar el ajuste global. Éstas se encuentran clasificadas en tres grupos principales:

- (a) Medidas absolutas de ajuste: Determinan el grado en que el modelo globalmente predice la matriz de datos inicial.

- (b) Medidas incrementales de ajuste: Surgen de la comparación del modelo propuesto con el modelo nulo, que sería el que estipula una falta absoluta de asociación entre las variables del modelo, es decir, el peor posible.
- (c) Medidas de ajuste de parsimonia: Determina en qué medida se ha evitado el sobreajuste del modelo con coeficientes innecesarios. Es decir, estas medidas relacionan la bondad del modelo con el número de coeficientes estimados requeridos para alcanzar ese nivel de ajuste.

El cuadro 5.14 muestra las medidas que vamos a utilizar en esta trabajo destacando los niveles de aceptación recomendados para cada uno de ellos.

Cuadro 5.14: Medidas de bondad del ajuste utilizadas en este trabajo

Medidas de bondad de ajuste utilizadas	Niveles de aceptación recomendados
<i>Medidas absolutas de ajuste</i>	
Estadístico chi-cuadrado	Comprobar la significación del test. Nivel satisfactorio aplicado: $p > 0,05$
GFI (Goodness of Fit Index)	Valores superiores a 0,90
RMR (Root Mean Square Residual)	Valor cercano a 0
<i>Medidas incrementales de ajuste</i>	
NFI (Normed Fit Index)	Valores superiores a 0,90
Comparative Fit Index	Valores próximos a 1
<i>Medidas de ajuste de parsimonia</i>	
Normed Chi-Square	Valores entre 1 y 2 ó 3, o incluso entre 1 y 5 siendo mucho menos exigentes

Fuente: Adaptado de Barrio y Luque (2000)

b) Ajuste del modelo de medida

La revisión del ajuste del modelo de medida implica el examen de la significación estadística de cada carga obtenida entre el indicador y la variable latente. Las cargas no significativas (valor t inferior a 1,96) sugieren que sus indicadores deberían ser eliminados o transformados ya que no tienen poder explicativo sobre la variable latente (Barrio y Luque, 2000).

A continuación se debe comprobar la fiabilidad de cada uno de los indicadores y la fiabilidad compuesta de la variable latente.

c) Ajuste del modelo estructural

Por último, el ajuste del modelo estructural implica el análisis de la significación alcanzada por los coeficientes estimados (para un nivel de significación de 0,05, el valor t ha de alcanzar 1,96). Un parámetro no significativo indicaría que la relación propuesta no tiene ningún efecto sustancial. Así, el nivel de exigencia más elevado consistirá en no aceptar el modelo estructural como válido salvo que todos los parámetros sean significativos y en el sentido esperado (Barrio y Luque, 2000).

CAPÍTULO 6: ANÁLISIS Y RESULTADOS DEL TRABAJO EMPÍRICO

6.1.- CUMPLIMIENTO DE LAS PROPIEDADES DE LAS ESCALAS DE MEDIDA

Como hemos visto en el epígrafe 5.3.1, las escalas de medida sirven para recoger información sobre el concepto teórico a evaluar. Estas escalas están formadas por variables observables o manifiestas y pueden estar estructuradas en varias dimensiones del concepto teórico o variable latente.

Para analizar el cumplimiento de las propiedades de cada una de las escalas de medida vamos a verificar, en primer lugar, la dimensionalidad del concepto, y a continuación procederemos a comprobar la fiabilidad y la validez de la escala. Mediante la comprobación de la dimensionalidad del concepto, el investigador se asegura de que la estructura factorial con la que se ha concebido la variable latente es correcta. La fiabilidad, por su parte, determina la calidad de la escala utilizada en la medida en que esté libre de desviaciones importante producidas por los errores causales. Por último, verificación de la validez asegura que se está midiendo aquello que se pretende medir en un modo satisfactorio.

La técnica de análisis de ecuaciones estructurales, presentada en el epígrafe 5.5, puede ser utilizada para evaluar la dimensionalidad, la fiabilidad y la validez de las escalas de medida mediante el análisis factorial confirmatorio (Mueller, 1996:125; Camisón y Bou, 2000; Escrig, 2000; Del

Barrio y Luque, 2000: 528). La utilización del análisis factorial confirmatorio goza de importantes ventajas, que vamos a analizar a continuación, respecto a otras técnicas utilizadas de forma complementaria en la literatura.

La fiabilidad de la escala ha sido tradicionalmente evaluada mediante el coeficiente alfa de Cronbach. Sin embargo, un alfa elevado no garantiza que todas las valoraciones obtenidas en los ítems se deriven de la existencia de una única variable latente (Devellis, 1991: 92). El problema con este coeficiente es que no indica cuál es la estructura factorial ni, por lo tanto, cuál es el número de variables latentes o dimensiones que influyen sobre los ítems de la escala. En este sentido, las correlaciones medias inter-ítem podrían ser elevadas y, por consiguiente, el coeficiente alfa también, aún cuando la estructura factorial no fuera la correcta.

En cuanto a la comprobación de la dimensionalidad, Camisón y Bou (2000) recomiendan utilizar el análisis factorial confirmatorio porque permite al investigador, en base a la teoría, establecer *a priori* el número de variables latentes y las relaciones entre éstas y las variables observables. Es decir, el análisis factorial confirmatorio impone una serie de restricciones de partida suficientemente apoyadas en la teoría, estableciendo qué variables observadas están afectadas por qué factores, qué variables tienen errores de medida, qué factores están correlacionados e, incluso, qué valor tiene una carga apoyándonos en investigaciones previas (Del Barrio y Luque, 2000: 530). Esto supone una notable ventaja respecto al análisis factorial exploratorio, en el cual no se evalúa el error de medida y el número de factores no está determinado antes del análisis, por lo que el investigador no impone restricciones importantes al modelo que permitan contrastar explícitamente los enunciados teóricos (Long, 1991: 12).

Finalmente, la técnica del análisis factorial confirmatorio también permite evaluar la validez de un conjunto de ítems (variables observables) como escala de medida de otras variables latentes de interés teórico que no pueden ser observadas directamente (Del Barrio y Luque, 2000: 528).

El cuadro 6.1 recoge un resumen propuesto por Escrig (2000) de los procedimientos sugeridos para comprobar las propiedades que deben cumplir las escalas de medida cuando se utilice el análisis factorial confirmatorio.

Cuadro 6.1: Indicadores utilizados en el análisis de las propiedades de las diferentes escalas de medida.

PROPIEDADES A EVALUAR	MÉTODO UTILIZADO
ANÁLISIS DE LA DIMENSIONALIDAD	Estimación y ajuste del modelo del que teóricamente se deduce la construcción del instrumento de medida, a través del análisis factorial confirmatorio
COMPROBACIÓN DE LA FIABILIDAD	Fiabilidad de cada indicador $\geq 0,5$ Fiabilidad compuesta $\geq 0,7$
ANÁLISIS DE LA VALIDEZ DE CONTENIDO	Revisión de la literatura
ANÁLISIS DE LA VALIDEZ CONVERGENTE	Coeficiente de Bentler-Bonett $\geq 0,9$ Magnitud de las cargas factoriales $\geq 0,4$ Coeficientes de los valores $t \geq 1,96$ (estadísticamente significativos)
ANÁLISIS DE LA VALIDEZ DISCRIMINANTE	Matriz de correlaciones entre las dimensiones

Fuente: Adaptado de Luque (1997), McEvily y Zaheer (1999) y Escrig (2000)

6.1.1.- LA ESCALA DE MEDIDA DE LA ADOPCIÓN DE PRÁCTICAS DE GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO (PGC)

En este trabajo, para medir la adopción de prácticas de gestión del conocimiento, hemos utilizado la escala de medida propuesta por Palacios (2002) cuyas propiedades sociométricas han sido ya comprobadas por este investigador. Sin embargo, vamos a verificarlas de nuevo en este trabajo empírico con el fin de dotarlo del máximo rigor científico. Las escalas de

medida basadas en valoraciones subjetivas suelen encerrar algún error de medida, por este motivo es usual comprobar las propiedades de la escala en estudios posteriores. Además esta comprobación tiene mayor interés cuando se trata de escalas de reciente creación que han sido aplicadas en pocas ocasiones.

6.1.1.1.- La dimensionalidad del concepto PGC

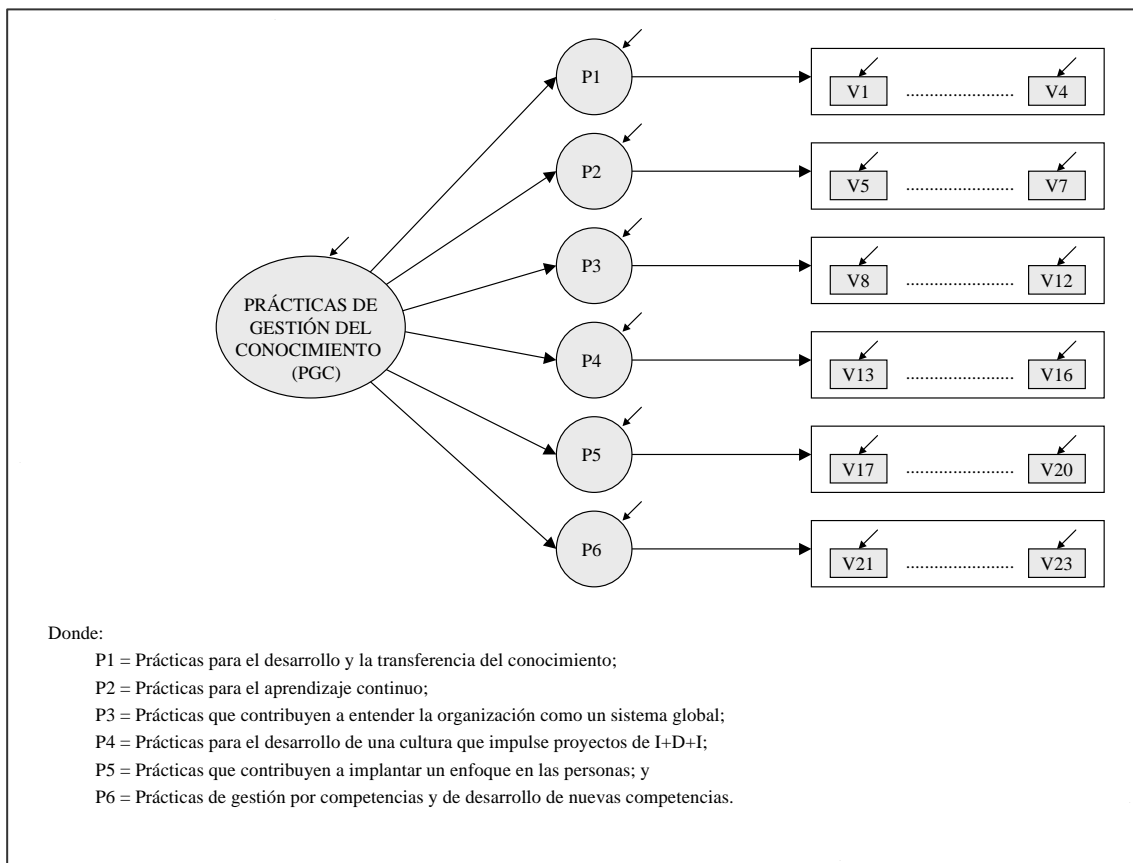
La escala de medida de la adopción de prácticas de gestión del conocimiento (PGC) supone que este concepto es entendido como un factor de segundo orden que se compone de seis dimensiones:

- (1) Prácticas para el desarrollo y la transferencia del conocimiento;
- (2) Prácticas para el aprendizaje continuo;
- (3) Prácticas que contribuyan a entender la organización como un sistema global;
- (4) Prácticas para el desarrollo de una cultura que impulse proyectos de I+D+I;
- (5) Prácticas que contribuyan a implantar un enfoque en las personas; y
- (6) Prácticas de gestión por competencias y de desarrollo de nuevas competencias.

La Figura 6.1 muestra, mediante un diagrama de pasos, una representación de la dimensionalidad del concepto que estudiamos en este apartado.

Figura 6.1: Representación de la dimensionalidad del concepto

PGC



Antes de analizar el modelo factorial de la Figura 6.1, como paso previo, vamos a estudiar la unidimensionalidad de cada uno de los seis factores de primer orden.

Cuadro 6.2: Índices de ajuste de los modelos de las seis dimensiones individuales. Modelo PGC.

Modelo	Satorra-Bentler χ^2	g.l.	p	BBNFI	RCFI	GFI	RMR	NC (= $\chi^2 / \text{g.l.}$)
P1	2,8473	2	0,2408	0,969	0,997	0,972	0,034	1,42
P2		0		1				
P3	18,8009	5	0,0021	0,910	0,954	0,894	0,054	3,76
P4	2,7322	2	0,2551	0,986	0,998	0,975	0,027	1,37
P5	1,7942	2	0,4077	0,940	1	0,982	0,040	0,8971
P6		0		1				
P26	10,7796	9	0,2911	0,954	0,995	0,943	0,034	1,20

Prácticas:

P1 = Prácticas para el desarrollo, la transferencia, y la protección del conocimiento;

P2 = Prácticas para el aprendizaje continuo;

P3 = Prácticas que contribuyen a entender la organización como un sistema global;

P4 = Prácticas para el desarrollo de una cultura que impulse proyectos de I+D+I;

P5 = Prácticas que contribuyen a implantar un enfoque en las personas; y

P6 = Prácticas de gestión por competencias y de desarrollo de nuevas competencias.

P26 = Práctica conjunta formada por la 2 y la 6

Para evaluar el ajuste global del modelo utilizamos medidas absolutas de ajuste, medidas incrementales de ajuste, y medidas de ajuste de parsimonia. En el Cuadro 5.11 del capítulo anterior (epígrafe 5.5.2.4), explicamos en qué consisten estas medidas y revisamos sus niveles de aceptación recomendados.

Las dimensiones 2 y 6 tienen 0 grados de libertad, es decir, no están sobreidentificados. Por este motivo no podemos calcular el valor de los índices de ajuste. No obstante, hemos considerado una dimensión ficticia conjunta para obtener unos índices de ajuste conjuntos que nos ofrecerán una idea aproximada del ajuste individual de cada dimensión.

Las medidas de ajuste obtenidas en el Cuadro 6.2 alcanzan niveles satisfactorios con la única salvedad de la significación estadística del test de

la chi-cuadrado de la tercera dimensión de las prácticas en gestión del conocimiento, la cual no alcanza el umbral del 0,05. En definitiva, los resultados obtenidos apoyan, en términos generales, la unidimensionalidad de cada una de las escalas individuales.

El siguiente paso consiste en analizar el ajuste del modelo de segundo orden, entendiendo la adopción de prácticas en gestión del conocimiento como un concepto formado por seis dimensiones. El análisis de este modelo de segundo orden, al contrario que en la etapa previa, conllevó numerosos problemas de ajuste. El programa informático utilizado, el EQS 5.7, plantea posibles explicaciones sobre los motivos del desajuste entre el modelo teórico y el modelo generado por los datos procesados. Así, siguiendo los resultados del *Lagrange Multiplier Test* que ofrece el EQS, procedimos a eliminar ítems que no aportaban información relevante por estar altamente correlacionados con otros ítems.

Las escalas de medida de reciente creación, por su escasa utilización, necesitan, a menudo, depuraciones posteriores (Escrig, 2000; Palacios, 2002). Estas reducciones de ítems posteriores se producen a través de la validación empírica de la escala.

La escala que utilizamos para medir la adopción de prácticas en gestión de conocimiento fue creada por Palacios (2002), siguiendo los pasos comentados en el epígrafe 5.3.1. Este investigador generó, a partir de la literatura, las seis dimensiones que conforman el concepto que estamos estudiando y una lista extensiva de ítems que asoció a cada una de estas dimensiones. Mediante un estudio Delphi, la escala extensiva fue reducida a los 23 ítems que consideramos en nuestro trabajo. La posterior validación empírica de esta escala obligó a Palacios (2002) a eliminar los ítems 4 y 10 para conseguir un ajuste correcto entre el modelo teórico y el modelo muestral.

Como la escala de medida que utilizamos sólo ha sido aplicada una vez anteriormente, en nuestro trabajo hemos considerado los 23 ítems

originales del estudio de Palacios (2002). No obstante, los problemas de ajuste, que han acontecido en nuestro caso, nos han obligado a replantear el modelo original de 23 ítems y seis dimensiones. Procediendo de un modo iterativo y siguiendo únicamente aquellas sugerencias del *Lagrange Multiplier Test* que tuvieran solvencia teórica, hemos eliminado nueve ítems y hemos fusionado la primera dimensión con la tercera y la quinta con la sexta.

Los ítems eliminados aparecen con un asterisco en el Anexo 5. En la primera dimensión, el ítem 2 fue eliminado. La segunda dimensión no sufrió ningún cambio. La tercera perdió cuatro de sus cinco ítems, quedando solamente el 8. La cuarta se redujo en un ítem, el 14. La quinta se quedó con un solo ítem, el 20. En la sexta dimensión no fue necesario ningún cambio.

Las dimensiones tercera y quinta, las prácticas que contribuyen a entender la organización como un sistema global y las prácticas que contribuyen a implantar un enfoque en las personas, se quedaron con un único ítem. Por este motivo, nos replanteamos la estructura dimensional del concepto. Por el carácter general de estas dos dimensiones, decidimos eliminarlas y tratar de agregar sus dos ítems a otras dos dimensiones siempre que esto tuviera un sentido teórico.

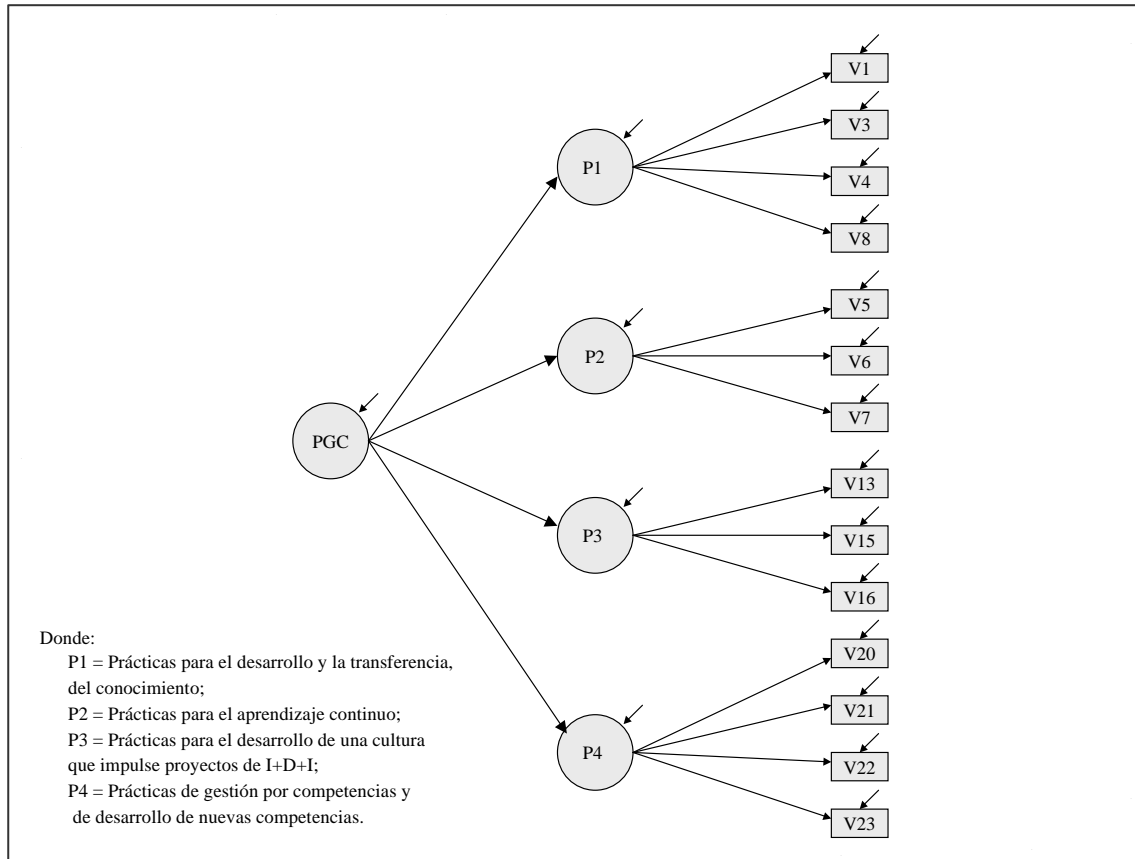
El ítem 8 hace referencia al sistema de distribución de información de la empresa, tanto en el ámbito interno como externo. Así pues, se trata de un ítem con una elevada afinidad con la primera dimensión, prácticas para el desarrollo y la transferencia del conocimiento, en la medida en que se trata de un ítem que puede ser asimilada como una práctica de transferencia de conocimiento.

El ítem 20, por su parte, se interesa por la comunicación entre dirección y empleados centrándose en el reconocimiento de los logros laborales de estos últimos. En este caso, se puede encontrar una afinidad teórica con la sexta dimensión, las prácticas de gestión por competencias y

de desarrollo de nuevas competencias, en la medida en que el reconocimiento de los éxitos de los empleados guarda una estrecha relación con las competencias individuales de los efectivos de la empresa. Además, tanto el ítem 20 como los ítems integrantes de la sexta dimensión se sitúan en el ámbito de la gestión de los recursos humanos.

La Figura 6.2 muestra como se quedó la escala al final de este replanteamiento factorial del concepto de la adopción de prácticas de gestión del conocimiento. La reformulación efectuada del modelo de partida para conseguir un buen ajuste es un procedimiento aceptado en la literatura siempre que el nuevo modelo, al igual que el modelo de partida, esté basado en la teoría (Hair et al., 1999: 629; Del Barrio y Luque, 2000; 493).

Figura 6.2: Replanteamiento factorial del concepto de la adopción de prácticas de gestión del conocimiento



A partir de esta nueva estructura factorial, se procedió de nuevo a realizar las pruebas estadísticas pertinentes para comprobar el ajuste de este nuevo modelo.

Cuadro 6.3: Índices de ajuste de los modelos de las dimensiones individuales (4 dimensiones). Modelo PGC.

Modelo	Satorra-Bentler χ^2	g.l.	p	BBNFI	RCFI	GFI	RMR	NC (= $\chi^2 / \text{g.l.}$)
P1	1,1796	2	0,5544	0,993	1	0,994	0,018	0,59
P2		0		1				
P3		0		1				
P4	2,4850	2	0,2887	0,985	0,997	0,983	0,031	1,24
P23	22,0264	9	0,0689	0,934	0,985	0,917	0,070	2,45

Prácticas:

P1 = Prácticas para el desarrollo, la transferencia, y la protección del conocimiento;

P2 = Prácticas para el aprendizaje continuo;

P3 = Prácticas para el desarrollo de una cultura que impulse proyectos de I+D+I;

P4 = Prácticas de gestión por competencias y de desarrollo de nuevas competencias.

P23 = Práctica conjunta formada por la 2 y la 6

Como las dimensiones 2 y 3 no están sobreidentificadas no podemos obtener sus índices de ajuste. Por esta razón, hemos calculado unos índices de ajuste conjuntos, los cuales no dan una evaluación aproximada de los índices individuales.

Los estadísticos chi-cuadrado son superiores a 0,05; Los índices GFI son superiores a 0,9 y los RMR son próximos a 0. Así pues, las medidas absolutas de ajuste presentan valores en consonancia con los niveles recomendados.

Lo mismo ocurre con las medidas incrementales de ajuste. Los BBNFI (Bentler-Bonett Normed Fit Index) son superiores a 0,9 y los RCFI (Robust Comparative Fit Index) presentan valores cercanos a 1.

En cuanto a las medidas de parsimonia, los valores de la chi-cuadrado normalizada (NC) son correctos para B4 y B23 ya que se sitúan entre 1 y 3. El valor correspondiente de la NC para la dimensión B1 no llega a 1, lo cual nos indica que esta dimensión se encuentra ligeramente sobreajustada.

Así pues, después de la modificación de la estructura factorial de las prácticas en gestión del conocimiento, queda comprobada la unidimensionalidad de cada uno de los factores de primer orden. A continuación vamos a analizar el ajuste del modelo factorial de segundo orden.

En el Cuadro 6.4 podemos observar que todos los parámetros estimados son estadísticamente significativos, las cargas factoriales son elevadas y se sitúan por encima del valor mínimo recomendado del 0,4 (Del Barrio y Luque, 2000).

Cuadro 6.4: Cargas factoriales estandarizadas, errores de medida y perturbaciones aleatorias del modelo de PGC

Medida	P1	P2	P3	P4	PGC	Errores y perturb.
V1	0,864 (1)					0,504
V3	0,822					0,570
V4	0,778					0,628
V8	0,530					0,848
V5		0,792 (1)				0,611
V6		0,763				0,646
V7		0,897				0,442
V13			0,975 (1)			0,221
V15			0,778			0,629
V16			0,617			0,787
V20				0,828 (1)		0,561
V21				0,693		0,721
V22				0,880		0,475
V23				0,841		0,542
P1					0,964 (1)	0,265
P2					0,945	0,328
P3					0,902	0,431
P4					0,890	0,457

(1) El parámetro se ha igualado a 1 para fijar la escala de la variable latente.

Todos los parámetros estimados son estadísticamente significativos al 95% ($t \geq 1,96$).

El Cuadro 6.5, por su parte, evidencia un correcto ajuste del modelo factorial de segundo orden. El ajuste, en términos absolutos, es satisfactorio tal y como muestran sus indicadores: el estadístico chi-cuadrado es significativo; El RMR es próximo a 0, mientras que el índice GFI roza el valor mínimo recomendado de 0,9. El ajuste, en términos incrementales, también es bueno: el RCFI es casi igual a 1; el BBNFI se sitúa prácticamente en el umbral recomendado de aceptación. Finalmente el NC se encuentra entre 1 y 2, lo cual es síntoma de un ajuste de parsimonia excelente.

Cuadro 6.5: Índices de ajuste del modelo factorial de segundo orden PGC

Modelo	Satorra-Bentler χ^2	g.l.	p	BBNFI	RCFI	GFI	RMR	NC (= χ^2 / g.l.)
PGC	81,52	70	0,1634	0,887	0,989	0,851	0,072	1,16

6.1.1.2.- La fiabilidad de la escala PGC

Tal y como hemos argumentado en el epígrafe 5.3.3 vamos a utilizar la fiabilidad compuesta para evaluar la fiabilidad de cada dimensión del concepto PGC. El valor mínimo recomendado para la fiabilidad compuesta es el 0,7. La fiabilidad compuesta se obtiene a partir de la siguiente expresión (Del Barrio y Luque, 2000):

$$\text{Fiabilidad} = \frac{(\sum \text{cargas estandarizadas})^2}{(\sum \text{cargas estandarizadas})^2 + (\sum \text{errores de medida})}$$

El Cuadro 6.6 nos muestra la fiabilidad compuesta para cada dimensión. Los valores de la fiabilidad compuesta superan el 0,7, por lo tanto podemos afirmar que las escalas de medida de cada dimensión del concepto PGC son fiables.

El Cuadro 6.6 también ofrece los R^2 de los indicadores; todos superan el valor mínimo recomendado de 0,5, excepto los de los ítems 8, 16 y 21. No obstante, preferimos considerarlos en nuestro análisis y no eliminarlos del modelo ya que pueden contribuir a completar mejor el contenido del concepto teórico que tratamos de medir.

Cuadro 6.6: Fiabilidad de la escala de medida PGC

Modelo	Fiabilidad Compuesta	R^2 de los indicadores			
P1	0,772	V1 0,746	V3 0,675	V4 0,605	V8 0,281
P2	0,78	V5 0,627	V6 0,582	V7 0,804	
P3	0,774	V13 0,951	V15 0,605	V16 0,381	
P4	0,821	V20 0,685	V21 0,480	V22 0,774	V23 0,707

6.1.1.3.- La validez de contenido de la escala PGC

Se considera que una escala de medida tiene validez de contenido si cumple dos condiciones. La primera es que la generación de las dimensiones y los ítems que la conforman se haya inspirado en la literatura, es decir, en argumentaciones teóricas, escalas y estudios empíricos previos. La segunda cuestión hace referencia a que la escala haya sido elaborada de acuerdo con procedimientos aceptados en la literatura.

En este sentido, la escala que utilizamos cumple estos dos extremos: Las dimensiones e ítems fueron extraídos de la literatura en gestión del conocimiento (Palacios, 2002). La elaboración de la escala siguió las propuestas, ampliamente aceptadas en la literatura, de Churchill (1979),

Lazarsfeld (1985), DeVellis (1991) y Camisón (1999a). El conjunto de ítems fue depurado mediante la técnica Delphi hasta llegar a los 23 ítems con los que hemos trabajado. Se trata, además, de una escala que ya ha sido validada empíricamente con éxito en una ocasión.

En el proceso de ajuste del análisis factorial confirmatorio, hemos reestructurado el concepto a medir. Sin embargo, las modificaciones realizadas no son contrarias a los trabajos previos sobre adopción de prácticas de gestión del conocimiento. Por este motivo, consideramos que esta reestructuración factorial no ha afectado a la validez de contenido de la escala empleada.

6.1.1.4.- La validez convergente de la escala PGC

La validez convergente de un concepto implica que la medida que se está utilizando tiene una elevada correlación con otras medidas que evalúan el mismo concepto (Churchill, 1979:70; Camisón, 1999a). No obstante, la validez convergente también se puede evaluar en función de la bondad del índice de ajuste de Bentler-Bonett (Bentler y Bonett, 1980), de la importancia de las cargas factoriales y de la significatividad de los valores t asociados (Bollen, 1989). En este sentido, el índice BBNFI debería ser superior a 0,9, las cargas factoriales a 0,4 (Hair et al., 1999) y los valores t asociados a 1,96 (Anderson y Gerbing, 1982).

En los Cuadros 6.3, 6.4 y 6.5 hemos comprobado que estos valores eran correctos. Algunos valores se situaron ligeramente por debajo de los umbrales de aceptación, pero no consideramos que tenga una importancia significativa sobre la validez convergente de la escala de medida estudiada.

6.1.1.5.- La validez discriminante de la escala PGC

La validez discriminante indica en qué grado dos medidas desarrolladas para medir conceptos similares están relacionadas (Bearden,

Netemeyer y Mobley, 1993). De esta manera, nos aseguramos que la escala mide el concepto evaluado y no otros conceptos cercanos.

Así pues, planteamos el análisis de la validez discriminante dentro de la escala PGC para asegurarnos que cada una de las cuatro dimensiones con las que estamos trabajando miden aspectos diferentes del concepto PGC. Para realizar esta comprobación Luque (1997) propone examinar la matriz de correlaciones entre las dimensiones del concepto; se considera que existe validez discriminante si los coeficientes de correlación no superan el valor 0,9 y son estadísticamente significativos. El caso contrario implicaría que dos dimensiones están aportando la misma información sobre el concepto y, por lo tanto, una de ellas sería innecesaria.

En este sentido, McEvily y Zaheer (1999) son menos restrictivos y establecen la validez discriminante cuando el coeficiente de correlación es significativamente diferente de la unidad.

Para calcular los coeficientes de correlación hemos trabajado con la media de los ítems que integra cada dimensión.

Cuadro 6.7: Matriz de correlaciones entre las dimensiones del modelo factorial de segundo orden PGC

	P1	P2	P3	P4
P1	1,000			
P2	0,780	1,000		
P3	0,709	0,772	1,000	
P4	0,792	0,826	0,707	1,000

Todos los coeficientes de correlación son estadísticamente significativos ($p < 0,01$).

Prácticas:

P1 = Prácticas para el desarrollo y la transferencia del conocimiento;

P2 = Prácticas para el aprendizaje continuo;

P3 = Prácticas para el desarrollo de una cultura que impulse proyectos de I+D+I;

P4 = Prácticas de gestión por competencias y de desarrollo de nuevas competencias.

El Cuadro 6.7 nos muestra estas correlaciones entre las cuatro dimensiones del concepto PGC. Todos los coeficientes están por debajo de 0,9; luego, podemos considerar que la escala PGC cumple la propiedad de la validez discriminante.

6.1.2.- LA ESCALA DE MEDIDA DEL REPERTORIO DE COMPETENCIAS DISTINTIVAS EN GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO (CDGC)

En este trabajo, nos planteamos medir el repertorio de competencias distintivas en gestión del conocimiento (CDGC) aplicando la escala de medida propuesta por Camisón (2002b) cuyas propiedades sociométricas han sido ya verificadas por este autor. Sin embargo, siguiendo el mismo procedimiento que con la escala PGC, vamos a comprobarlas de nuevo. Este ejercicio de comprobación de estas propiedades de la escala aplicada es usual en los trabajos científicos rigurosos y está especialmente recomendado cuando se trata de escalas de reciente creación.

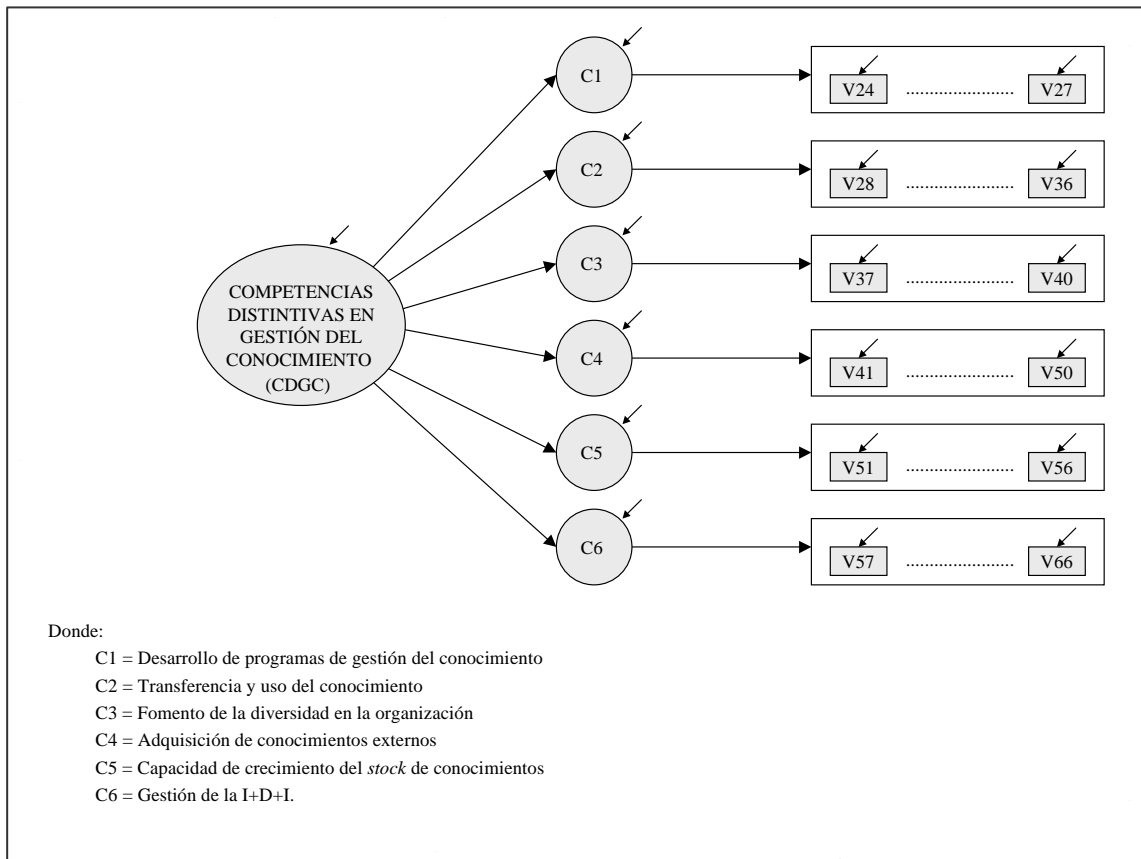
6.1.2.1.- La dimensionalidad del concepto CDCG

La escala de medida del repertorio de competencias distintivas en gestión del conocimiento (CDGC) supone que este concepto es entendido como un factor de segundo orden que se compone de seis dimensiones:

- (1) Desarrollo de programas de gestión del conocimiento
- (2) Transferencia y uso del conocimiento
- (3) Fomento de la diversidad en la organización
- (4) Adquisición de conocimientos externos
- (5) Capacidad de crecimiento del *stock* de conocimientos
- (6) Gestión de la I+D+I.

La Figura 6.3 muestra una representación de la dimensionalidad del concepto que estudiamos en este apartado.

Figura 6.3: representación de la dimensionalidad del concepto CDGC



Antes de analizar el modelo factorial de la Figura 6.1, como paso previo, vamos a estudiar la unidimensionalidad de cada uno de los seis factores de primer orden.

Cuadro 6.8: Índices de ajuste de los modelos de las seis dimensiones individuales. Modelo CDGC.

Modelo	Satorra-Bentler χ^2	g.l.	p	BBNFI	RCFI	GFI	RMR	NC (= $\chi^2 / g.l.$)
C1	1,9856	2	0,3705	0,956	1	0,956	0,041	0,99
C2	65,9943	27	0,0000	0,833	0,922	0,778	0,082	2,44
C3	13,1799	2	0,0014	0,946	0,938	0,952	0,064	6,59
C4	52,8711	35	0,0268	0,860	0,982	0,817	0,043	1,51
C5	26,0220	14	0,0257	0,924	0,973	0,918	0,044	1,86
C6	83,6137	35	0,0000	0,842	0,946	0,765	0,057	2,39

Competencias distintivas en gestión del conocimiento:

C1 = Desarrollo de programas de gestión del conocimiento

C2 = Transferencia y uso del conocimiento

C3 = Fomento de la diversidad en la organización

C4 = Adquisición de conocimientos externos

C5 = Capacidad de crecimiento del *stock* de conocimientos

C6 = Gestión de la I+D+I.

El Cuadro 6.7 muestra diferencias notables entre los ajustes de las seis dimensiones. La primera dimensión, el desarrollo de programas de gestión del conocimiento, obtiene un ajuste excelente en todos sus índices. Las dimensiones cuatro y cinco, la adquisición de conocimientos externos y la capacidad de crecimiento del *stock* de conocimientos, presentan un ajuste correcto, en términos generales, con la excepción de la significatividad del estadístico chi-cuadrado, la cual se sitúa a poco más de la mitad del nivel mínimo exigido de 0,05. Finalmente, las otras tres dimensiones presentan estadísticos chi-cuadrado aún menos significativos y unos índices de ajuste situados, en la mayoría de los casos, en el nivel de los umbrales de aceptación.

Seguidamente, vamos a analizar el ajuste del modelo de segundo orden, entendiendo el repertorio de competencias distintivas en gestión del conocimiento como un concepto formado por seis dimensiones. De nuevo, al

igual que en el caso precedente, este análisis ha generado numerosos problemas de ajuste.

Estos problemas de ajuste nos han obligado a replantear el modelo original de 43 ítems⁶⁴ y seis dimensiones.

En primer lugar, identificamos nueve ítems (26, 30, 31, 36, 48, 49, 50, 60 y 66) cuyas cargas factoriales eran excesivamente bajas. Los valores de estas cargas se sitúan por debajo de 0,2, siendo el umbral de aceptación 0,4.

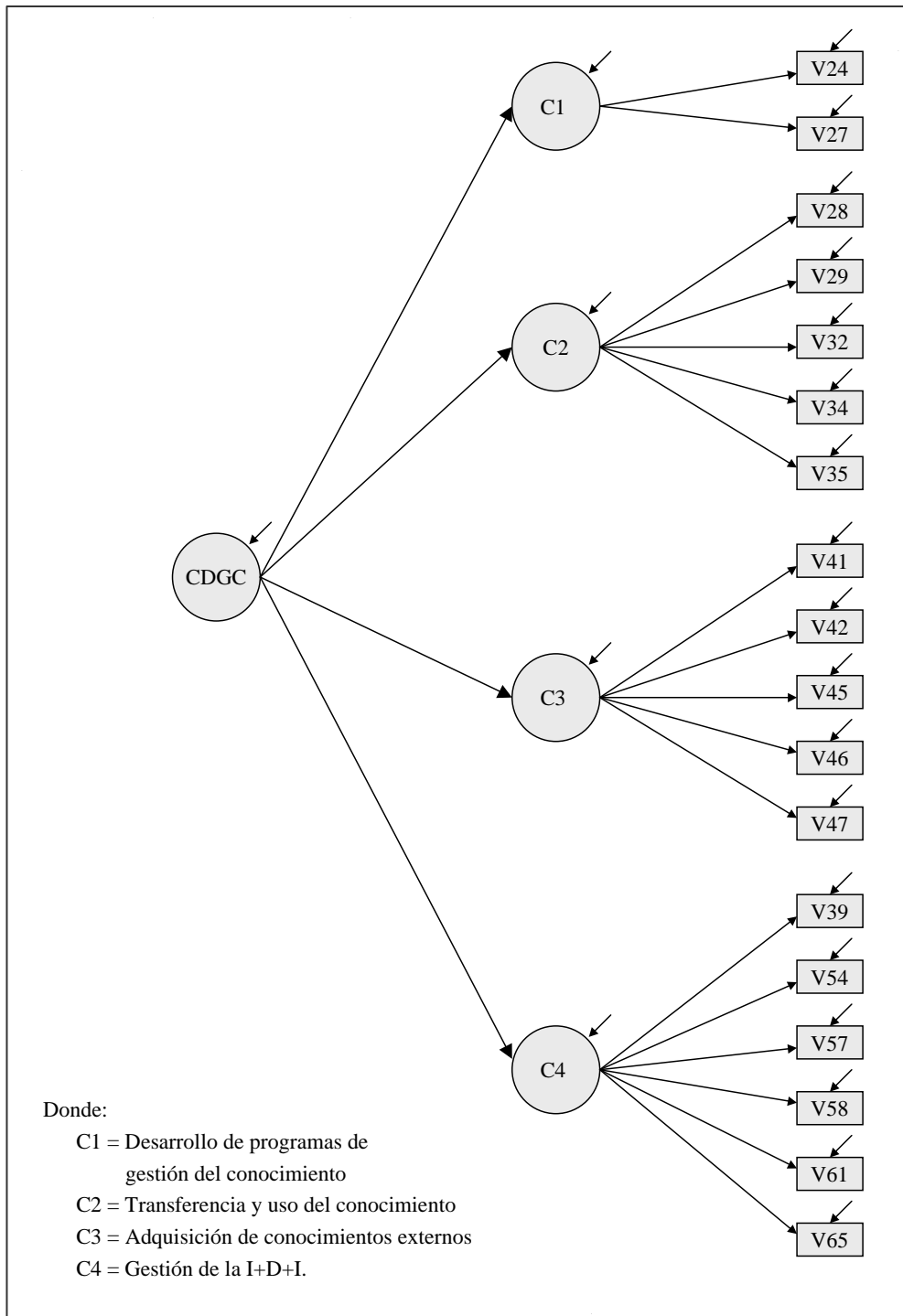
Una vez eliminados estos seis ítems el ajuste seguía siendo pobre. Así pues, procedimos de nuevo de un modo iterativo, siguiendo únicamente aquellas sugerencias del *Lagrange multiplier Test* que tuvieran solvencia teórica, y eliminamos quince ítems.

Como consecuencia de esta eliminación de ítems las dimensiones tercera y quinta se quedaron con un único ítem: el grado de cualificación académica de los empleados en I+D (ítem 39) y la capacidad para obtener patentes (ítem 54) respectivamente. Dada la considerable vinculación de estos dos ítems con la generación interna de conocimientos, decidimos integrarlos en la sexta dimensión, la gestión de I+D+I. Como consecuencia, la escala de medida CDGC se quedó con cuatro dimensiones.

La Figura 6.4 muestra como se quedó la escala al final de este proceso de eliminación de ítems y del replanteamiento factorial consecuente del concepto del repertorio de competencias distintivas en gestión del conocimiento.

⁶⁴ La escala original mostrada en el Anexo 1 tiene 46 ítems, pero el pre-test sugirió eliminar tres de ellos (ver epígrafe 5.4.1).

Figura 6.4: Replanteamiento factorial del concepto del repertorio de competencias distintivas en gestión del conocimiento



A partir de esta nueva estructura factorial, se procedió de nuevo a realizar las pruebas estadísticas pertinentes para comprobar el ajuste de este nuevo modelo.

Cuadro 6.9: Índices de ajuste de los modelos de las dimensiones individuales (4 dimensiones). Modelo CDGC.

Mod.	Satorra-Bentler χ^2	g.l.	p	BBNFI	RCFI	GFI	RMR	NC (= $\chi^2 / \text{g.l.}$)
C1		0		1				
C2	9,4419	5	0,0927	0,941	0,976	0,946	0,057	1,89
C3	2,1293	5	0,831	0,988	1	0,987	0,021	0,46
C4	7,5912	9	0,5758	0,977	1	0,974	0,021	0,84

Competencias distintivas en gestión del conocimiento:

C1 = Desarrollo de programas de gestión del conocimiento

C2 = Transferencia y uso del conocimiento

C3 = Adquisición de conocimientos externos

C4 = Gestión de la I+D+I

El Cuadro 6.9 nos ofrece los índices de ajuste de cada dimensión del concepto CDGC. La primera dimensión no está sobreidentificada y, por lo tanto, no podemos obtener sus índices de ajuste. En esta ocasión no hemos procedido al cálculo de índices de ajuste conjuntos con otra dimensión debido a la importante diferencia en el número de ítems entre la primera dimensión y las otras tres (ver Figura 6.4).

Podemos comprobar en el Cuadro 6.9 un ajuste excelente de las cuatro dimensiones en sus tres vertientes: la medidas de ajuste absoluto, las de ajuste incremental y las de ajuste de parsimonia. Así pues, después de la modificación de la estructura factorial de las competencias distintivas en gestión del conocimiento, hemos comprobado que queda verificada la unidimensionalidad de cada uno de los cuatro factores de primer orden.

A continuación, vamos a analizar el ajuste del modelo factorial de segundo orden. El Cuadro 6.10 presenta los estimadores estandarizados de los parámetros principales del modelo. Todas las cargas factoriales son suficientemente elevadas y estadísticamente significativas.

Cuadro 6.10: Cargas factoriales estandarizadas, errores de medida y perturbaciones aleatorias del modelo de CDGC

Medida	C1	C2	C3	C4	CDGC	Errores y perturb.
V24	0,863 (1)					0,505
V27	0,814					0,582
V28		0,880 (1)				0,474
V29		0,747				0,665
V32		0,749				0,662
V34		0,757				0,653
V35		0,581				0,814
V39				0,545 (1)		0,838
V41			0,825 (1)			0,565
V42			0,800			0,600
V45			0,797			0,604
V46			0,841			0,541
V47			0,768			0,640
V55				0,920		0,391
V59				0,895		0,447
V60				0,801		0,599
V63				0,775		0,632
V67				0,638		0,770
C1					0,933 (1)	0,360
C2					0,976	0,217
C3					0,934	0,355
C4					0,939	0,345

(1) El parámetro se ha igualado a 1 para fijar la escala de la variable latente.

Todos los parámetros estimados son estadísticamente significativos al 95% ($t \geq 1,96$).

En el Cuadro 6.11 se puede apreciar el correcto ajuste del modelo factorial de segundo orden CDGC. Las medidas absolutas de ajuste presentan valores excelentes para el caso del índice RMR y de la significatividad del estadístico chi-cuadrado; el índice GFI por el contrario, se sitúa ligeramente por debajo del umbral de aceptación. En cuanto a las medidas incrementales de ajuste, el RCFI obtiene un valor excelente mientras que el BBNFI roza el mínimo recomendado. Por último, la medida de ajuste de parsimonia, la NC, muestra un índice muy bueno.

Cuadro 6.11: Índices de ajuste del modelo factorial de segundo orden CDGC

Mod.	Satorra-Bentler χ^2	g.l.	p	BBNFI	RCFI	GFI	RMR	NC (= $\chi^2 / g.l.$)
CDGC	158,27	131	0,0525	0,863	0,981	0,826	0,052	1,21

6.1.2.2.- La fiabilidad de la escala CDCG

El Cuadro 6.12 nos muestra la fiabilidad compuesta de cada factor así como la fiabilidad individual de cada variable observable. En conjunto los valores de la R^2 son satisfactorios ya que todos, excepto los de los ítems 35, 39 y 67, superan el umbral de 0,5. No obstante, tomaremos en consideración estos ítems y no los eliminaremos de la escala con el fin de trabajar con un concepto CDGC más completo en su contenido.

La fiabilidad compuesta, por su parte, muestra niveles excelentes, todos por encima de 0,7. Esto significa que cada conjunto de ítems explica una parte de la variación del factor mucho más grande que la explicada por el error de medida.

Cuadro 6.12: Fiabilidad factorial de la escala CDGC

Modelo	Fiabilidad Compuesta	R ² de los indicadores					
		V24	V27				
C1	0,721	0,745	0,662				
C2	0,808	0,775	0,557	0,561	0,574	0,338	
C3	0,846	0,680	0,639	0,635	0,707	0,590	
C4	0,851	0,297	0,847	0,801	0,641	0,601	0,407

6.1.2.3.- La validez de contenido de la escala CDGC

Al igual que en el caso de la escala PGC, la escala CDGC ha sido generada a partir de la literatura sobre el enfoque de competencias (Camisón, 2002b). La confección de la escala fue realizada siguiendo las recomendaciones existentes en la literatura sobre esta cuestión, especialmente las de Churchill (1979), Lazarsfeld (1985), DeVellis (1991) y Camisón (1999a).

Se trata de una escala de reciente creación y el ajuste de su modelo factorial ha provocado la eliminación de ciertos ítems y una reestructuración factorial. Los cambios consecuentes introducidos en la escala han sido realizados, en todos los casos, tratando de desvirtuar lo menos posible su contenido teórico. En todas las modificaciones efectuadas se ha velado celosamente por no contradecir en un solo ápice el cuerpo teórico del cual ha sido extraída la escala CDGC. Por estos motivos, consideramos que la escala de medida CDGC disfruta de la propiedad de validez de contenido.

6.1.2.4.- La validez convergente de la escala CDCG

Siguiendo a Escrig (2000), vamos a evaluar la validez convergente de la escala CDGC mediante el análisis de la bondad de los valores obtenidos por los siguientes indicadores: el índice de ajuste de Bentler-Bonett (BBNFI), las cargas factoriales y la significatividad de los valores t asociados a éstas.

En los Cuadros 6.9, 6.10 y 6.11 podemos apreciar que estos valores son correctos. El BBNFI es excelente para el caso de las dimensiones individuales; se sitúa, en cambio, ligeramente por debajo de 0,9 en el caso del modelo factorial de segundo orden, muy cerca en cualquier caso del umbral de aceptación. En cuanto a las cargas factoriales y sus niveles de significatividad, éstos presentan, para ambos indicadores y en todos los casos, niveles excelentes: todas las cargas están por encima de 0,4 y gozan de valores t superiores a 1,96.

6.1.2.5.- La validez discriminante de la escala CDCG

Analizamos la validez discriminante de la escala CDGC para asegurarnos que cada una de las cuatro dimensiones con las que estamos trabajando miden aspectos diferentes del concepto CDGC. Siguiendo la metodología aplicada en el epígrafe 6.1.1.5 para evaluar la validez discriminante de la escala PGC, en el Cuadro 6.13 podemos observar las correlaciones entre las dimensiones del concepto. Ninguno de los coeficientes alcanza el valor de 0,9; luego cada una de las dimensiones miden aspectos diferentes del concepto CDGC. Por lo tanto, podemos considerar que la escala CDGC cumple la propiedad de la validez discriminante.

Cuadro 6.13: Matriz de correlaciones entre las dimensiones del modelo factorial de segundo orden CDGC

	C1	C2	C3	C4
C1	1,000			
C2	0,869	1,000		
C3	0,792	0,805	1,000	
C4	0,798	0,825	0,816	1,000

Todos los coeficientes de correlación son estadísticamente significativos ($p < 0,01$).

Competencias distintivas en gestión del conocimiento:

C1 = Desarrollo de programas de gestión del conocimiento

C2 = Transferencia y uso del conocimiento

C3 = Adquisición de conocimientos externos

C4 = Gestión de la I+D+I.

6.1.3.- LA ESCALA DE MEDIDA DEL DESEMPEÑO INNOVADOR (DI)

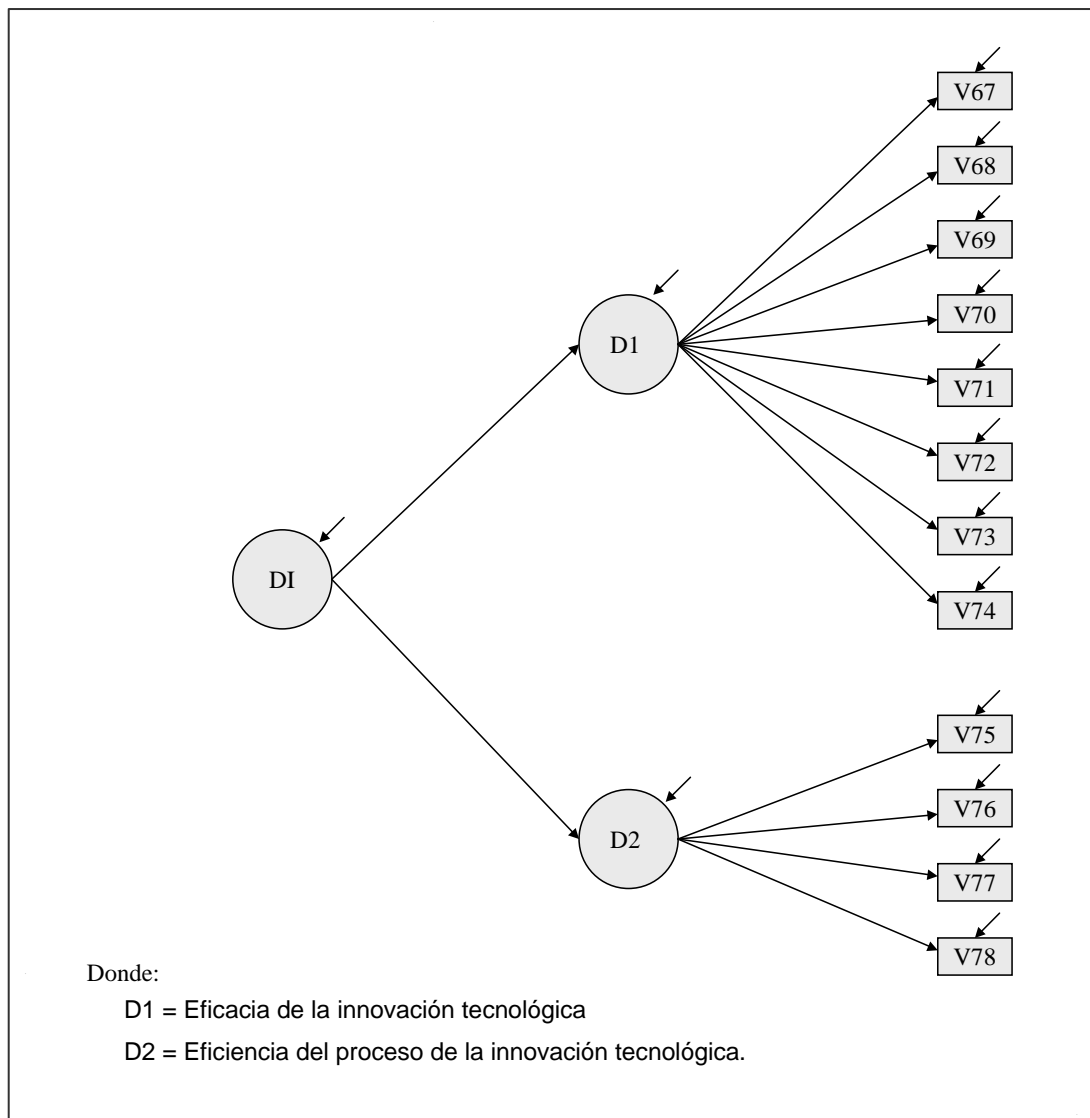
6.1.3.1.- La dimensionalidad del concepto DI.

Tal y como hemos propuesto en el epígrafe 5.3.2.3, vamos a medir el desempeño innovador de las empresas de la muestra mediante una escala de doce ítems clasificados en dos dimensiones. La primera dimensión de la escala hace referencia a la eficacia de la innovación tecnológica, está extraída del Manual de Oslo de la OCDE y ha sido utilizada en numerosos estudios sobre innovación (por ejemplo, INE, 1996; 1998). La segunda dimensión se ocupa de la eficiencia del proceso innovador; sus cuatro ítems han sido extraídos del Manual de Oslo y de la literatura en innovación.

La escala de medida del desempeño innovador (DI) supone que este concepto es entendido como un factor de segundo orden que se compone de dos dimensiones: (1) Eficacia de la innovación tecnológica; (2) Eficiencia del proceso de innovación tecnológica.

La Figura 6.5 muestra una representación de la dimensionalidad del concepto que estudiamos en este apartado.

Figura 6.5: Representación de la dimensionalidad del concepto del desempeño innovador



Antes de analizar el modelo factorial de la Figura 6.5, como paso previo, vamos a estudiar la unidimensionalidad de cada uno de los dos factores de primer orden. El Cuadro 6.14 presenta los índices de ajuste de ambos factores.

En esta ocasión, el ajuste de los modelos de las dimensiones individuales ha sido excelente en la primera iteración. Todas las medidas absolutas e incrementales de ajuste rebasan generosamente sus niveles mínimos recomendados. El índice GFI supera con creces el umbral de 0,9; el índice RMR es prácticamente igual a cero; el estadístico chi-cuadrado es significativo; el índice BBNFI y el RCFI se sitúan en las inmediaciones del nivel de la unidad. En cuanto a las medidas de ajuste de parsimonia, el índice NC es muy bueno para D1 mientras que para D2 no llega por muy poco a la unidad y se queda ligeramente bajo.

Cuadro 6.14: Índices de ajuste de los modelos de las dimensiones individuales del concepto DI.

Modelo	Satorra-Bentler χ^2	g.l.	p	BBNFI	RCFI	GFI	RMR	NC (= $\chi^2 / g.l.$)
D1	25,7613	20	0,1738	0,951	0,990	0,937	0,030	1,29
D2	0,9074	1	0,3408	0,998	1	0,997	0,004	0,91

Desempeño innovador:

D1 = Eficacia de la innovación tecnológica

D2 = Eficiencia del proceso de la innovación tecnológica.

A continuación, vamos a analizar el ajuste del modelo factorial de segundo orden. El Cuadro 6.15 presenta los estimadores estandarizados de los parámetros principales del modelo. Podemos comprobar que todas las cargas factoriales son suficientemente elevadas y estadísticamente significativas.

Cuadro 6.15: Cargas factoriales estandarizadas, errores de medida y perturbaciones aleatorias del modelo de DI

Medida	D1	D2	DI	Errores y perturb.
V69	0,899 (1)			0,438
V70	0,881			0,474
V71	0,785			0,620
V72	0,777			0,629
V73	0,782			0,624
V74	0,756			0,655
V75	0,640			0,769
V76	0,792			0,611
V77		0,923 (1)		0,386
V78		0,936		0,352
V79		0,783		0,622
V80		0,760		0,650
D1			0,917 (1)	0,399
D2			0,994	0,109

(1) El parámetro se ha igualado a 1 para fijar la escala de la variable latente.

Todos los parámetros estimados son estadísticamente significativos al 95% ($t \geq 1,96$).

En el Cuadro 6.16 podemos apreciar que el modelo factorial de segundo orden DI se ajusta de manera satisfactoria. Las medidas absolutas de ajuste presentan valores muy buenos para el caso del índice RMR y de la significatividad del estadístico chi-cuadrado; el índice GFI no alcanza por una centésima el umbral de aceptación. En cuanto a las medidas incrementales de ajuste, el tanto el BBNFI como el RCFI superan con creces sus valores mínimos. Por último, la medida de ajuste de parsimonia, la NC, muestra un índice muy bueno, estrictamente situado entre 1 y 2.

Cuadro 6.16: Índices de ajuste del modelo factorial de segundo orden DI

Modelo	Satorra-Bentler χ^2	g.l.	p	BBNFI	RCFI	GFI	RMR	NC (= $\chi^2 / g.l.$)
DI	69,8044	52	0,0502	0,931	0,983	0,890	0,033	1,34

6.1.3.2.- La fiabilidad de la escala DI

El Cuadro 6.17 nos muestra la fiabilidad conjunta de cada factor así como la fiabilidad individual de cada variable observable. En conjunto los valores de la R^2 son satisfactorios ya que todos superan el umbral de 0,5; únicamente el R^2 del ítem 74 se sitúa ligeramente por debajo de este umbral.

La fiabilidad conjunta, por su parte, muestra niveles excelentes, ambos generosamente por encima de 0,7. Esto significa que cada conjunto de ítems explica una parte de la variación del factor mucho más grande que la explicada por el error de medida.

Cuadro 6.17: Fiabilidad conjunta e individual en la escala de medida DI

Modelo	Fiabilidad Compuesta	R^2 de los indicadores							
		V68	V69	V70	V71	V72	V73	V74	V75
D1	0,892	0,808	0,776	0,616	0,604	0,611	0,571	0,409	0,627
D2	0,852	0,851	0,876	0,613	0,578				

6.1.3.2.- La validez de contenido de la escala DI

La escala DI ha sido generada a partir del Manual de Oslo (OCDE, 1992) y de la literatura sobre la innovación tecnológica⁶⁵. La primera dimensión de la escala hace referencia a la eficacia de la innovación tecnológica centrándose en el impacto de la innovación sobre los mercados de la empresa. Esta subescala ha sido aplicada en numerosos estudios sobre innovación tecnológica y su validez se encuentra ampliamente contrastada. En cuanto a la segunda dimensión, su correspondiente subescala recoge ítems tradicionalmente utilizados en la literatura sobre desarrollo de nuevos productos. Por estas razones, consideramos que la escala de medida del desempeño innovador que utilizamos en este trabajo goza de la propiedad de validez de contenido.

6.1.3.4.- La validez convergente de la escala DI

Para evaluar la validez convergente de la escala DI nos basamos en el análisis de la bondad de los valores obtenidos por los siguientes indicadores: el índice de ajuste de Bentler-Bonett (BBNFI), las cargas factoriales y la significatividad de los valores t asociados a éstas.

En los Cuadros 6.14, 6.15 y 6.16 podemos apreciar que estos valores son excelentes. El BBNFI presenta valores sobradamente por encima de 0,9. En cuanto a las cargas factoriales y sus niveles de significatividad, éstos presentan, para ambos indicadores y en todos los casos, niveles muy satisfactorios: todas las cargas están holgadamente por encima de 0,4 y gozan de valores t superiores a 1,96.

⁶⁵ Ver epígrafe 5.3.2.3.

6.1.3.5.- La validez discriminante de la escala DI

Analizamos la validez discriminante de la escala DI para asegurarnos que cada una de las dos dimensiones con las que estamos trabajando miden aspectos diferentes del concepto DI. En el Cuadro 6.18 podemos observar la correlación entre las dos dimensiones del concepto. El coeficiente de correlación no alcanza el valor de 0,9; luego, sendas dimensiones miden aspectos diferentes del concepto DI. Por lo tanto, podemos considerar que la escala DI cumple la propiedad de la validez discriminante.

Cuadro 6.18: Matriz de correlaciones entre las dimensiones del modelo DI

	D1	D2
D1	1,000	
D2	0,826	1,000

El coeficiente de correlación es estadísticamente significativo ($p < 0,01$).

Desempeño innovador:

D1 = Eficacia de la innovación tecnológica

D2 = Eficiencia del proceso de la innovación tecnológica.

6.2.- CONTRASTE DE LAS HIPÓTESIS DE COHERENCIA CONCEPTUAL

6.2.1.- PRIMERA HIPÓTESIS: ESTUDIO DE LA RELACIÓN ENTRE LAS DIMENSIONES DEL CONCEPTO PGC

La primera hipótesis de este trabajo propone que las dimensiones del concepto PGC están correlacionadas de manera fuerte y positiva. La verificación de esta hipótesis supone que la variable latente PGC ha sido concebido y operativizado correctamente.

Esta hipótesis ha quedado contrastada de dos maneras. En primer lugar, el buen ajuste del modelo factorial de segundo orden que hemos obtenido al comprobar la dimensionalidad del concepto⁶⁶ demuestra que las cuatro dimensiones del concepto PGC están altamente relacionadas. En segundo lugar, hemos evaluado la validez discriminante de la escala PGC mediante las correlaciones de los cuatro factores; el Cuadro 6.7 muestra estas correlaciones, las cuales son, en todos los casos, elevadas y positivas.

Así pues, hemos comprobado que las dimensiones del concepto PGC están correlacionadas fuerte y positivamente. Este resultado apoya la tesis de Davenport (1999) y Wiig (1999), los cuales sugieren que los beneficios obtenidos gracias a la adopción de prácticas de gestión del conocimiento son mayores a medida que se adoptan más prácticas ya que además de conseguir los beneficios individuales de cada una, se logran también beneficios globales mediante la integración y la recombinação de unas con otras.

El contraste de la primera hipótesis también ofrece soporte teórico adicional para considerar las competencias componente en gestión del

⁶⁶ Ver epígrafe 6.1.1.1.

conocimiento de manera conjunta, lo cual corrobora las proposiciones y resultados de Henderson y Cockburn (1994) y Yeoh y Roth (1999).

6.2.2.- SEGUNDA HIPÓTESIS: ESTUDIO DE LA RELACIÓN ENTRE LAS DIMENSIONES DEL CONCEPTO CDGC

La segunda hipótesis de este trabajo plantea lo mismo que la primera, pero haciendo referencia al concepto CDGC: las dimensiones del concepto CDGC están correlacionadas de manera fuerte y positiva. Igual que en epígrafe anterior, la segunda hipótesis ha quedado contrastada de dos maneras. Primero, el buen ajuste del modelo factorial de segundo orden que hemos obtenido al comprobar la dimensionalidad del concepto⁶⁷ demuestra que las cuatro dimensiones del concepto CDGC están relacionadas de manera importante. Segundo, el Cuadro 6.13 muestra las correlaciones de las cuatro dimensiones de la escala CDGC, las cuales son, en todos los casos, elevadas y positivas.

El contraste de la segunda hipótesis, de nuevo, ofrece soporte teórico adicional para considerar las competencias arquitecturales en gestión del conocimiento de manera conjunta, lo cual está en línea con las proposiciones y resultados de Henderson y Cockburn (1994) y Yeoh y Roth (1999), y resalta, al igual que en el caso del contraste de la hipótesis anterior, la existencia de beneficios derivados de integrar y recombinar las diferentes competencias distintivas en gestión del conocimiento.

⁶⁷ Ver epígrafe 6.1.2.1.

6.2.3.- TERCERA HIPÓTESIS: ESTUDIO DE LA RELACIÓN ENTRE LAS DIMENSIONES DEL CONCEPTO DI

La tercera hipótesis sugiere que las dos dimensiones del concepto DI están correlacionadas de manera fuerte y positiva. La verificación de esta hipótesis otorgará coherencia al concepto DI con el que hemos trabajado.

De nuevo, esta hipótesis ha quedado contrastada gracias a dos análisis diferentes ya efectuados. El buen ajuste del modelo factorial de segundo orden que hemos obtenido al comprobar la dimensionalidad del concepto⁶⁸ demuestra que las dos dimensiones del concepto DI están altamente relacionadas. En segundo lugar, el coeficiente de correlación de 0,826 entre las dos dimensiones del concepto muestra una correlación alta y positiva (ver Cuadro 6.18).

Este resultado ofrece apoyo empírico a la teoría que propugna que la eficiencia en el desarrollo de nuevos productos conlleva un mayor impacto de la innovación sobre los mercados de la empresa, es decir, una mayor eficacia innovadora. La eficiencia en innovación implica una menor utilización de recursos, ya sea en tiempo o en dinero, o en ambos aspectos. Si es en tiempo, la empresa llegará al mercado antes que la competencia y, en consecuencia la eficacia de la innovación será más elevada (Lieberman y Montgomery, 1988; Wheelright y Clark, 1992; Freeman y Soete, 1997). Si la menor utilización de recursos implica menos gastos de desarrollo, el nuevo producto tendrá más posibilidades de conseguir un importante impacto positivo en la empresa, bien vía incremento del margen unitario manteniendo el precio de mercado, bien vía reducción del precio de mercado e incremento del número de unidades vendidas (Wheelright y Clark, 1992).

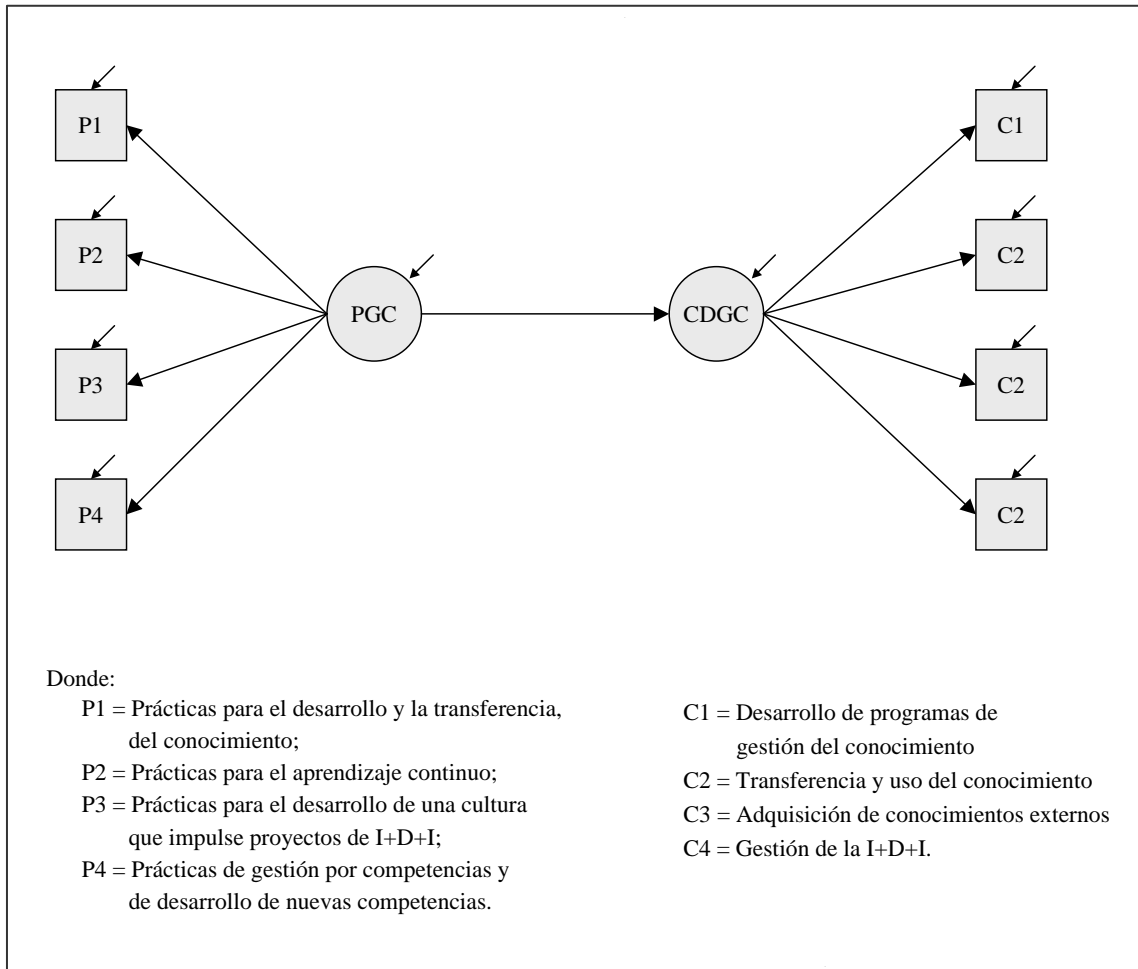
⁶⁸ Ver epígrafe 6.1.3.1.

6.3.- CONTRASTE DE LAS HIPÓTESIS DE RELACIONES CAUSALES

6.3.1.- CUARTA HIPÓTESIS: ESTUDIO DE LA RELACIÓN ENTRE PGC Y CDGC

La cuarta hipótesis de nuestro trabajo, que ha sido formulada en el epígrafe 4.2.1, supone una relación positiva entre la adopción de prácticas en gestión del conocimiento y el repertorio de competencias distintivas en gestión del conocimiento de la empresa. Para proceder al contraste de esta hipótesis, en primer lugar, debemos especificar el modelo y sus relaciones estructurales. La Figura 6.6 representa el modelo estructural de la cuarta hipótesis.

Figura 6.6: Diagrama de pasos del modelo estructural de la cuarta hipótesis



Para evaluar el ajuste del modelo especificado hemos utilizado la media de cada factor o dimensión. La síntesis de los indicadores mediante la elaboración de un índice ponderado o una media para cada dimensión conceptual es un procedimiento defendido por Lazarsfeld (1985)⁶⁹. Constituye una medida habitual en los trabajos empíricos que utilizan la metodología de los modelos de ecuaciones estructurales y persigue

⁶⁹ Ver epígrafe 5.3.1.

disminuir la complejidad del modelo original (Gribbons y Hocevar, 1998; Landis, Bela y Tesluk, 2000; Escrig, 2000: 283). Así, en lugar de trabajar con todos los ítems, hemos trabajado con la información agregada de la media de los ítems que componen cada factor.

A continuación, siguiendo la metodología de los modelos de ecuaciones estructurales⁷⁰, vamos a analizar el ajuste del modelo en sus tres dimensiones: ajuste global, ajuste del modelo de medida y ajuste del modelo estructural.

Ajuste global del modelo

El Cuadro 6.19 nos muestra los índices de ajuste global del modelo. Podemos apreciar que el modelo está sobreidentificado (grados de libertad positivos) de manera parsimoniosa ya que el NC se sitúa entre los valores óptimos (1 y 2). El resto de medidas de ajuste también reflejan niveles excelentes. El estadístico chi-cuadrado es estadísticamente significativo, el índice GFI es superior a 0,9 y el RMR roza el nivel 0; lo cual indica un buen ajuste en términos absolutos. El BBNFI y el RCFI, por su parte también rebasan sobradamente los niveles mínimos de aceptación, el primero superando con holgura el valor 0,9 y el segundo situándose muy próximo del nivel 1; así pues, el ajuste, en términos incrementales, también es bueno.

Cuadro 6.19: Índices del ajuste global del modelo
PGC→CDGC.

Modelo	Satorra-Bentler χ^2	g.l.	p	BBNFI	RCFI	GFI	RMR	NC (= χ^2 / g.l.)
PGC→CDGC	28,7822	18	0,0511	0,950	0,991	0,904	0,024	1,6

⁷⁰ Ver epígrafe 5.5.

Ajuste del modelo de medida

La evaluación de este ajuste sirve para asegurarse de que las variables latentes están bien medidas mediante las variables observables consideradas (Del Barrio y Luque, 2000: 546). La revisión del ajuste del modelo de medida se realiza a través del examen de la significación estadística de cada carga obtenida entre el indicador y la variable latente ($t \geq 1,96$). A continuación, se debe comprobar la fiabilidad de cada uno de los indicadores y la fiabilidad compuesta de la variable latente.

Los Cuadros 6.20 y 6.21 nos muestran las cargas factoriales tanto para el modelo exógeno (PGC) como para el modelo endógeno (CDGC). Todas las cargas presentan niveles correctos y son estadísticamente significativas. Luego el primer requisito para el ajuste del modelo de medida queda comprobado.

Cuadro 6.20: Parámetros estimados en el modelo de medida exógeno PGC

Medida	PGC	Errores y perturb.
P1	0,862 (1)	0,506
P2	0,916	0,401
P3	0,844	0,536
P4	0,924	0,383

(1) El parámetro se ha igualado a 1 para fijar la escala de la variable latente.
 Todos los parámetros estimados son estadísticamente significativos al 95% ($t \geq 1,96$).

Cuadro 6.21: Parámetros estimados en el modelo de medida endógeno CDGC

Medida	CDCG	Errores y perturb.
C1	0,931 (1)	0,365
C2	0,933	0,359
C3	0,890	0,456
C4	0,876	0,482

(1) El parámetro se ha igualado a 1 para fijar la escala de la variable latente.

Todos los parámetros estimados son estadísticamente significativos al 95% ($t \geq 1,96$).

En cuanto a la fiabilidad de las escalas de medida, el Cuadro 6.22 presenta los índices de fiabilidad compuesta para cada modelo, así como los R^2 de los indicadores individuales. Todos los valores son correctos: los dos índices de fiabilidad compuesta superan el nivel 0,7 y los índices de fiabilidad cada indicador, los R^2 , superan con holgura el nivel 0,5.

Por lo tanto, en conjunto, el ajuste del modelo de medida es bueno.

Cuadro 6.22: Fiabilidad en los modelos de medida exógenos y endógenos de la cuarta hipótesis

Modelo	Fiabilidad Compuesta	R^2 de los indicadores			
		B1	B2	B3	B4
PGC	0,873	0,744	0,840	0,713	0,853
CDGC	0,888	0,867	0,871	0,792	0,767

El ajuste del modelo estructural

El ajuste del modelo estructural implica el análisis de la significación alcanzada por los coeficientes estimados (para un nivel de significación de

0,05, el valor t ha de alcanzar el valor 1,96). Un parámetro no significativo indicaría que la relación propuesta ningún efecto sustancial.

Cuadro 6.23: Parámetro estimado e índice de fiabilidad en el modelo estructural de la cuarta hipótesis.

MODELO	Coefficiente γ en la ecuación $DI = \gamma B + D$	Fiabilidad de la ecuación estructural (R2)
PGC→CDGC	0,996	0,991

El parámetro estimado es estadísticamente significativo al 95% ($t=15,019 \geq 1,96$).

El Cuadro 6.23 muestra un ajuste correcto del modelo estructural PGC→CDGC. Así pues, finalmente, la cuarta hipótesis de investigación ha sido comprobada: existe una fuerte relación positiva entre la adopción de prácticas en gestión del conocimiento y el repertorio de la empresa en competencias dictintivas en gestión del conocimiento. Este resultado es acorde con la revisión de la literatura sintetizada en el epígrafe 4.2.1.

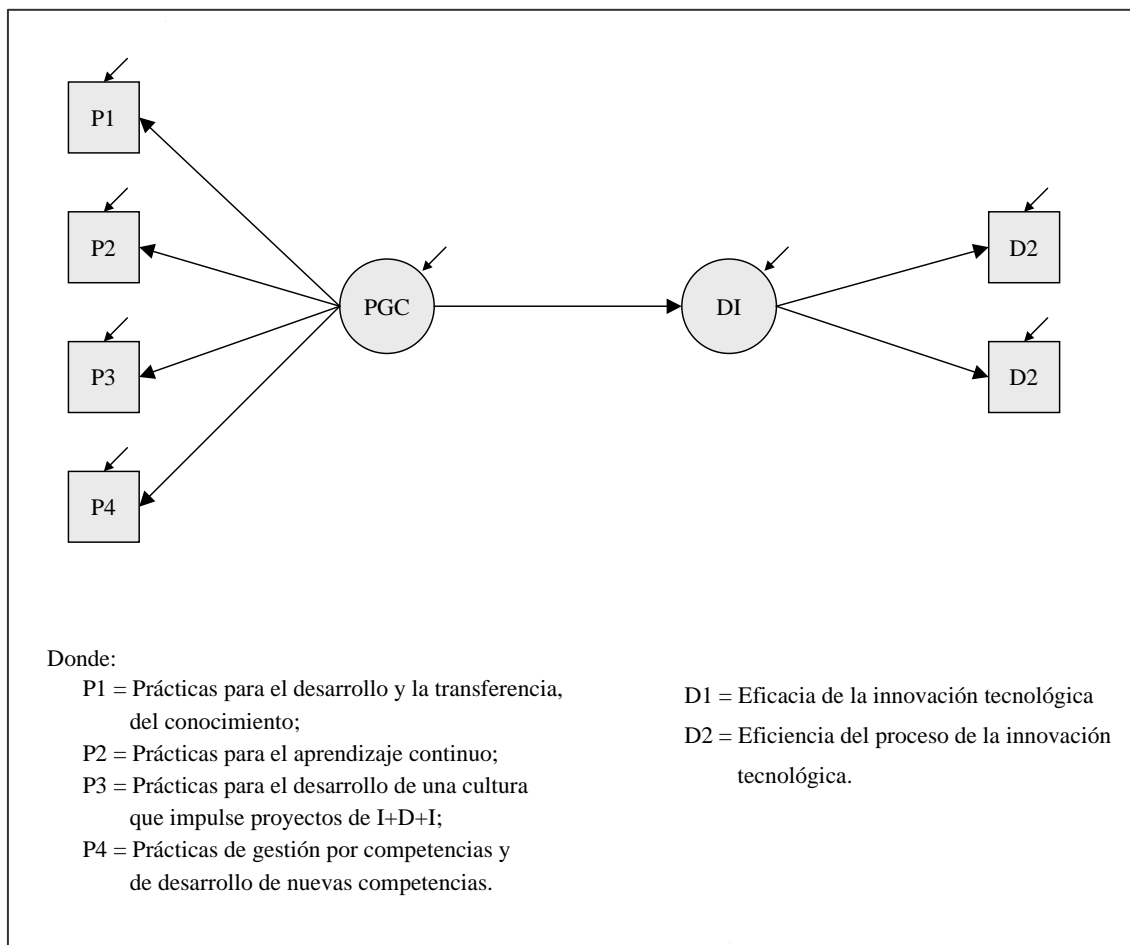
6.3.2.- QUINTA HIPÓTESIS: ESTUDIO DE LA RELACIÓN ENTRE PGC Y DI

La quinta hipótesis de nuestro trabajo supone una relación positiva entre la adopción de prácticas en gestión del conocimiento y el desempeño innovador de la empresa⁷¹. Para verificar esta hipótesis, continuamos aplicando la metodología de los modelos de ecuaciones estructurales; por lo tanto, en primer lugar, debemos especificar el modelo y sus relaciones

⁷¹ Ver epígrafe 4.2.2.

estructurales. La Figura 6.7 representa el modelo estructural de la quinta hipótesis mediante un diagrama de pasos.

Figura 6.7: Diagrama de pasos del modelo estructural de la quinta hipótesis.



De nuevo, para evaluar el ajuste del modelo especificado hemos utilizado la media de cada factor o dimensión con el fin de disminuir la complejidad del modelo original. A continuación, vamos a analizar el ajuste del modelo.

Ajuste global del modelo

Las medidas de ajuste global que se pueden apreciar en el Cuadro 6.24 evidencian que el modelo considerado es una representación adecuada del conjunto de relaciones causales entre las variables latentes estudiadas. El modelo global está sobreidentificado en su justa medida ya que el índice NC refleja un ajuste parsimonioso. Tanto las medidas absolutas como incrementales de ajuste obtienen niveles excelentes: el estadístico chi-cuadrado es significativo, los índices BBNFI y GFI superan el nivel 0,9, el RCFI se acerca a 1 y el RMR a 0.

Cuadro 6.24: Índices de ajuste de los modelos de las dimensiones individuales

ModELO	Satorra-Bentler χ^2	g.l.	p	BBNFI	RCFI	GFI	RMR	NC (= χ^2 / g.l.)
PGC→DI	10,5842	8	0,2264	0,956	0,996	0,923	0,022	1,32

Ajuste del modelo de medida

Los Cuadros 6.25, 6.26 y 6.27 demuestran que existe un correcto ajuste de ambos modelos de medida, el exógeno y el endógeno. En ambos modelos las cargas factoriales son elevadas y significativas. Adicionalmente, la fiabilidad compuesta de ambas variables latentes es buena así como los diferentes R^2 de sus respectivos indicadores. Por lo tanto, los conceptos teóricos representados por estos modelos están correctamente medidos mediante las variables observables.

Cuadro 6.25: Parámetros estimados en el modelo de medida exógeno PGC

Medida	PGC	Errores y perturb.
P1	0,846 (1)	0,533
P2	0,895	0,447
P3	0,857	0,516
P4	0,903	0,430

(1) El parámetro se ha igualado a 1 para fijar la escala de la variable latente. Todos los parámetros estimados son estadísticamente significativos al 95% ($t \geq 1,96$).

Cuadro 6.26: Parámetros estimados en el modelo de medida endógeno DI

Medida	D	Errores y perturb.
D1	0,949 (1)	0,317
D2	0,871	0,758

(1) El parámetro se ha igualado a 1 para fijar la escala de la variable latente. Todos los parámetros estimados son estadísticamente significativos al 95% ($t \geq 1,96$).

Cuadro 6.27: Fiabilidad en los modelos de medida exógenos y endógenos de la quinta hipótesis

Modelo	Fiabilidad Compuesta	R ² de los indicadores			
		P1	P2	P3	P4
PGC	0,864	0,716	0,800	0,734	0,815
DI	0,823	0,900	0,758		

Ajuste del modelo estructural

Por último, para comprobar el ajuste de modelo estructural debemos examinar el nivel de significación del coeficiente γ así como la fiabilidad de la ecuación estructural (R^2). La información del Cuadro 6.28 evidencia un buen ajuste del modelo estructural.

Cuadro 6.28: Parámetro estimado e índice de fiabilidad en el modelo estructural de la quinta hipótesis.

MODELO	Coeficiente γ en la ecuación $DI = \gamma PGC + D$	Fiabilidad de la ecuación estructural (R^2)
PGC→DI	0,971	0,943

El parámetro estimado es estadísticamente significativo al 95% ($t=13,413 \geq 1,96$).

Los resultados de este epígrafe muestran que la quinta hipótesis de nuestra investigación ha quedado comprobada empíricamente: la adopción de prácticas en gestión del conocimiento está asociada, de manera fuerte y positiva, con el desempeño innovador de la empresa. Este resultado es acorde con la revisión de la literatura sintetizada en el epígrafe 4.2.2.

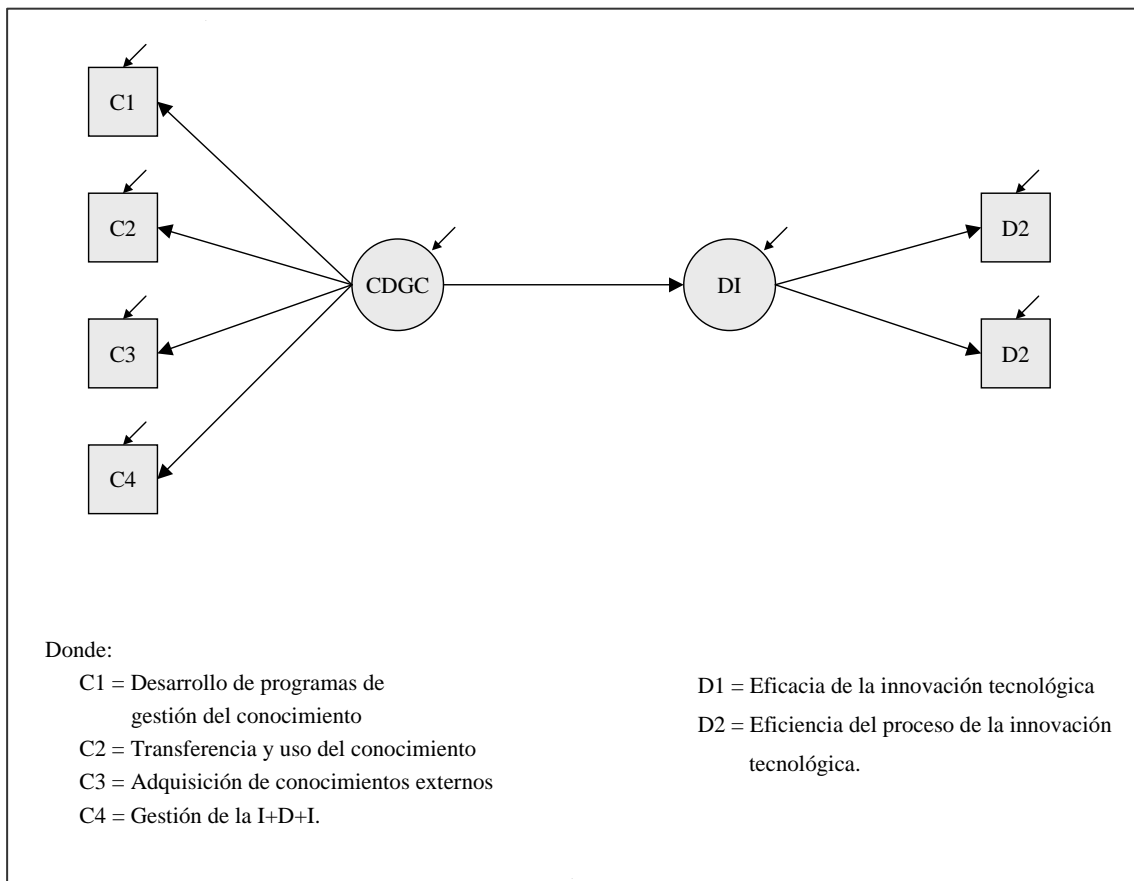
6.3.3.- SEXTA HIPÓTESIS: ESTUDIO DE LA RELACIÓN ENTRE CDGC Y DI

La sexta hipótesis de nuestro trabajo supone una relación positiva entre el repertorio de competencias distintivas en gestión del conocimiento y el desempeño innovador de la empresa⁷². Parea comprobar esta relación, en

⁷² Ver epígrafe 4.2.3.

primer lugar, vamos a especificar el modelo y sus relaciones estructurales. Una vez más, hemos procedido a convertir las variables latentes de primer orden en variables agregadas manifiestas constituidas mediante el cálculo de la media. La Figura 6.8 representa el modelo estructural de la sexta hipótesis mediante un diagrama de pasos.

Figura 6.8: Diagrama de pasos del modelo estructural de la sexta hipótesis.



Ajuste global del modelo

Los índices presentados en el Cuadro 6.29 evidencian un muy buen ajuste global. Luego, el modelo considerado es una representación

adecuada del conjunto de relaciones causales entre las variables latentes estudiadas.

Las medidas absolutas de ajuste son excelentes. El estadístico chi-cuadrado es significativo. El índice GFI está muy por encima de su umbral de aceptación de 0,9. El índice RMR es muy próximo a 0. Las medidas incrementales de ajuste también presentan niveles muy satisfactorios. El índice BBNFI no sólo excede su nivel mínimo de 0,9, sino que se sitúa muy cerca de la unidad. El índice RCFI también es muy próximo a 1.

Finalmente, la medida de ajuste de parsimonia que consideramos en este trabajo también correcta: el índice NC se sitúa entre 1 y 2.

Cuadro 6.29: Índices de ajuste de los modelos de las dimensiones individuales

Modelo	Satorra-Bentler χ^2	g.l.	p	BBNFI	RCFI	GFI	RMR	NC (= χ^2 / g.l.)
CDGC→DI	11,8515	8	0,1579	0,983	0,996	0,960	0,010	1,48

Ajuste del modelo de medida

En los Cuadros 6.30 y 6.31 podemos observar que los parámetros estructurales del modelo exógeno y del modelo endógeno son satisfactorios. Todas las cargas factoriales son elevadas y significativas.

El Cuadro 6.32 nos presenta las medidas de fiabilidad, tanto compuesta como individual. Las primeras superan el umbral de 0,7 y las segundas el umbral de 0,5. Luego, la fiabilidad del modelo es correcta.

Cuadro 6.30: Parámetros estimados en el modelo de medida exógeno CDCG

Medida	C	Errores y perturb.
C1	0,925	0,979
C2	0,916	0,401
C3	0,872	0,489
C4	0,924	0,383

(1) El parámetro se ha igualado a 1 para fijar la escala de la variable latente.

Todos los parámetros estimados son estadísticamente significativos al 95% ($t \geq 1,96$).

Cuadro 6.31: Parámetros estimados en el modelo de medida endógeno DI

Medida	D	Errores y perturb.
D1	0,975	0,222
D2	0,851	0,525

(1) El parámetro se ha igualado a 1 para fijar la escala de la variable latente.

Todos los parámetros estimados son estadísticamente significativos al 95% ($t \geq 1,96$).

Cuadro 6.32: Fiabilidad en los modelos de medida exógenos y endógenos de la sexta hipótesis

Modelo	Fiabilidad Compuesta	R2 de los indicadores			
		C1	C2	C3	C4
CDGC	0,89	0,856	0,839	0,761	0,853
DI	0,817	0,951	0,724		

Ajuste del modelo estructural

En el Cuadro 6.33 podemos comprobar el correcto ajuste del modelo estructural: el coeficiente γ de la ecuación estructural es significativo y la fiabilidad de la ecuación estructural (R^2) es elevada y supera ampliamente el límite de aceptabilidad.

Cuadro 6.33: Parámetro estimado e índice de fiabilidad en el modelo estructural de la sexta hipótesis.

MODELO	Coeficiente γ en la ecuación $DI = \gamma CDGC + D$	Fiabilidad de la ecuación estructural (R^2)
CDGC→DI	0,974	0,948

El parámetro estimado es estadísticamente significativo al 95% ($t=24,533 \geq 1,96$).

Llegados a este punto, podemos afirmar que la prueba empírica realizada sugiere que se cumple la sexta hipótesis de investigación. Así pues, con los análisis realizados aportamos evidencias empíricas que implican que el repertorio de competencias distintivas en gestión del conocimiento está asociado, de manera fuerte y positiva, con el desempeño innovador de la empresa. Este resultado es acorde con la revisión de la literatura sintetizada en el epígrafe 4.2.2.

6.3.4.- SÉPTIMA HIPÓTESIS: ESTUDIO DE LA RELACIÓN ENTRE PGC, CDGC Y DI

Una vez verificadas nuestras hipótesis quinta y sexta, podemos argumentar apoyándonos en las pruebas empíricas realizadas que tanto la adopción de prácticas de gestión del conocimiento como el repertorio de competencias distintivas en gestión del conocimiento están relacionados, de

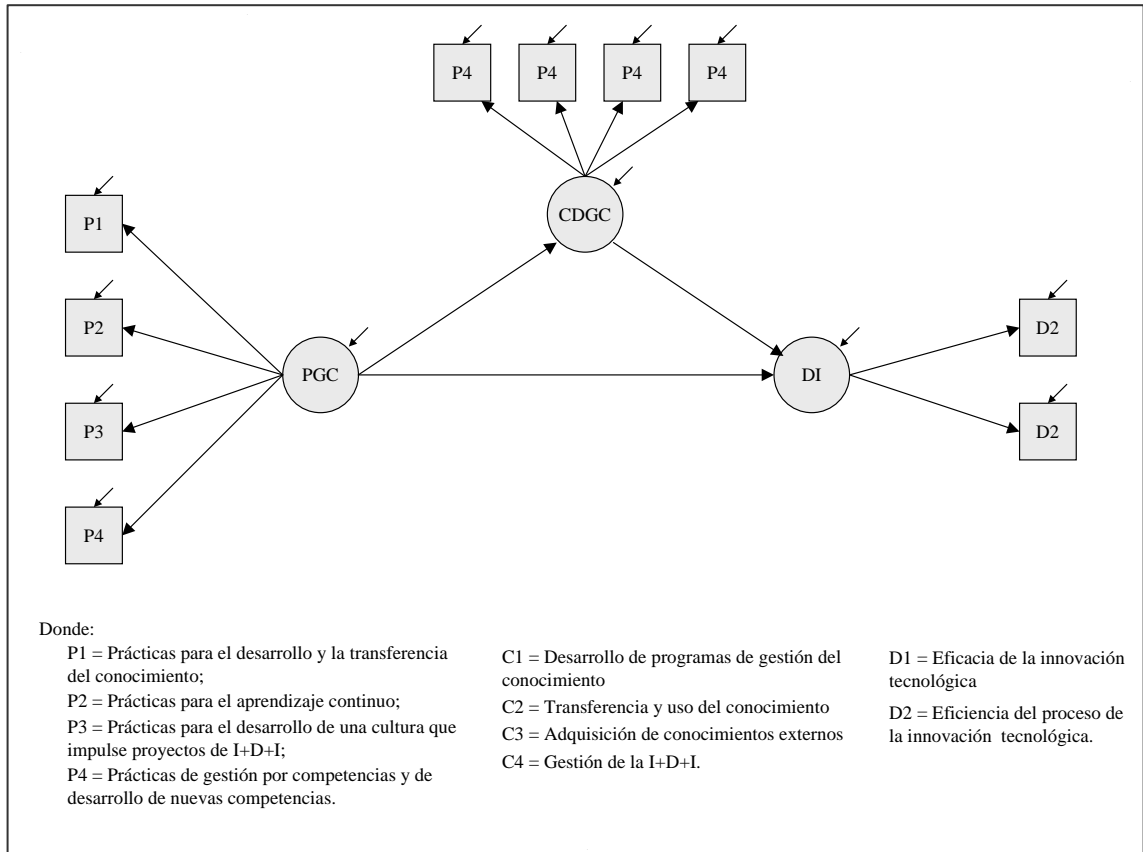
forma fuerte y positiva, con el desempeño innovador de la empresa. Sin embargo, tanto la teoría como estudios empíricos anteriores, propugnan que existe un orden jerárquico, y secuencial en el tiempo, entre los dos modelos exógenos previamente considerados (Henderson y Cockburn, 1994; Yeoh y Roth, 1999; DeCarolis y Deeds, 1999). La distinción entre competencias componente y arquitecturales que hemos adoptado implica un orden jerárquico entre ambos conceptos: las primeras (PGC) tienen un carácter local y son más específicas, las segundas (CDGC) son generadas a partir de las primeras mediante su integración y recombinación y sirven para solucionar problemas nunca antes planteados, tanto en ámbitos locales como globales.

Por otro lado, como las competencias arquitecturales son generadas a partir de las componente, existe un tiempo de generación entre la adopción de las prácticas en gestión del conocimiento y la inclusión de competencias distintivas recién creadas en el repertorio de la empresa.

La séptima hipótesis de este trabajo supone que las competencias distintivas en gestión del conocimiento constituyen un paso intermedio entre la adopción de prácticas de gestión del conocimiento y el desempeño innovador de la empresa. Es decir, planteamos que una parte importante del efecto de las prácticas sobre el desempeño innovador se debe al papel mediador del repertorio de competencias distintivas generadas gracias a esas prácticas.

En primer lugar, debemos especificar el modelo que estamos considerando así como sus relaciones estructurales. La Figura 6.9 representa el modelo estructural de la séptima hipótesis. Fieles a la metodología utilizada previamente para simplificar el modelo y hacerlo más operativizable, hemos convertido las variables latentes de primer orden en variables agregadas manifiestas que toman el valor de la media de los ítems agregados.

Figura 6.9: Diagrama de pasos del modelo estructural de la séptima hipótesis



A continuación, siguiendo la metodología de los modelos de ecuaciones estructurales, vamos a analizar el ajuste del modelo en sus tres dimensiones: ajuste global, ajuste del modelo de medida y ajuste del modelo estructural.

Ajuste global del modelo

El Cuadro 6.34 nos muestra los índices de ajuste global del modelo. Podemos apreciar que le modelo está sobreidentificado (grados de libertad positivos) de manera parsimoniosa ya que el NC se sitúa entre los valores óptimos (1 y 2). El resto de medidas de ajuste también reflejan niveles

aceptables. El estadístico chi-cuadrado es estadísticamente significativo, el RMR roza el nivel 0, el índice GFI no alcanza por muy poco el umbral de aceptación de 0,9; luego, en conjunto, las medidas absolutas de ajuste muestran niveles satisfactorios. El BBNFI y el RCFI, por su parte, rebasan sobradamente los niveles mínimos de aceptación, el primero superando con holgura el valor 0,9 y el segundo situándose muy próximo del nivel 1; así pues, las medidas incrementales de ajuste son excelentes.

Cuadro 6.34: Índices del ajuste global del modelo
PGC→CDGC→DI

Modelo	Satorra-Bentler χ^2	g.l.	p	BBNFI	RCFI	GFI	RMR	NC (= χ^2 / g.l.)
PGC→CDGC→DI	39,1452	27	0,0615	0,946	0,992	0,877	0,022	1,45

Ajuste del modelo de medida

Ya hemos comprobado el ajuste de los modelos de medida en los epígrafes anteriores. El ajuste del modelo de medida PGC se analizó en el contraste de la quinta hipótesis, el del modelo de medida CDGC en el contraste de la sexta, y el del modelo de medida DI en ambas. Todos los ajustes estudiados han sido sobradamente satisfactorios, por lo tanto, vamos a considerarlos igualmente satisfactorios en este nuevo análisis.

El ajuste del modelo estructural

En el Cuadro 6.35 podemos comprobar el ajuste de los modelos estructurales de la séptima hipótesis. Las R^2 de ambos modelos son elevadas y, por lo tanto, se da la condición de fiabilidad. Los coeficientes γ y α de las ecuaciones estructurales son estadísticamente significativos. El coeficiente β , en cambio, no lo es ya que su valor t asociado es inferior a 1,96. En conjunto, consideramos el ajuste aceptable.

Cuadro 6.35: Parámetros estimados e índices de fiabilidad en los modelos estructurales de la séptima hipótesis

MODELO	Coefficientes en las ecuaciones estructurales	Fiabilidad de la ecuación estructural (R^2)
PGC→CDGC→DI	$DI = \gamma CDGC + \beta PGC + D$ $\gamma = 0,878 (20,807);$ $\beta = 0,106 (0,923)$	0,965
PGC→CDGC	$CDGC = \alpha PGC + D$ $\alpha = 0,986 (13,762)$	0,972

Valores t entre paréntesis.

Cuadro 6.36: Efecto directo e indirecto de PGC sobre DI

	Efecto Indirecto	Efecto Directo	Efecto Total
PGC→CDGC→DI	$\alpha \cdot \gamma = 0,865$	$\beta = 0,106$ (no significativo; $t=0,923$)	0,971

En el Cuadro 6.36 descomponemos el efecto directo e indirecto de PGC sobre el desempeño innovador. Se puede comprobar que el efecto indirecto es mucho mayor que el directo. Además, el efecto directo es estadísticamente significativo mientras que el indirecto no lo es.

Con el contraste de la quinta hipótesis verificamos que la adopción de prácticas en gestión del conocimiento tienen un efecto importante sobre el desempeño innovador. Los resultados del contraste de la séptima hipótesis evidencian que la influencia de las prácticas en gestión del conocimiento sobre el desempeño innovador se produce, de forma mayoritaria y consistente, de manera indirecta a través del repertorio de competencias distintivas en gestión del conocimiento. De esta manera, hemos conseguido explicar con mayor detalle como se produce el efecto contrastado en la hipótesis quinta: el repertorio de competencias distintivas actúa como

variable intermedia y su inclusión en el modelo explicativo contribuye a un mejor entendimiento de las relaciones entre prácticas de gestión del conocimiento y desempeño innovador. Este resultado es acorde con la revisión de la literatura sintetizada en el epígrafe 4.2.2.

CAPÍTULO 7: CONCLUSIONES DEL TRABAJO

7.1.- CONCLUSIONES

7.1.1.- CONCLUSIONES SOBRE LAS ESCALAS DE MEDIDA

En este trabajo hemos efectuado la medición de las variables siguientes: adopción de prácticas en gestión del conocimiento, repertorio de competencias distintivas en gestión del conocimiento y desempeño innovador, mediante escalas de medida con las cuales hemos confeccionado el cuestionario de nuestra encuesta. Los trabajos empíricos sobre la gestión del conocimiento y la generación de competencias distintivas todavía son escasos (Teece, 1998, Albino et al., 2001) y con este estudio hemos tratado de aportar mayor soporte empírico a estas corrientes de investigación.

Otros trabajos empíricos previos (Henderson y Cockburn, 1994; Bierly y Chakravarthy; 1996; Yeoh y Roth, 1999) utilizan variables aproximadas⁷³. Este tipo de variables presentan como principal ventaja su objetividad y como inconveniente más importante que sólo consiguen medir parcialmente el fenómeno investigado. Así pues, en nuestro trabajo, hemos sido partidarios de utilizar escalas de medida ya que, si bien plantean el

⁷³ En inglés: *proxy variables*.

inconveniente del grado de subjetividad de quien responde el cuestionario, también gozan de la importante ventaja de ser un método que trata de medir el concepto de forma completa. En este sentido, pensamos haber contribuido a ofrecer un espectro metodológico más amplio para los trabajos que operativizan la gestión del conocimiento y el repertorio de competencias distintivas.

El uso de escalas de medida subjetivas y de los modelos de ecuaciones estructurales ya cuenta con resultados satisfactorios en Organización de Empresas y una considerable tradición en otras áreas de conocimiento tales como la Sociología, la Psicología o el Marketing. Por otro lado, también hay que hacer notar que la aplicación de la metodología de los modelos de ecuaciones estructurales cuando se extrae la información de escalas de medida, como es nuestro caso, permite evaluar el error de medida de las escalas, cuestión relevante de cara a la interpretación de los resultados.

De las tres escalas de medida utilizadas, la del desempeño innovador está básicamente extraída de la escala que propone el Manuel de Oslo (OCDE-EUROSTAT, 1997) y goza de una notable madurez empírica. Se trata de una escala aceptada de forma generalizada por el mundo académico que ha sido utilizada en numerosas encuestas sobre innovación tecnológica.

Las otras dos escalas de medida utilizadas, la de la adopción de prácticas de gestión del conocimiento (Palacios, 2002) y la del repertorio de competencias distintivas en gestión del conocimiento (Camisón, 2002b), son de reciente creación. En estas dos escalas hemos replanteado la dimensionalidad para poder ajustar el modelo de medida. Respecto al porqué han sido necesarios los cambios realizados caben dos posibles causas:

(1) Ha sido la especificidad de los datos obtenidos en la encuesta la que ha obligado a reestructurar los conceptos de adopción de prácticas de

gestión del conocimiento y de repertorio de competencias distintivas en gestión del conocimiento, de forma que el modelo teórico pudiera ajustarse correctamente con el modelo sugerido por unos datos con unas particularidades tan fuertes que se alejaban de la proposición teórica. Si en posteriores aplicaciones de estas dos escalas, la reestructuración factorial planteada en este trabajo no fuese necesaria, cabría suponer que, efectivamente, la especificidad de los datos obtenidos en nuestra encuesta ha provocado la situación que estamos analizando. De darse este caso, habría que preguntarse si la especificidad de los datos es de carácter aleatorio o si, por el contrario, el contexto en el cual hemos aplicado la escala necesita de un modelo teórico particular y específico, quizás a causa de las características del sector de biotecnología.

(2) Las escalas utilizadas contienen ítems y/o dimensiones redundantes que no aportan información útil al modelo y que, por lo tanto, deberían ser eliminados. Esta circunstancia puede acontecer en las escalas de reciente creación. Serán las futuras aplicaciones de estas escalas las que nos permitan afirmar con consistencia si esta razón es la que ha provocado la reestructuración factorial efectuada en nuestro estudio empírico. De ser así, el resultado sería una reducción y una simplificación de las escalas.

A juzgar por los resultados obtenidos en este trabajo, esta última hipótesis sería la que cuenta con más probabilidades de ser la causante de la reestructuración factorial requerida ya que la tercera escala, la más madura académicamente, no ha planteado ningún problema de ajuste. Es decir, suponiendo que la causa fuese la primera que hemos expuesto, cabría esperar que la especificidad de los datos también hubiese afectado a esta tercera escala, situación que no ha tenido lugar.

La mayor o menor utilización previa de las escalas podría explicar los problemas de dimensionalidad que han acaecido sobre las dos primeras escalas. La aplicación de las escalas supone la última prueba de validación (DeVellis, 1991) y, como ha ocurrido en nuestro caso, puede sugerir algunas

modificaciones, tales como una reducción del número de ítems o una reestructuración factorial. En este sentido, queremos reiterar que, por un lado, las reestructuraciones efectuadas se llevaron a cabo de manera iterativa con el fin de modificar lo menos posible las escalas de medida, y por el otro lado, los cambios fueron efectuados siempre desde el criterio de la máxima fidelidad a la teoría.

En todo caso, en nuestra opinión, la cuestión de las reestructuraciones factoriales debe ser tratada con prudencia. La idoneidad de los cambios efectuados en ambas escalas en este trabajo habrá de ser comprobada en estudios empíricos posteriores. Pensamos que sería conveniente reservar el juicio sobre estas reestructuraciones hasta que no se disponga de nuevas aplicaciones de estas escalas.

7.1.2.- CONCLUSIONES SOBRE LAS HIPÓTESIS DE COHERENCIA CONCEPTUAL

Tras la reestructuración factorial que se efectuó en las escalas sobre la adopción de prácticas en gestión del conocimiento y sobre el repertorio de competencias distintivas en gestión del conocimiento, las hipótesis de coherencia conceptual, H1 y H2, fueron contrastadas empíricamente. Es decir, se ha obtenido apoyo empírico para:

(a) conceptualizar la adopción de prácticas en gestión del conocimiento con catorce ítems estructurados en cuatro dimensiones:

- (1) desarrollo y transferencia de conocimiento,
- (2) aprendizaje continuo;
- (3) cultura que impulse los proyectos de I+D+I; y

(4) gestión por competencias y desarrollo de nuevas competencias.

(b) conceptualizar el repertorio de competencias distintivas en gestión del conocimiento con dieciocho ítems estructurados en cuatro dimensiones:

(1) desarrollo de programas de gestión del conocimiento;

(2) transferencia y uso del conocimiento;

(3) adquisición de conocimientos externos; y

(4) gestión de la I+D+I.

Tal y como hemos considerado previamente, esta propuesta sobre la nueva dimensionalidad de los conceptos “adopción de prácticas en gestión del conocimiento” y de “repertorio de competencias distintivas en gestión del conocimiento” debe ser tomada con cautela. Se necesitaría aplicar estas escalas en futuros trabajos para poder pronunciarse de forma solvente y rigurosa sobre la idoneidad de la dimensionalidad empleada en nuestro estudio empírico.

En cuanto a nuestra tercera escala, los resultados han sido excelentes, quedando contrastada la coherencia conceptual del desempeño innovador. Así pues, proponemos la escala de desempeño de la innovación de productos formada por doce ítems y dos dimensiones: (1) la eficacia en la innovación de productos, y (2) la eficiencia del proceso de innovación tecnológica, para que sea utilizada en futuras investigaciones.

Hay que subrayar que la escala que hemos utilizado está enfocada a la innovación de productos a causa de las características del sector en el que hemos realizado la encuesta. En el epígrafe de futuras investigaciones, proponemos una escala global para la medición del desempeño innovador que contemple tanto la innovación de productos como la de procesos.

7.1.3.- CONCLUSIONES SOBRE LAS HIPÓTESIS DE RELACIONES CAUSALES

Todas las hipótesis de relaciones causales, H4, H5, H6 y H7, han sido contrastadas empíricamente de manera satisfactoria.

Del contraste de la hipótesis H4 se extrae que la adopción de prácticas de gestión del conocimiento tiene un efecto positivo importante sobre el repertorio de competencias distintivas en gestión del conocimiento. Este resultado es coherente con los trabajos de Henderson y Cockburn (1994) y de Yeoh y Roth (1999), otorgando apoyo empírico al esquema de competencias en dos niveles: el nivel componente engloba competencias de carácter operativo y local, el nivel arquitectural reúne competencias que permiten la integración y recombinación de las competencias componente, siendo este un elemento clave para la creación de nuevas competencias a lo largo del tiempo que ayuden a la empresa adaptarse a los cambios del entorno.

En este sentido, queremos recalcar que este nuevo apoyo empírico ofrecido por nuestros resultados a los trabajos mencionados ha sido conseguido utilizando una metodología diferente. Tanto Henderson y Cockburn (1994) como Yeoh y Roth (1999) utilizan variables objetivas aproximadas y nuestro trabajo realiza las mediciones de los conceptos empleados utilizando escalas subjetivas holísticas. Es decir, en nuestro trabajo se han obtenido mediciones más completas de los conceptos operativizados resolviendo el potencial problema de la subjetividad gracias a los análisis estadísticos efectuados.

Con el contraste de las hipótesis H5 y H6 hemos comprobado que tanto la adopción de prácticas de gestión del conocimiento como el repertorio de competencias distintivas en gestión del conocimiento tienen un efecto positivo importante sobre el desempeño innovador. Existe un

abundante número de trabajos previos que sugiere esta relación positiva entre la gestión del conocimiento y los resultados de la innovación. En este sentido, hemos ofrecido una relación de investigaciones que muestran el vínculo positivo entre determinados aspectos de la gestión del conocimiento y los resultados de la innovación tecnológica. Con este trabajo hemos engrosado este elenco de investigaciones aportando, además, las siguientes contribuciones: (1) contrastamos la mentada relación de una forma holística contemplando todos los aspectos contenidos dentro de la gestión del conocimiento y dentro de la innovación de productos, (2) distinguimos entre prácticas y competencias distintivas en gestión del conocimiento con el fin de ofrecer una explicación más detallada de la relación entre gestión del conocimiento y desempeño innovador.

Finalmente, con el contraste de la séptima hipótesis ahondamos aún más en la relación entre gestión del conocimiento y desempeño innovador tomando en consideración los tres conceptos operativizados y planteando la posibilidad de que las prácticas tengan un efecto indirecto sobre el desempeño vía creación de competencias. La hipótesis ha quedado contrastada satisfactoriamente. Además, hemos evaluado el efecto directo de las prácticas sobre el desempeño innovador cuando contemplamos la posibilidad de que exista el mencionado efecto indirecto y los resultados demuestran que, en estas circunstancias el efecto directo, es reducido y sin significación estadística.

Este efecto directo ha sido importante y estadísticamente significativo cuando no hemos tenido en cuenta las competencias distintivas tal y como se ha demostrado con el contraste de la cuarta hipótesis. Sin embargo, al incluir las competencias distintivas como variable mediadora en el análisis, el efecto directo ha perdido mucha importancia. Este resultado contribuye a resaltar el papel mediador de las competencias distintivas (competencias arquitecturales o integradoras) entre el conjunto de acciones, procedimientos o sistemas locales y operativos (competencias componente) y los resultados de la empresa.

7.1.4.- CONCLUSIÓN GENERAL

Tal y como nos proponíamos en el inicio de esta investigación, con este trabajo hemos contribuido a esclarecer el efecto de la gestión del conocimiento sobre los resultados de la empresa. Siguiendo el esquema de Henderson y Cockburn (1994) y de Yeoh y Roth (1999), hemos considerado la gestión del conocimiento en dos niveles: prácticas y competencias distintivas y nos hemos centrado en el estudio de los resultados de la empresa en su vertiente de desempeño innovador. El nivel de detalle de nuestro esquema de trabajo ha permitido aportar nuevas luces sobre la relación mencionada, considerada ésta frecuentemente como una relación de “caja negra”, en la cual sólo se estudian las entradas primeras y las últimas salidas del proceso.

De la revisión teórica efectuada se extrae que la gestión del conocimiento constituye un elemento estratégico capaz de generar ventajas competitivas sostenibles. Los resultados de nuestro trabajo empírico muestran una relación fuerte y positiva entre los dos niveles de gestión del conocimiento considerados y el desempeño innovador, tanto cuando consideramos prácticas y competencias distintivas de forma separada (hipótesis H5 y H6) como cuando los operativizamos de forma conjunta (hipótesis H7).

Así, este trabajo ha servido para desarrollar un modelo explicativo que relaciona de forma clara y explícita la gestión del conocimiento, la generación de competencias distintivas y la innovación tecnológica. A pesar de que existen numerosos trabajos que versan sobre algún aspecto concreto de esta relación, escasean los estudios que analicen la gestión del conocimiento de forma global y no parcial. Con este trabajo hemos tratado de concebir y operativizar la gestión del conocimiento de la manera más completa posible.

Queremos resaltar, en este sentido, las implicaciones que tienen los resultados de este trabajo tanto en el ámbito profesional y empresarial como académico.

En el contexto empresarial ha sido muy grande el interés suscitado por la gestión del conocimiento. Sin embargo, todavía hoy en día son escasas las empresas que aplican, de forma global, rigurosa y sistemática, prácticas de gestión del conocimiento. Esto no va en detrimento de que la mayoría de las empresas (en nuestro estudio, prácticamente todas) apliquen al menos alguna práctica de gestión del conocimiento, aunque sea de manera aislada y en situaciones muy concretas. Pensamos que el esquema de trabajo adoptado, distinguiendo prácticas y competencias distintivas, puede servir para disipar confusiones en la aplicación de prácticas de gestión del conocimiento y en la evaluación de sus resultados. Las estructuras factoriales utilizadas, tanto las que han sido modificadas en el transcurso del trabajo como las que no, pueden aportar orden y claridad a la hora de implantar sistemas de gestión del conocimiento en las empresas y de examinar sus resultados sobre el desempeño innovador.

La expresión “gestión del conocimiento”, por sí sola, es demasiado confusa y puede referirse a un gran abanico de cuestiones y sistemas de trabajo particulares. Así pues, sugerimos que sería útil tener en cuenta la distinción entre prácticas y competencias distintivas en gestión del conocimiento. Incluso se podría obtener más detalle si se considera las dimensiones de ambos conceptos. Entendemos que, teóricamente, la estructuración de las prácticas y de las competencias distintivas en cuatro dimensiones, derivada del proceso de ajuste de los modelos de ecuaciones estructurales, es válida y podría ser aplicada en la práctica con el beneplácito de la teoría.

Las escalas de medida empleadas en este trabajo pueden ser útiles para realizar auditorías internas en gestión del conocimiento y para evaluar el desempeño innovador. La periodicidad de estas auditorías podría servir

para analizar la evolución competitiva de la empresa en gestión del conocimiento y en innovación tecnológica.

De los resultados obtenidos se puede extraer la recomendación de la implantación de sistemas de gestión del conocimiento. En el sector de biotecnología este elemento constituye un factor determinante del desempeño innovador y, por ende, de la competitividad de la empresa. En este sector muchas empresas tienen más productos en fase de desarrollo que en el mercado, luego el desempeño innovador tiene una importancia capital para ellas y la adopción de prácticas de gestión del conocimiento es altamente recomendable.

En cuanto a la generalización de los resultados, queremos precisar que pese a haber efectuado un análisis sectorial, la biotecnología es un sector intensivo en conocimiento y muy innovador y cabría esperar resultados similares en actividades con estas características, tales como el sector farmacéutico, el sector químico, las telecomunicaciones, la electrónica o los servicios intensivos en conocimiento.

Por otro lado, si bien la importancia estratégica del conocimiento es más patente en los sectores intensivos en conocimiento o de alta tecnología, las tendencias económicas actuales nos llevan a pensar que este recurso también puede jugar un papel determinante en otras industrias más tradicionales.

En cuanto a las implicaciones en el ámbito académico, queremos resaltar, en primer lugar, la escasez de trabajos empíricos en el área de gestión del conocimiento. Como consecuencia, pocas son las referencias en la literatura sobre modos de medir tanto la adopción de prácticas como el repertorio de competencias distintivas en gestión del conocimiento. Las escalas de medida de Palacios (2002), sobre las prácticas de gestión del conocimiento, y de Camisón (2002b), sobre las competencias distintivas en gestión del conocimiento, constituyen un esfuerzo sobresaliente en la operativización de estos conceptos teóricos. La aplicación que hemos

realizado de estas escalas ha constituido una prueba adicional de validación que, con las matizaciones realizadas en el epígrafe anterior, apoya sin sombra de dudas su utilización en estudios empíricos posteriores.

La dimensionalidad efectuada de los tres conceptos operativizados también constituye una modesta aportación de este trabajo a la claridad conceptual. En este sentido, la distinción entre prácticas y competencias distintivas y el análisis del efecto directo e indirecto de las prácticas sobre el desempeño innovador pensamos que aporta nuevas luces sobre el complejo y entramado proceso de generación de competencias distintivas que den como fruto la ventaja competitiva sostenible.

El modelo explicativo propuesto aporta algunas respuestas importantes a la cuestión de la existencia de diferencias en el desempeño empresarial. Dentro del conjunto de empresas francesas fabricantes de biotecnología analizadas en este trabajo, la adopción de prácticas de gestión del conocimiento y su consecuente creación de competencias distintivas han resultado ser elementos determinantes del desempeño innovador y, por lo tanto factores que explican las diferencias en los diferentes desempeños innovadores alcanzados por estas empresas.

7.2.- LIMITACIONES DEL TRABAJO

En este trabajo, queremos destacar tres limitaciones principales que deben ser tomadas en cuenta a la hora de interpretar los resultados obtenidos.

En primer lugar, debemos considerar las limitaciones de las encuestas. En el epígrafe 5.2.2, hemos presentado esta metodología de recogida de datos subrayando tanto sus ventajas como sus inconvenientes.

En cualquier caso, se ha tratado de minimizar los inconvenientes: (1) hemos ofrecido un informe sobre los resultados del estudio con el fin de motivar la respuesta del cuestionario y compensar la carga que supone; (2) hemos realizado un pre-test con personas afines al sector de biotecnología para tratar de evitar cualquier confusión terminológica o un abusivo uso de la jerga de Organización de Empresas (epígrafe 5.4.1); (3) hemos dirigido cada cuestionario al Director de I+D especificando su nombre completo para evitar confusiones sobre quien es la persona que debe responder; y, finalmente, (4) hemos realizado un análisis de las empresas que no han contestado con el fin de identificar la existencia de sesgos (epígrafe 5.4.3.3) y cuyo resultado nos permite afirmar que la muestra obtenida es representativa y está libre de sesgos relevantes.

En segundo lugar, hay que subrayar la limitación derivada de haber realizado un estudio transversal. La generación de competencias distintivas requiere un periodo de tiempo (Dierickx y Cool, 1989; Teece et al., 1997; Zollo y Winter, 2002); lo mismo ocurre con el efecto de las competencias distintivas sobre el desempeño innovador. En este sentido, hubiera sido deseable un estudio longitudinal ya que es muy probable que las prácticas de gestión del conocimiento implantadas en el 2001 (fecha de referencia para el cuestionario) tengan un efecto sobre las competencias distintivas y sobre el desempeño innovador dentro de un cierto periodo de tiempo.

Finalmente, hay que mencionar que una posible limitación de este trabajo podría estar fundamentada en que se trata de un estudio sectorial y, por lo tanto, se corre el riesgo de padecer una escasa capacidad de generalización (Dess et al., 1990). Sin embargo, en nuestra investigación este hecho ha representado una ventaja considerable ya que ha garantizado una cierta homogeneidad en la importancia de las innovaciones de producto. De haber tenido en cuenta más sectores, se podría padecer el problema de considerar conjuntamente nuevos productos con niveles tecnológicos y con efectos económicos significativamente diferentes. Por otro lado, hay que

hacer constar que en el EBC existe una marcada pauta de estudios empíricos de carácter sectorial.

7.3.- PROPUESTA DE FUTURAS INVESTIGACIONES

Una primera investigación que podríamos plantear es utilizar los datos obtenidos en la encuesta para tratar de caracterizar las estrategias genéricas sobre el conocimiento de las empresas de la muestra siguiendo los criterios de Bierly y Chakrabarti (1996).

A continuación, un grupo de sugerencias de futuras investigaciones ha de provenir, a la fuerza, de las limitaciones planteadas anteriormente. En este sentido, dos son las propuestas principales que queremos destacar: (1) sería interesante realizar posteriormente estudios en otros sectores de actividad y (2) se podría tratar de resolver el problema de la transversabilidad de este trabajo realizándolo de nuevo dentro de un cierto periodo de tiempo⁷⁴ con el propósito de tener en cuenta la duración de los procesos de generación de competencias así como de su instauración como rutinas organizativas. En este sentido, sería interesante determinar cuál es el tiempo aproximado de generación de competencias distintivas así como cuál es el tiempo aproximado que tardan éstas últimas en afectar a los resultados de la empresa, tanto en el ámbito innovador como financiero.

⁷⁴ En cuanto a qué periodo de tiempo considerar, en la literatura no existen pistas claras. Un posible criterio sería el que adopta la OCDE-EUROSTAT (1997) para los estudios de innovación, esto es cada tres años. En nuestra opinión sería deseable realizar otra vez el estudio en un plazo superior o igual a un año (para que se noten el impacto de las prácticas del 2001) e inferior o igual a tres años (para que ese impacto no se diluya y se confunda con la adopción de prácticas posteriores).

Otra vía para futuras investigaciones consiste en la consideración de variables flujo tal como hicieron Yeoh y Roth (1999) o DeCarolis y Deeds (1999). Las variables con las que hemos trabajado son básicamente variables stock. La operativización de variables flujo como el gasto en I+D o la adquisición de tecnología, por el lado de los *inputs*, o el beneficio de la empresa, por el lado de los *outputs*, ofrecería una imagen más amplia del fenómeno estudiado. En este sentido, otra investigación futura podría consistir en relacionar los conceptos operativizados con el desempeño general de la empresa, tal y como hacen DeCarolis y Deeds (1999).

Finalmente, se podría ampliar la escala de medida empleada para el desempeño innovador de forma que incluyera la innovación de procesos. Esto sería necesario para realizar este estudio en otros sectores tal y como sugeríamos anteriormente, si en ellos la innovación de procesos tiene una cierta relevancia. En este sentido, proponemos añadir a la escala empleada del desempeño innovador una tercera dimensión que verse sobre la innovación de procesos y que esté basada en el Manual de Oslo (OCDE-EUROSTAT, 1997) al igual que los ítems relativos a la innovación de productos. El Anexo 3 nos muestra los ítems de esta nueva dimensión. La nueva escala propuesta debería ser validada empíricamente, pero debemos hacer énfasis en que cuenta con el mismo apoyo teórico que la escala de desempeño innovador (centrada en la innovación de productos) que hemos utilizado en este trabajo y en que, al ser extraída del Manual de Oslo (OCDE-EUROSTAT, 1997) ya ha sido utilizada y validada en numerosas ocasiones.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aaker, D.A. (1989): "Managing assets and skills: the key to sustainable competitive advantage". *California Management Review*, vol. 31, nº 2, pp. 91-106.
- Abernathy, W. y Utterback, J.M. (1978) "Patterns of industrial innovation". En R.A. Burgelman, M.A. Maidique y S.C. Wheelwright (ed.): *Strategic Management of Technology and Innovation* (2ª edición). Times Mirror Higher Education Group Inc. (1996).
- AECA (1995) "La innovación en la empresa: factor de supervivencia". (Documento núm. 7 de la serie principios de organización y sistemas). Madrid.
- Alavi, M. y Leidner, D. (1999): "Knowledge management systems: emerging views and practices from the field", *Proceedings of the 32nd Hawaii International Conference on System Sciences*.
- Albino, V., Garavelli, A.C. y Schiuma, G. (2001): "A metric for measuring knowledge codification in organisation learning", *Technovation*, vol. 21, pp. 413-422.
- Allen, T.J. (1971): "Communications, technology transfer and the role of technical gatekeeper". *R&D Management*, 1: 14-21.
- Allen, T.J. (1977): *Managing the Flow of Technology*, MIT Press. Cambridge, MA.
- Amit, R. y Schoemaker, P. (1993): "Strategic assets and organizational rent". *Strategic Management Journal*, vol. 14, nº 1, pp. 33-46.
- Ancona, D.G. y Caldwell, D.F. (1990): "Beyond boundary spanning: managing external dependence in product development teams", *Journal of High Technology management*, vol. 1, pp. 119-135.

- Ancona, D.G. y Caldwell, D.F. (1992a): "Demography and design: predictors of new product team performance", *Organization Science*, vol. 3, pp. 321-341.
- Ancona, D.G. y Caldwell, D.F. (1992b): "Bridging the boundary: external process and performance in organizational teams". *Administrative Science Quarterly*, vol. 37, pp. 634-665.
- Anderson, J.C. y Gerbing, D.W. (1982): "Some methods for respecifying measurement models to obtain unidimensional constructs measures". *Journal of Marketing Research*, vol. 19, pp. 453-460.
- Andreu, R. y Sieber, S. (1999): "La gestión integral del conocimiento y del aprendizaje", *Economía Industrial*, no. 326, pp. 63-72.
- Andrews, K. R. (1971): *The Concept of Corporate Strategy*. Dow-Jones-Irwin, Homewood.
- Ansoff, H.I. (1965): *Corporate Strategy*. McGraw-Hill, New York.
- Appleyard, M.M. (1996): "How does knowledge flow? Interfirm patterns in the semiconductor industry". *Strategic Management Journal*, Vol. 17 (Winter Special Issue), pp.137-154.
- Archibugi, D. (1992): "Patenting as an indicator of technological innovation: a review", *Science and Public Policy*, Vol. 19, N. 6, pp. 357-368.
- Argyris, C. y Schon, D. (1978): *Organizational learning: a theory of action perspective*. Reading, Mass. Addison-Wesley.
- Arias, D., Minguela, B. y Rodríguez, A. (2000): "Innovation and Firm Size in Spanish Consulting Engineering Organisations". *First World Conference on Production and Operations Management*, Sevilla.
- Arrow, K.J. (1971): *Essays on the Theory of Risk Bearing*. Markham. Chicago, IL.

- Arrow, K.J. (1984): "Information and economic behavior" en *Collected Papers of Kenneth J. Arrow*, vol. 4, Belknap Press, Cambridge, MA.
- ASEBIO (2002): *Informe Asebio 2001*. Editado por la Asociación Española de Bioempresas.
- Audretsch, D.B. (1991): "New-firm survival and the technology regime", *The Review of Economics and Statistics*, vol. 73, pp. 441-450.
- Audretsch, D.B. (1995): "Firm profitability, growth, and innovation", *Review of Industrial Organization*, vol. 10, pp. 579-588.
- Bachalandra, R. y Friar, J.H. (1997): "Factors for success in R&D projects and new product innovation: a contextual framework", *IEEE Transactions on Engineering Management*, vol. 44, no. 3, 276-287.
- Badaracco, J.L. (1992): *Alianzas estratégicas: el caso de General Motors e IBM*. McGraw-Hill. Madrid.
- Bagozzi, R.P. (1982): "The role of measurement in theory construction and hypothesis testing: Toward a holistic model". En Fornell, C. (Ed.): *A second generation of multivariate analysis, Vol. 2. Measurement and Evaluation*, pp. 3-23. Praeger Publishers, New-York.
- Bain, J. (1959): *Industrial organization*, Wiley, New York.
- Barney, J.B. (1986): "Strategic factor markets: Expectations, luck and business strategy". *Management Science*, vol. 32, nº 10, pp. 1231-1241.
- Barney, J.B. (1991): "Firm resources and sustained competitive advantage". *Journal of Management*, vol. 17, nº 1, pp. 99-120.
- Barney, J.B. (1997): *Gaining and sustaining competitive advantage*. Addison-Wesley Publishing Co.

- Barrio, S. y Luque, T. (2000): "Análisis de ecuaciones estructurales". En Luque, T. (coord): Técnicas de análisis de datos en investigación de mercados. Editorial Pirámide, Madrid.
- Bartoli, A. y Hermel, P. (1989): Le développement de l'entreprise. Economica, París.
- Batista, J.M. y Coenders, G. (2000): Modelos de ecuaciones estructurales. Editorial La Muralla / Hespérides, Madrid.
- Bearden, W.O.; Netemeyer, R.G. y Mobley, M.F. (1993): Handbook of marketing scales. Multi-item measures for marketing and consumer behaviour research. SAGE Publications, Inc. Newbury Park, California.
- Bentler, P.M. (1995): EQS: Structural Equations Program Manual. Los Angeles: BDMP Statistical Software.
- Bentler, P.M. y Bonett, D.G. (1980): "Significance tests and goodness-of-fit in the analysis of covariance structures". Psychological Bulletin, vol. 88, pp. 588-606.
- Bertels, T. y Savage, C.M. (1998): "Tough questions on knowledge management", en Von Krogh, G., Roos, J., y Kleine, D. (eds.): Knowing Firms. Understanding, Managing and Measuring Knowledge, pp. 7-25. Sage Publications. London.
- Bettis, R.A. y Hitt, M.A. (1995): "The new economic landscape", Strategic Management Journal, vol. 16, pp. 7-19.
- Bierly, P. y Chakrabarti, A. (1996): "Generic knowledge strategies in the U.S. pharmaceutical industry". Strategic Management Journal, Vol. 17 (Winter Special Issue), pp.123-135.
- Bierly, P. y Hämäläinen, T. (1995): "Organizational learning and strategy". Scandinavian Journal of Management, vol. 11, no. 3, pp. 209-224.

- Blackler, F. (1995): "Knowledge, knowledge work and organizations: an overview and interpretation", *Organization Studies*, vol. 16, N°6, pp. 1021-1046.
- Bollen, K.A. (1989): *Structural Equations with Latent Variables*. John Wiley & Sons, New York.
- Bontis, N. (1998): "Intellectual capital: an exploratory study that develops measures and models". *Management Decision*, vol. 36, n° 2, pp. 63-76.
- Bright, J.R. (1969): "Some management lessons from technological innovation research", *Long Range Planning*, vol. 2, no.1, pp. 36-41.
- Brown, J.S. y Duguid, P. (1998): *Organizational learning and communities of practice: toward a unified view of working, learning and innovation*", *Organization Science*, vol. 2, no. 1, pp. 40-57.
- Brown, S.L. y Eisenhardt, K.M. (1995) "Product development: past research, present findings, and future directions". *Academy of Management Review*, vol. 20, no. 2, 343-378.
- Brown, S.L. y Eisenhardt, K.M. (1997): "The art of continuous change: linking complexity theory and time-paced evolution in relentlessly shifting organizations", *Administrative Science Quarterly*, vol. 42, pp. 1-34.
- Brunet, I., Bezunegui, A. y Pastor, I. (2000): "Les Tècniques d'Investigació Social i la seva Aplicació". Universitat Rovira i Virgili. Tarragona.
- Bueno, E. (1998): "El capital intangible como clave estratégica en la competencia actual". *Boletín de Estudios Económicos*, n° 164, pp. 207-229.
- Bueno, E. (2000a): "De la sociedad de la información a la del conocimiento y el aprendizaje", *Especial IX Encuentro AECA, AECA, Madrid*.

- Bueno, E. (2000b): "Gestión del conocimiento, aprendizaje y capital intelectual",
http://www.gestiondelconocimiento.com/articulos_academicos.htm
- Burgelman, R. y Maidique, M.A: (1988): *Strategic Management of Technology and Innovation*. Irwin, Homewood, IL.
- Camisón, C. (1999a): "La medición de los resultados empresariales desde una óptica estratégica: construcción de un instrumento de medida a partir de un estudio Delphi y aplicación a la empresa industrial española en el periodo 1983-1996". *Revista de Contabilidad y Tributación (Centro de Estudios Financieros)*, no. 199, pp. 201-266.
- Camisón, C. (1999b): "Sobre cómo medir las competencias distintivas: Un examen empírico de la fiabilidad y validez de los modelos multi-ítem para la medición de los activos intangibles". *The Iberoamerican Academy of Management, First International Conference, Madrid, Diciembre*.
- Camisón, C. (2002a): "Competencias distintivas basadas en activos intangibles". En *Nuevas claves para la dirección estratégica*, pp. 117-153. Ariel Economía.
- Camisón, C. (2002b): "Una propuesta de conceptualización del patrimonio de competencias distintivas de una organización". *Grupo de Investigación en Estrategia, Gestión del Conocimiento y Aprendizaje Organizativo. Documento de Trabajo 3/02, Universitat Jaume I, Castellón*.
- Camisón, C. y Bou, J.C. (2000): "Calidad percibida de la empresa: desarrollo y validación de un instrumento de medida", *Revista Europea de Dirección y Economía de la Empresa*, vol. 9, no. 1, pp. 9-24.
- Capon, N. Farley, J.U., y Hoenig, S.M. (1990) "A meta-analysis of financial performance" *Management Science*.

- Capon, N., Farley, J.U., Lehman, D.R., Hulbert, J.M. (1992) "Profiles of product innovators among large U.S. manufacturers", *Management Science*, Vol. 38, No. 2.
- Cardinal, L.B. y Hatfield, D.E. (2000): "Internal Knowledge generation; the research laboratory and innovative productivity in the pharmaceutical industry", *Journal of Engineering and Technology Management*, vol. 17, pp. 247-271.
- Caves, R.E. y Porter, M. (1977): "From entry barriers to mobility barriers: conjectural decisions and contrived deterrence to new competition", *Quarterly Journal of Economics*, vol. 91, pp. 241-262.
- Cea D'Ancona, M.A. (1996): *Metodología Cuantitativa: Estrategias y Técnicas de Investigación Social. Síntesis*. Madrid.
- Chandler, A. (1962): *Strategy and Structure*. MIT Press, Boston.
- Chesbrough, H.W. y Teece, D.J. (1986): "When is virtual virtuous? Organizing for innovation". *Harvard Business Review*, vol. 73, no. 3, pp. 65-73.
- Chiesa, V. Coughlan, P. y Voss, C.A. (1996): "Development of a technocal innovation audit", *R&D Management*, vol. 13, pp. 105-136.
- Churchill, G.A. (1979). "A paradigm for developing better measures of marketing constructs", *Journal of Marketing research*, 17, pp. 64-73.
- Churchill, G.A. y Peter, J.P. (1984): "Research Design Effects on the Reliability of Rating Scales: A Meta-Analysis". *Journal of Marketing Research*, vol. 21, nº4, pp. 360-375.
- Clark, K. y Fujimoto, T. (1991): *Product Development Performance: Strategy, Organization, and Management in the World Auto Industry*. Harvard Business School Press. Boston, MA.

- Clark, K. y Wheelwright (1992): "Organizing and leading "heavyweight" development teams". *California Management Review*, vol. 34, no. 3, pp. 9-28.
- Cockburn, I.M., Henderson, R.M. y Stern, S. (2000): "Untagling the origins of competitive advantage", *Strategic Management Journal*, vol. 21, pp. 1123-1145.
- Cohen, W.M. y Levinthal, D.A. (1990): "Absortive capacity: A new perspective on learning and innovation". *Administrative Science Quarterly*, vol. 35, nº 1, pp. 128-152.
- Collis, D.J. (1994): "Research Note: How Valuable are Organizational Capabilities? ". *Strategic Management Journal*, vol. 15, pp. 143-152.
- Conner, K.R. (1991): "A historical comparison of resource-based theory and five schools of thought within industrial organization economics: Do we have a new theory of the firm? ". *Journal of Management*, vol. 17, nº 1, pp. 121-154.
- Coombs, R.; Narandren, P.; Richards, A. (1996): "A literature-based innovation output indicator", *Research Policy*, Vol. 25, pp. 403-413.
- Coombs, R.; Tomlinson, M. (1998): "Patterns in UK company innovation styles: new evidence from the CBI innovation trends survey", *Technology Analysis and Strategic Management*, N. 3, pp. 295-310.
- Cooper, R.G. & Kleinschmidt, E.J. (1987) "New products: what separates winners from losers?". *Journal of Product Innovation Management*, 4: 169-184.
- Cooper, R.G. & Kleinschmidt, E.J. (1993) "Major new products; what distinguishes the winners in the chemical industry?". *Journal of Product Innovation Management*, 10: 90-111.

- Cooper, R.G. (1979) The dimensions of industrial new product succes and failure. *Journal of Marketing*, 43: 93-103.
- Cordero, R. (1991): "Managing for speed to avoid product obsolescence: a survey of techniques", *Journal of Product Innovation Management*, vol. 8, pp. 283-294.
- Covin, J.G. y Slevin, D.P. (1989): "Strategic management of small firms in hostile and benign environments" *Strategic Management Journal*, 10 : 75-87.
- Davenport, T. (1999): "Knowledge Management and the broader firm: Strategy, advantage, and performance". En Liebowitz, J. (ed.), *Knowledge Management Handbook*, pp. 1-11.
- Davenport, T. y Prusak, L. (1998): *Working Knowledge: How Organizations Manage What They Know*. Boston: Harvard Business School Press.
- De Meyer, A.C.L. (1985): "The flow of technological innovation in an R&D departement", *Research Policy*, vol. 14, pp. 315-328.
- DeCarolis, D.M. y Deeds, D.L. (1999): "The impact of stocks and flows of organizational knowledge on firm performance: An empirical investigation of the biotechnology industry". *Strategic Management Journal*, vol. 20, pp. 953-968.
- Deeds, D. y Hill, C. (1996): "Strategic alliances and the rate of new product development: an empirical study of new biotechnology firms", *Journal of Business Venturing*, vol. 11, no. 1, pp. 31-46.
- Deeds, D.L. y Decarolis, D.M. y Coombs J. (1997): "The impact of firm specific capabilities on the amount of capital raised in an initial public offering: An empirical study of new biotechnology firms". *Journal of Business Venturing*, vol. 12, nº 1, pp. 31-46.

- Demsetz, H. (1991): "The theory of the firm revisited". En O. Williamson y S. Winter (eds.), *The nature of the firm*, Oxford University Press, New York, pp. 159-178.
- Den Hertog, F. y Huizenger, E. (2000), *The knowledge enterprise. Implementation of intelligent business strategies*, Imperial College Press. Londres.
- Dess, G.G., Ireland, R.D. y Hitt M.A. (1990) "Industry effects and strategic management research", *Journal of Management*, vol.16, no. 1, pp.7-27.
- DeVellis, R. F. (1991): *Scale Development: Theory and Applications*. Sage Publications, Newbury Park, California.
- Dierickx, I. y Cool, K. (1989): "Asset stock accumulation and sustainability of competitive advantage". *Management Science*, vol. 35, nº 12, pp. 1504-1513.
- Dodgson, M. (1991): *The Management of Technological Learning: Lessons from a Biotechnology Company*. De Gruyter, Berlin.
- Dosi, G. (1988): "Sources, procedures and microeconomic effects of innovation". *Journal of Economic Literature*, vol. 26, pp. 1120-1171.
- Dosi, G.; Freeman, C.; Nelson, R.R.; Silverberg, G. y Soete, L. (1988): *Technical change and Economic theory*. Printer Publishers, London.
- Dougherty, D.(1990) "Understanding new markets for new products". *Strategic Management Journal*, 11: 59-78.
- Dougherty, D.(1992) "Interpretive barriers to successful product innovation in large firms". *Organization Science*, vol. 3, pp. 59-79.
- Drucker, P. F. (1993). *Post-Capitalist Society*. Butterworth Heinemann, Oxford.

- Dutta, S. Y Van Wassenhove, L. (2000): "Xerox: building a corporate focus on knowledge", INSEAD Case, INSEAD Publications.
- Dwyer, L.; Mellor, R. (1991), "Organizational environment, new product process activities, and project outcomes". *Journal of Product Innovation Management*, 8: 39-48
- Edvinsson, L. y Malone, M.S. (1997): *Intellectual Capital. Realizing your company's true value by finding its hidden brainpower*. Harper Collins Publishers, Inc., 1ª ed.
- Eisenhardt, K.M. y Martin, J. (2000) "Dynamic capabilities: what are they?" *Strategic Management Journal*, 21, 1105-1121.
- Elmes, M.B. Y Kasouf, C.J. (1995): "Knowledge workers and organizational learning: narratives from Biotechnology", *Management Learning*, vol. 26, no. 4, pp. 403-422.
- Escorsa, P. (1990): *La gestión de la empresa de alta tecnología*. Barcelona: Ariel Economía.
- Escorsa, P; Valls, J. (1997): *Tecnología e innovación en la empresa. Dirección y gestión*. Edicions UPC. Barcelona.
- Escrig, A. B. (2000): "Efectos de la Dirección de Calidad en los resultados: El papel mediador de las competencias distintivas". Tesis Doctoral. Facultad de Ciencias Jurídicas y Económicas. Departamento de Administración de Empresas y Marketing. Universitat Jaume I. Castellón.
- Evangelista, R.; Sandven, T.; Sirilli, G.; Smith, K. (1998): "Measuring innovation in European industry", *International Journal of the Economics of Business*, Vol. 5, N. 3, pp. 311-333.
- Fernández Sánchez, E. y Fernández Casariego, Z. (1988): *Manual de Dirección Estratégica de la Tecnología*. Ariel Economía. Barcelona.

- Fernández, Z. y Suárez, I. (1996): "La estrategia de la empresa desde una perspectiva basada en los recursos". *Revista Europea de Dirección y Economía de la Empresa*, vol. 5, nº 3, pp. 73-92.
- Ferrán, M. (1996): *SPSS para Windows. Programación y análisis estadístico*. McGraw-Hill. Madrid.
- Fiol, C.M. y Lyles, M.A. (1985): "Organizational learning". *Academy of Management Review*, vol. 10, pp. 803-813.
- Fiol, M.C. (1996): "Squeezing harder does not always work: continuing the search for consistency in innovation research" *Academy of Management Review*, 21, 1012-1021.
- Flynn, B.B., Sakakibara, S, Schroeder, R.G., Bates, K.A., Flynn, E.J. (1990) "Empirical research methods in operations management". *Journal of Operations Management*, vol. 9, no. 2, April.
- Fornell, C. y Larcker, D.F. (1981): "Evaluating structural equations models with unobservable variables and measurement error". *Journal of Marketing Research*, vol. 18, pp. 39-50.
- Foss, K. y Harmsen, H. (1996): "Studies of key factors of product-development success: a resource-based critique and reinterpretation", en N.J. Foss y C. Knudsen. (Editores) *Towards a Competence Theory of the Firm*. London. Routledge.
- Foss, N.J. (1996a): "Introduction: the emerging competence perspective". En Foss, N.J. y Knudsen, C. (Ed.): *Towards a Competence Theory of the Firm*, pp. 1-12. Routledge, London and New York.
- Freeman C., Soete, L. (1997): *The economics of industrial innovation*. Frances Pinter. London.
- G.E.S.T. (1986): *Grappes Technologiques. Les Nouvelles Stratégies d'Entreprise*. McGraw-Hill, Paris.

- Galunic, D.C. y Rodan, S. (1998): "Resource recombinations in the firms: Knowledge structures and the potential for schumpeterian innovation". *Strategic Management Journal*, vol. 19, pp. 1193-1201.
- Gambardella, A. (1992): "Competitive advantage form in-house scientific research: the U.S. pharmaceutical industry in the 1980's", *Research Policy*, pp. 1-17.
- García Ferrando, M., Ibañez, M., Alvira, F. (1994): *El Análisis de la Realidad Social. Métodos y Técnicas de Investigación Social*. Alianza, Madrid.
- Garvin, D. A. (1988): *Managing Quality*. Free Press. New York.
- Gee, S. (1981): *Technology Transfer, Innovation and International Competitiveness*. Wiley and sons. New York.
- Genelot, D. y Lefevre, V. (2000): "Qu'est-ce que c'est le knowledge management", *Revue Annuelle des Arts et Métiers*, pp.22-28.
- González Blasco, P. (1989): "Medir en las ciencias sociales", en García Ferrando, M. et al. (eds.), *El Análisis de la Realidad Social*, pp. 227-286. Alianza, Madrid.
- Grant, R.M. (1991): "The resource-based theory of competitive advantages: implications for strategy formulation". *California Management Review*, spring, pp.114-135.
- Grant, R.M. (1996) "Toward a knowledge-based theory of the firm" *Strategic Management Journal*, Winter Special Issue, 17, pp. 109-122.
- Grapentine, T. (1994): "Problematic scales: When measuring quality, expectations scales exhibit several drawbacks". *Marketing Research*, vol. 6, nº 4, pp. 8-12.

- Gribbons, B.C. y Hocevar, D. (1998): "Levels of aggregation in higher level confirmatory factor analysis: Application for academic self-concept". *Structural Equation Modeling*, vol. 5, nº 4, pp. 377-390.
- Griliches, Z.(1990): "Patent statistics as economic indicators: a survey", *Journal of Economic Literature*, Vol. 28, pp. 1661-1707.
- Gruber, W. y Marquis, D. (1969): *Factors in the Transfer of Technology*. MIT Press, Cambridge.
- Gupta, A.K. y Wilemon, D.L. (1990): "Accelerating the development of technology-based new products". *California Management Review*, vol. 32, no. 2, pp. 24-44.
- Hair, H.F.; Anderson R.E.; Tatham, R.L. y Black, W.C. (1999): *Análisis Multivariante*. Prentice Hall, Madrid.
- Hall, R.H. (1992): "The strategic analysis of intangible resources". *Strategic Management Journal*, vol. 13, nº 2, pp. 135-144.
- Hall, R.H. (1993): "A Framework Linking Intangible Resources and Capabilities to Sustainable Competitive Advantage". *Strategic Management Journal*, vol. 14, nº 8, pp. 607-618.
- Hambrick, D. (1987): "Top management teams: key to strategic succes" *California Management Review*, 30: 88-108.
- Hamel, G. (1994): "The Concept of Core Competence". En Hamel y Heene (eds., 1994), pp. 11-34.
- Hamel, G. y Heene, A. (eds.) (1994): *Competence-Based Competition*. John Wiley. Chichester.
- Hamel, G. y Prahalad, C.K. (1994a): "Competing for the Future". *Harvard Business Review*, 72 (4), pp.122-128.

- Hamel, G. y Prahalad, C.K. (1994b): *Competing for the future*. Harvard Business School Press, Boston.
- Hamilton, W.F., Vilà, J. Y Dibner, M.D. (1990): "Patterns of strategic choice in emerging firms: positioning for innovation in Biotechnology", *California Management Review*, spring, pp.73-86.
- Hamilton, W.F., Vilà, J., Dibner, M.D. (1990): "Patterns of strategic choice in emerging firms: positioning for innovation in Biotechnology", *California Management Review*, Spring, pp. 73-86,
- Hayes, R.H. y Clark, K.B. (1986): "Exploring the sources of productivity differences at the factory level", en Clark, K.B., Hayes, R.H. y Lorenz, C. (eds.), *The Uneasy Alliance: Managing the Productivity-Technology Dilemma*. Harvard Business School Press. Boston, MA, pp. 151-188.
- Hayes, R.H. y Wheelwright, S.C. (1979a) "Link manufacturing process and product life cycles" *Harvard Business Review*, Jan.-feb, pp.133-140.
- Hayes, R.H. y Wheelwright, S.C. (1979b) "The dynamics of process-product life-cycles" *Harvard Business Review*, March-april, pp. 127-136.
- Hayes, R.H. y Wheelwright, S.C. y Clark, K. (1988): *Dynamic Manufacturing*. Free Press, New York.
- Hedlund, G. (1994): "A model of knowledge management and the N-form corporation". *Strategic Management Journal*, vol. 15, pp. 73-90.
- Heene, A. y Sánchez, R. (eds., 1997): *Competence-Based Strategic Management*. John Wiley & Sons, The Strategic Management Society Series, Chichester.
- Helfat, C.E. (1994): "Evolutionary trajectories in petroleum firm R&D", *Management Science*, vol. 40, pp. 1720-1747.

- Helfat, C.E. y Raubitschek, R.S. (2000): "Product Sequencing: Co-evolution of knowledge, capabilities and products". *Strategic Management Journal*, vol. 21, pp. 961-979.
- Henderson, R. y Clark, K.B. (1990): "Architectural innovation: the reconfiguration of existing product technologies and the failure of established firms", *Administrative Science Quarterly*, vol. 35, no. 1, pp. 9-30.
- Henderson, R. y Cockburn, I. (1994): "Measuring competence? Exploring firm effects in pharmaceutical research". *Strategic Management Journal*, vol. 15, pp. 63-84.
- Hickins, M. (1999): "Xerox shares its knowledge: Xerox puts its culture front and center in the effort to leverage employee know-how", *Management Review*, vol. 88, no. 8, sep.
- Hirshliefer, J. (1980): *Price Theory and Applications* (2nd Ed.). Prentice-Hall, Englewood Cliffs, NJ.
- Hise, R.T.; O'Neal, L.; Parasuraman, A.; McNeal, J.U. (1990) "Marketing/R&D interaction in new product development: implications for new products success rates". *Journal of Product Innovation Management*, 7: 142-155
- Hitt, M.A., Bierman, L., Shimizu, T. y Kochhar, R. (2001): "Direct and moderating effects of human capital on strategy and performance in professional service firms: a resource-based perspective", *Academy of Management Journal*, vol. 44, no. 1, pp. 13-28.
- Hofer, C.W. y Schendel, D. (1978): *Strategy Formulation: Analytical Concepts*, West Series in Business Policy and Planning, St. Paul.
- Jansiti, M. (1994): "Real-world R&D: jumping the product generation gap", *Harvard Business Review*, vol. 71, no 3, pp. 138-149.

- Iansiti, M. (1995): "Shooting the rapids: managing product development in turbulent environments". *Californi Management Review*, vol. 38, no. 1, pp. 37-58.
- Imai, K., Ikujiro, N. y Takeuchi, H. (1985): "Managing the new product development process: how Japanese companies learn and unlearn", en R.H. Hayes, K. Clark y Lorenz (eds.), *The Uneasy Alliance: Managing the productivity-Technology Dilemma*, pp. 337-375, Harvard Business School Press, Boston.
- INE (1996): *Encuesta sobre Innovación Tecnológica en las Empresas 1996*. INE, Madrid.
- INE (1998): *Encuesta sobre Innovación Tecnológica en las Empresas 1998*. INE, Madrid.
- Itami, H. (1987): *Mobilizing Invisible Assets*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Jacobsson, S.; Oskarsson, C.; Philipson, J. (1996): "Indicators of technological activities -comparing educational, patent and R&D statistics in the case of Sweden", *Research Policy*, Vol. 25, pp. 573-585.
- Jöreskog, K.G. (1969): "An approach to confirmatory maximum likelihood factor analysis". *Psychometrika*, vol. 34, pp. 183-202.
- Jöreskog, K.G. (1971): "Simultaneous factor analysis in several populations". *Psychometrika*, vol. 57, pp. 409-426.
- Jöreskog, K.G. y Sörbom, D. (1989): *LISREL 7: User's reference guide*. Scientific Software, Inc. Mooresville.

- Katz, R. (1982): "The effects of group longevity on project communication and performance", *Administrative Science Quarterly*, 27 : 81-104.
- Katz, R. y Tushman, M.L. (1981): "An investigation into the managerial roles and career paths of gatekeepers and project supervisors in a major R&D facility", *R&D Management*, vol. 11, pp. 103-110.
- Keller, R.T. (1986). Predictors of the performance of project groups in R&D organizations. *Academy Of Management Journal*, 29: 715-726
- Kerlinger, F.N. (1975): *Investigación del Comportamiento. Técnicas y metodología*. Nueva Editorial Interamericana. México.
- Kerssens-van Drongelen, I., Nixon, B. y Pearson, A.W. (2000): "Performance measurement in industrial R&D", in K.K.Brockhoff, A.W. Pearson, P.C. de Weerd-Nederhof, y I.C. Kerssens-van Drongelen (eds.) *Readings in Technology Management*, Twente University Press, Enschede.
- Kessler, E.H., Bierly, P.E., y Gopalakrishnan, S. (2000): "Internal vs. external learning in new product development: effects on speed, cost and competitive advantage", *R&D Management*, vol. 30, no. 3, pp. 213-223.
- Kinnear, T.C. y Taylor, J.R. (1993): *Investigación de Mercados: Un enfoque aplicado*. McGraw-Hill Interamericana.
- Kleinknecht, A.(1993): Why do we need new innovation output indicators?, en A. Kleinknecht y D. Bain (ed.): *New concepts in innovation output measurement*, pp.1-9. New York: St. Martin's Press.
- Knudsen, C. (1996): "The competence perspective: a historical view". En Foss, N.J. y Knudsen, C. (eds., 1996), pp. 13-37.
- Kogut, B. (1996) "What firms do? Coordination, identity, and learning" *Organization Science*, 7 (5) pp. 502-518.

- Kogut, B. y Zander, U. (1992): "Knowledge of the firm, combinative capabilities and the replication of technology". *Organization Science*, vol. 3, nº 3, pp. 383-397.
- Kogut, B. y Zander, U. (1996): "What firms do? Coordination, identity, and learning". *Organization Science*, vol. 7, nº 5, pp. 502-518.
- Lado, A.A. y Wilson, M.C. (1994): "Human resource systems and sustained competitive advantage: A competency-based perspective". *Academy of Management Review*, vol. 19, nº 4, pp. 699-727.
- Lado, A.A., Boyd, N.G. y Wright, P. (1992): "A competency-based model of sustainable competitive advantage: toward a conceptual integration", *Journal of Management*, 18 (1), pp. 77-91.
- Lam, A. (1997): "Embedded firms, embedded knowledge: Problems of collaboration and knowledge transfer in global cooperative ventures". *Organization Studies*, vol. 18, pp. 973-996.
- Lamb, E. (ed., 1984): *Competitive strategic management*. Prentice Hall. Englewood Cliffs.
- Landis, R.S.; Bela, D.J. y Tesluk, P.E. (2000): "A comparison of approaches to composite measures in structural equation models". *Organization Research Methods*, vol. 3, nº 2, pp. 186-207.
- Lant, T.K. y Metzias, S.J. (1992): "An organizational learning model of convergence and re-orientation", *Organization Science*, vol. 3, no. 1, pp. 47-71.
- Lazarsfeld, P. (1985): "De los conceptos a los índices empíricos", en P. Lazarsfeld y R. Boudon (eds.), *Metodología de las Ciencias Sociales*, vol. 1, pp. 35-62. 3a edición. Laia, Barcelona.

- Lee, J.R., O'Neal, D.E., Pruett, M.W. y Thomas, H. (1995): "Planning for dominance: a strategic perspective on the emergence of a dominant design", *R&D Management*, 25, 1, pp. 3-15.
- Lei, D.; Hitt, M.A. y Bettis, R. (1996): "Dynamic Core Competences through Meta-Learning and Strategic Context". *Journal of Management*, vol. 22, nº 4, pp. 549-569.
- Leonard, D. y Sensiper, S. (1998): "The role of tacit knowledge in group innovation", *California Management Review*, vol. 40, pp. 112-132.
- Leonard-Barton, D. (1992): "Core capabilities and core rigidities: a paradox in managing new product development". *Strategic Management Journal*, vol. 13, pp. 111-125.
- Letellier, M. (2002): "Etat des lieux de la Biotéchnologie française", http://www.medcost.fr/html/pharmacies_ph/mag_2002/mag26_biotechnologie.htm
- Levinthal, D. y March, J.G. (1981): "A model of adaptative organizational search". *Journal of Economic Behavior and Organization*, vol. 2, pp. 307-333.
- Lieberman, M; Montgomery, D. (1988) First mover advantages. *Strategic Management Journal*, 9: 41-58.
- Liebeskind, J.P. (1996): "Knowledge, strategy and the theory of the firm". *Strategic Management Journal*, vol. 17, pp. 93-107.
- Lippman, S.A. y Rumelt, R.P. (1982): "Uncertain imitability: an analysis of interfirm differences in efficiency under competition". *Bell Journal of Economics*, vol. 23, pp. 418-438.
- Long, J.S. (1991): *Confirmatory Factor Analysis: a Preface to Lisrel*. Sage, Newbury Park.

- Lounamaa, P.H. y March, J.G. (1981): "Adaptative coordination of a learning team", *Management Science*, vol. 33, no. 1, pp. 107-123.
- Luque, T. (1997): *Investigación de Marketing*. Ariel, Barcelona.
- Mabert, V.A., Muth, J.F. y Schmenner, R.W. (1992): "Collapsing new product development times: six case studies". *Journal of Product Innovation Management*, vol. 9, pp. 200-212.
- Mahoney, J. y Pandian, J.R. (1992): "The resource-based view within the conversation of strategic management". *Strategic Management Journal*, vol. 13, nº 5, pp. 363-380.
- Maidique, M.A.; Zirger, B.J. (1984) A study of success and failure in product innovation: the case of the U.S. Electronics industry. *IEEE Transactions in Engineering Management*, 4: 192-203
- Maidique, M.A.; Zirger, B.J. (1985) The new product learning cycle. *Research policy*, 14: 299-313
- Makadok, R. y Walker, G. (2000): "Identifying a distinctive competence: forecasting ability in the money fund industry", *Strategic Management Journal*, vol. 21, pp. 853-864.
- Malhotra, N.K.(1997): *Investigación de mercados: un enfoque práctico*, Prentice-Hall, México.
- March, J.G. (1991): "Exploration and Exploitation in Organizational Learning". *Organization Science*, vol. 2, nº 1, pp. 71-87.
- McCann, J.E. (1991): "Patterns of growth, competitive technology, and financial strategies in young ventures" *Journal of Business Venturing*, 6: 189-203.

- McEvily, B. y Zaheer, A. (1999): "Bridging ties: a source of firm heterogeneity in competitive capabilities". *Strategic Management Journal*, vol. 20, pp. 1133-1156.
- McEvily, S. y Chakravarthy, B. (2002): "The persistence of knowledge-based advantage: An empirical test for product performance and technological knowledge". *Strategic Management Journal*, vol. 23, pp. 285-305.
- Miles, G.; Miles, R.E.; Perrone, V. y Edvinsson, L. (1998). "Some Conceptual and Research Barriers to the Utilization of Knowledge". *California Management Review*, vol. 40, nº 3, pp. 281-288.
- Miller, D. (1987): "The structural and environmental correlates of business strategy". *Strategic Management Journal*, 8: 55-76.
- Montoro, M.A. (2000): "Ecuaciones estructurales: una aplicación empírica al estudio de los factores organizativos determinantes del éxito de la cooperación entre empresas". VI Taller de Metodología de ACEDE. Bayona.
- Morand, F. (2000): "Les défis de la R&D", <http://medcost.fr>
- Morcillo, P. (1989): *La Gestión de la I+D. Una Estrategia para Ganar*. Pirámide. Madrid.
- Mowery, D.C., Oxley, J.E. y Silverman, B.S. (1996): "Strategic alliances and interfirm knowledge transfer", *Strategic Management Journal*, vol. 17 (Winter Special Issue), pp. 77-91.
- Mueller, R.O. (1996): *Basic principles of structural equation modeling. An introduction to LISREL and EQS*. Springer Texts in Statistics, New York.

- Muñoz Seca, B.; Riverola, J. (1997), "Gestión del Conocimiento", Biblioteca IESE de Gestión de Empresas, Universidad de Navarra, Folio, Barcelona.
- Myers, S. y Marquis, D.G. (1969): Successful Industrial Innovations. Washington, DC. National Science Foundation.
- Narin, F., Noma, E. y Perry, R. (1987): "Patents as indicators of corporate technological strength", *Research Policy*, 16, pp. 143-155.
- Nelson, R.R. (1991): "Why do firms differ and how does it matter?". *Strategic Management Journal*, vol. 12, (Winter Special Issue), pp. 61-74.
- Nelson, R.R. y Winter, S.G. (1982): *An Evolutionary Theory of Economic Change*. Harvard University Press, Cambridge.
- Nieto, M. (2002): "De la gestión de la I+D a la gestión del conocimiento: una revisión de los estudios sobre la dirección de la innovación en la empresa", *Revista Europea de Dirección y Economía de la Empresa*, vol. 11, núm. 3, pp. 121-138.
- Nonaka, I (1990) Redundant, overlapping organization: a japanese approach to managing the innovation process. *California Management Review*, 32 (3): 27-38
- Nonaka, I. (1994): "A dynamic theory of organizational knowledge creation". *Organization Science*, vol. 5, pp. 14-37.
- Nonaka, I. y Konno, N. (1998): "The concept of 'Ba': building a foundation for knowledge creation". *California Management Review*, vol. 40, nº 3, pp. 40-54.
- Nonaka, I. y Takeuchi, H. (1995): *The knowledge-Creating Company: How Japanese Companies Create the Dynamics of Innovation*. Oxford University Press, New York.

- O'Grady, P.J. (1992): *Just-in-Time: Una Estrategia Fundamental para los Jefes de Producción*. McGraw-Hill, Barcelona.
- OCDE (1992): "OECD Proposed guidelines for collecting and interpreting technological innovation data". Oslo manual. Paris. OECD.
- OCDE (1996): *The knowledge-based economy*, OCDE, Paris.
- OCDE-EUROSTAT (1997): "The measurement of scientific and technological activities. Proposed guidelines for collecting and interpreting technological data". Oslo Manual. Paris: OCDE.
- OECD (1999): "Science, Technology and Industry Scoreboard", OECD.
- Oltra, M.J.; Flor, M.L.; Alegre, J. (2002): "Identificación de empresas innovadoras a partir de indicadores de la actividad de innovación tecnológica: una aplicación en el sector español de pavimentos y revestimientos cerámicos". *Revista Europea de Dirección y Economía de la Empresa*, vol. 11, núm. 3, pp. 121-138.
- Palacios, D. (2002): "La Creación de Competencias Distintivas Dinámicas mediante la Gestión del Conocimiento y su Efecto sobre el Desempeño: Análisis Empírico en las Industrias de Biotecnología y Telecomunicaciones", Tesis Doctoral. Facultad de Ciencias Jurídicas y Económicas. Departamento de Administración de Empresas y Marketing. Universitat Jaume I, Castellón.
- Patel, P. y Pavitt, K. (1991): "Large firms in the production of the world's technology: an important case of non-globalisation", *Journal of International Business Studies* Vol. 22, pp.1-21.
- Patel, P.; Pavitt, K. (1995): Patterns of technological activity: their measurement and interpretation, en P. Stoneman (ed.): *Handbook of the economics of technological change*, pp. 14-51. Oxford: Blackwell.

- Patel, P.; Pavitt, K. (1997): "The technological competencies of the world's largest firms: complex and path-dependent, but no much variety", *Research Policy*, Vol. 26, pp. 141-156.
- Pavitt, K. (1990): "What we know about the strategic management of technology". *California Management Review*, spring, pp. 17-28.
- Pavitt, K. (1991): "What makes basic research economically useful?" *Research Policy*, vol. 20, pp. 109-119.
- Penrose, E. (1959): *The theory of the growth of the firm*. John Wiley & sons. Nueva York.
- Peter, J.P. y Churchill, G.A. (1986): "Relationship among research design choices and psychometric properties of rating scales: A Meta-analysis". *Journal of Marketing Research*, vol. 23, nº 1, pp. 1-10.
- Peteraf, M.A. (1993): "The Cornerstone of Competitive Advantage: A Resource-Based View". *Strategic Management Journal*, vol. 14, nº 3, pp. 179-191.
- Peters, I.M. (1995): "Design for the future", *Technology strategies*, October, pp. 7-10.
- Peters, T.J. y Waterman, R.H. (1982): *In search of excellence: Lessons from America's best-run companies*. Harper & Row Publishers, Nueva York.
- Pisano, G.P. (1994) "Knowledge, integration and the locus of learning: an empirical analysis of process development" *Strategic Management Journal*, Winter Special Issue, 15, pp.85-100.
- Polanyi, M. (1962): *Personal Knowledge: Towards a Post-Critical Philosophy*. University of Chicago Press. Chicago.
- Polanyi, M. (1967): *The tacit dimension*. Anchor Books. New York.

- Porter, M.E. (1979) "How competitive forces shape strategy" Harvard Business Review, 57 (2) pp. 137-145.
- Porter, M.E. (1980): Competitive strategy. Free Press, New York.
- Porter, M.E. (1981): "The contribution of industrial organization to strategic management", Academy of Management Review, vol. 6, pp. 609-620.
- Porter, M.E. (1985): Competitive advantage: creating and sustaining superior performance. The Free Press, Nueva York.
- Pouletty, P. (2002): "La biotechnologie française au premier plan européen", <http://www.anvar.fr>
- Prahalad, C.K. y Hamel, G. (1990): "The core competence of the corporation". Harvard Business Review, 68 (3), may-jun, pp.79-91.
- Prahalad, C.K. y Hamel, G. (1994): "Strategy as a field of study: Why search for a new paradigm?". Strategic Management Journal, vol. 15, pp. 5-16.
- Purser, R.E. y Pasmore, W.A. (1992): "Organizing for learning", en Pasmore, W.A. Y Woodman, R.W. (eds) Research in organizational change and development (vol. 6), pp. 37-114. Greenwich, CT: JAI Press.
- Quinn, J.B. (1985) Managing innovation: controlled chaos. Harvard Business Review, 63 (3): 73-84
- Quinn, J.B. (1992): Intelligent Enterprise: A Knowledge and Service Based Paradigm for Industry. The Free Press. New York.
- Reed, R. y DeFillippi, R.J. (1990): "Causal ambiguity, barriers to imitation, and sustainable competitive advantage". Academy of Management Review, vol. 15, nº 1, pp. 88-102.
- Reuer, J., Zollo, M. y Singh, H. (2002): "Post-formation dynamics in strategic alliances". Strategic Management Journal, Volume 23, pp. 135-151.

- Roberts, E. y Hauptman, O. (1986): "The process of technology transfer to the new biomedical and pharmaceutical firm", *Research Policy*, vol. 15, pp. 167-185.
- Roberts, P.W. (1999): "Product innovation, product-market competition and persistent profitability in the U.S. pharmaceutical industry", *Strategic Management Journal*, vol. 20, pp. 655-670.
- Roos, G. y Roos, J. (1997): "Measuring your company's intellectual performance". *Long range Planning*, voll. 30, no. 3, pp. 413-426.
- Roos, J., Roos, G., Dragonetti, N. y Edvinsson, L. (1997): *Intellectual capital: Navigating in the New Business Landscape*. Macmillan, Houndsmill, Basingtoke.
- Rosen, S. (1991): "Transaction costs and internal labor markets" en Williamson, O.E. y Winter, S.G. (eds.), *The Nature of the Firm*. Oxford University Press, New York, pp. 75-89.
- Rosenberg (1982): *Inside the Black Box: Technology and Economics*. Cambridge University Press, Cambridge, UK.
- Rothwell, R. (1972): *Factors for Success in Industrial Innovations from project SAPPHO. A Comperative Study of Success and failure in Industrial Innovation*. S.P.R.U., Brighton.
- Rothwell, R.; Freeman, C.; Horsley, A.; Jervis, V.T.P.; Robertson, A.; Townsend, J. (1974) "SAPPHO updated - project SAPPHO phase II". *Research Policy*, 3: 258-291
- Rubenstein, A.H.; Chakrabarti, A.K.; O'Keefe, R.D.; Souder, W.E.; Young, H.C. (1976) *Factors influencing succes at the project level*. *Research Management*, 16:15-20

- Rumelt, R.P. (1984): "Toward a strategic theory of the firm". En Lamb, R. (ed., 1984): *Competitive strategic management*, pp. 556-570. Prentice-Hall, Englewood Cliffs.
- Rumelt, R.P. (1991): "How much does industry matter?". *Strategic Management Journal*, vol. 12, nº 3, pp. 167-185.
- Sánchez, R. y Heene, A. (1997): "Competence-based strategic management: concepts and issues for theory, research, and practice". En Heene, A. y Sánchez, R. (eds., 1997), pp. 3-42.
- Sanchez, R. y Mahoney, J.T. (1996): "Modularity, flexibility, and knowledge management in product and organization design", *Strategic Management Journal*, vol. 17 (Winter Special Issue), pp. 63-76.
- Sánchez, R.; Heene, A. Y Thomas, H. (eds.) (1995) *Theory and practice of competence based competition*. Pergamon Press. Oxford and New York.
- Sánchez, R.; Heene, A. y Thomas, H. (eds., 1996): *Dynamics of Competence-Based Competition: Theory and Practice in the New Strategic Management*. Elsevier Science Publishers, Oxford.
- Santarelli, E.; Piergiovanni, R. (1996): "Analysing literature-based output indicators: the Italian experience", *Research Policy*, Vol. 25, pp. 689-711.
- Satorra, A. y Bentler, P.M. (1994): "Corrections to test statistics and standard errors in covariance structure analysis. En Von Eye, A. y Clogg, C.C. (Eds.): *Latent variables analysis. Applications for Development Research*, pp. 399-419. Sage publications, Thousand Oaks, California.
- Schmalensee, R. (1985): "Do markets differ much?", *American Economic Review*, vol. 75, pp. 341-351.

- Schmookler, J. (1966): *Invention and Economic Growth*. Harvard University Press, Cambridge, MA.
- Schoohoven, C.B.; Einserhardt, K.M.; Lyman, K. (1990) "Speeding products to market: waiting time to first product innovation in new firms". *Administrative Science Quaterly*, 35: 177-207
- Schroeder, R.G. (1992): *Administración de Operaciones*. 3ª Edición, McGraw-Hill. México.
- Schumpeter, J.A. (1934): *The theory of economic development*. Harvard Business University Press. Cambridge, MA.
- Schwartz, H. (1984): "Sociología cualitativa". México. Trillas.
- Selznick, P. (1957): *Leadership in Administration: A Social Interpretation*. Harper & Row, Nueva York.
- Sengupta, K. y Abdel-Hamid, T. (1993): "Alternative Conceptions of feedback in dynamic decision environments: an empirical investigation". *Management Science*, vol. 39, no. 4, pp. 411-428.
- Sengupta, K. y Te-eni, D. (1993): "Cognitive feedback in GDSS: improving control and convergence". *MIS Quaterly*, vol. 17, pp. 87-127.
- Shan, W.; Walker, G. y Kogut, B. (1994): "Interfirm cooperation and start-up innovation in the biotechnhnology industry". *Strategic Management Journal*, vol. 15, nº 5, pp. 387-394.
- Sicard, C. (1987): *Practique de la stratégie d'entreprise*. Hommes et Techniques, París.
- Sierra Bravo, R. (1995): *Técnicas de Investigación Social*. 10a edición. Paraninfo. Madrid.

- Snow, C.C. y Hrebiniak, L.G. (1980): "Strategy, distinctive competence and performance". *Administrative Science Quarterly*, vol. 25, nº 2, pp. 317-336.
- Sosa, M.E., Eppinger, S.D., Pich, M., McKendrick, D.G. y Stout, S.K. (2002): "Factors that influence technical communication in distributed product development: an empirical study in the telecommunications industry", *IEEE Transactions on Engineering Management*, vol. 49, no. 1, pp. 45-58.
- Spender, J.C. (1996) "Making knowledge the basis of a dynamic theory of the firm" *Strategic Management Journal*, Winter Special Issue, 17, pp. 45-62.
- Spender, J.C. y Grant, R.M. (1996): "Knowledge and the firm: overview" *Strategic Management Journal*, Winter Special Issue, 17, pp. 5-9.
- Stalk, G., Evans, P. y Shulman, L.E. (1992): "Competing on capabilities: the new rules of corporate strategy". *Harvard Business Review*, mar-apr, pp.57-69. Reproducido con el título "Competir en habilidades, clave de la nueva estrategia empresarial". *Harvard-Deusto Business Review*, nº 51, 4º trimestre, 1992, pp.1-14.
- Storck, J. Y Hill, P.A. (2000): "knowledge diffusion through strategic communities: how a diverse group of IT managers responsible for global technology infrastructure developed a way of working together that enabled Xerox to create and transfer knowledge more effectively", *Sloan Management Review*, vol. 41, no. 2, winter.
- Szulanski, G. (1996): "Exploring internal stickiness: Impediments to the transfer of best practice within the firm". *Strategic Management Journal*, vol. 17, Winter Special Issue, pp. 27-44.
- Takeuchi, H.; Nonaka, I. (1986) "The new product development game". *Harvard Business Review*, 64 (1): 137-146

- Teece, D.J. (1982): "Towards an economic theory of the multiproduct firm", *Journal of Economic Behaviour and Organization*, vol. 3, pp.39-63.
- Teece, D.J. (1986): "Profiting from technological innovation: implications for integration, collaboration and public policy", *Research policy*, 15, pp. 285-305.
- Teece, D.J. (1987): *The Competitive Challenge*. Harver and Row Publishers. Nueva York.
- Teece, D.J. (1998): "Capturing Value from Knowledge Assets: The New Economy, Markets for Know How, and Intangible Assets". *California Management Review*, vol. 40, nº 3, pp. 55-79.
- Teece, D.J. y Pisano, G. (1998): "The Dynamic capabilities of the firm: An introduction". En Dosi, G., Teece, D. y Chytry, J. (Ed.): *Technology, Organization and Competitiveness. Perspectives on Industrial and Corporate change*. Oxford University Press, Oxford, pp. 193-212.
- Teece, D.J.; Pisano, G. y Shuen, A. (1992): "Dynamic capabilities and strategic management", Mimeo, Haas School of Business. University of California, Berkeley.
- Teece, D.J.; Pisano, G. y Shuen, A. (1997): "Dynamic capabilities and strategic management". *Strategic Management Journal*, vol. 18, nº 7, pp. 509-533.
- Teece, D.J.; Rumelt, R.; Dosi, G. y Winter, S. (1994): "Understanding corporate coherence. Theory and evidence". *Journal of Economic Behaviour and Organization*, vol. 23, pp. 1-30.
- Thomke, S. y Kuemmerle, W. (2002): "Asset accumulation, interdependence and technological change: evidence from pharmaceutical drug discovery", *Strategic Management Journal*, vol. 23, pp. 619-635.

- Tidd, J., Bessant, J. y Pavitt, K. (1997): *Managing Innovation*. John Wiley & Sons, Chichester.
- Tsoukas, H. (1996) "The firm as a distributed knowledge system: a constructionist approach" *Strategic Management Journal*, Winter Special Issue, 17, pp. 11-25.
- Tushman, M.L. y Anderson, P. (1986): "Technological discontinuities and organizational environments", *Administrative Science Quarterly*, 31, pp. 439-465.
- Urabe, K., Child, J. y Kagono, T. (1988): *Innovation and Management: International Comparisons*. De Gruyter, Berlín.
- Utterback, J. y Abernathy, W. (1975) "A dynamic model of product and process innovation", *Omega*, vol. 3, nº 3, pp. 639-656.
- Verganti, R., MacCormack, y Iansiti, M. (2000): "Rapid learning and adaptation in product development: an empirical study of the internet software industry", in K.K.Brockhoff, A.W. Pearson, P.C. de Weerd-Nederhof, y I.C. Kerssens-van Drongelen (eds.) *Readings in Technology Management*, Twente University Press, Enschede.
- Volberda, H.W. (1996): "Toward the flexible form: how to remain vital in hypercompetitive environments". *Organization Science*, vol. 7, no. 4, pp. 359-374.
- Von Hippel, E. (1988): *The sources of innovation*. MIT Press, Cambridge.
- Wenerfelt, B. (1984) "A resource-based theory of the firm" *Strategic Management Journal*, 5 (2) pp. 171-180.
- Wheelwright, S.C. y Clark, K.B. (1992), *Revolutionizing Product Development – Quantum Leaps in Speed, Efficiency, and Quality*. The Free Press. New York.

- Wiig, K. M. (1999): "Introducing Knowledge Management into the enterprise". En Liebowitz, J. Knowledge Management Handbook, pp. 1-41.
- Williamson, O.E. (1975): Markets and Hierarchies: Analysis and Antitrust Implications. Free Press. New York.
- Williamson, O.E. (1985): The Economic Institutions of Capitalism. Free Press, New York.
- Winter, S.G. (1987): "Knowledge and competence as strategic assets". En Teece, D.J. (ed.) The competitive challenge-strategies for industry, pp. 159-184.
- Winter, S.G. (1995): "Four R's of profitability: rents, resources, routines and replication". En Montgomery, C.A. (ed., 1995), pp. 147-178.
- Wolfe, R.A. (1994): "Organizational innovation : review, critique and suggested research directions" Journal of Management Studies, 31, 405-431.
- Womack, J.P., Jones, D.T., y Roos, D. (1993) La máquina que cambió el mundo. McGraw-Hill. Madrid.
- Yeoh, P.L. y Roth, K. (1999): "An empirical analysis of sustained advantage in the U.S. pharmaceutical industry: impact of firm resources and capabilities", Strategic Management Journal, vol. 20, pp. 637-653.
- Zack, M. H. (1999): "Developing a knowledge strategy". California Management Review, vol. 41, no. 3, Spring, pp. 125-145.
- Zahra, S.A. y Covin, J.G. (1993): Business strategy, technology policy and company performance" Strategic Management Journal, 14: 451-478.
- Zahra, S.A. y Das, S.R. (1993), "Innovation strategy and financial performance in manufacturing companies: an empirical study", Product and Operations Management, Vol. 2, No. 1.

- Zander, U. y Kogut, B. (1995): "Knowledge and the speed of the transfer and imitation of organizational capabilities: an empirical test". *Organization Science*, vol. 6, nº 1, pp. 76-92.
- Zirger; B.J.; Maidique, M. (1990) "A model of new product development: an empirical test" *Management Science*, 36: 867-883
- Zollo, M. (1998): "Knowledge codification, process routinization and the creation of organizational capabilities: post-acquisition management in the U.S. banking industry, Dissertation, University of Pennsylvania.
- Zollo, M. y Winter, S. (2002): "Deliberate Learning and the Evolution of Dynamic Capabilities". *Organization Science*, vol. 13, nº 3, pp. 339-351.

ÍNDICES COMPLEMENTARIOS

ÍNDICES DE FIGURAS

Figura 1.1. La relación entre el análisis tradicional “DAFO”, el modelo del atractivo de la industria y el modelo basado en los recursos.....	31
Figura 1.2: Los recursos de la empresa como determinantes de su rentabilidad.	37
Figura 1.3: Recursos, capacidades y ventaja competitiva según Grant.....	46
Figura 1.4: El “árbol” tecnológico	49
Figura 1.5: Clasificación del conocimiento de Nonaka y Konno (1998)	53
Figura 1.6: El conocimiento como recurso competitivo.....	78
Figura 2.1: La espiral del conocimiento.	108
Figura 2.2: La espiral de creación de conocimiento organizativo.	111
Figura 2.3: Modelo de creación de conocimiento organizativo en cinco fases	115
Figura 2.4: Tasa de citación cruzada.....	119
Figura 2.5: La estrategia sobre el conocimiento desde una perspectiva de análisis de desviaciones.	127
Figura 3.1: El proceso de innovación tecnológica.....	138
Figura 3.2: El modelo lineal de la innovación tecnológica.....	143
Figura 3.3: El modelo de la innovación tecnológica de Rosseger (1980) ..	144
Figura 3.4: El proceso de gestión de la innovación y sus rutinas.....	146

Figura 3.5: Evolución de la innovación de producto y de proceso a lo largo del ciclo de vida	156
Figura 3.6: Principales relaciones según el enfoque de planificación racional	162
Figura 3.7: Principales relaciones según el enfoque de la red de comunicación	165
Figura 3.8: Principales relaciones según el enfoque de la resolución disciplinada de problemas	168
Figura 3.9: Factores relacionados con el éxito de los proyectos de desarrollo	169
Figura 3.10: El proceso de desarrollo de nuevos productos.....	171
Figura 3.11: Fases de desarrollo secuenciales (tipo A) y solapadas (tipos B y C)	174
Figura 3.12: Modelo de la estrategia de desarrollo.....	176
Figura 3.13: Modelo de secuenciación de productos	179
Figura 4.1: Recursos, capacidades y desempeño innovador	188
Figura 4.2: Modelo teórico e hipótesis de investigación	201
Figura 5.1: Esquema del procedimiento para desarrollar escalas de medida.	219
Figura 5.2: Representación de las etapas del proceso de desarrollo de un modelo de ecuaciones estructurales	251
Figura 6.1: Representación de la dimensionalidad del concepto PGC.....	263
Figura 6.2: Replanteamiento factorial del concepto de la adopción de prácticas de gestión del conocimiento.....	268

Figura 6.3: representación de la dimensionalidad del concepto CDGC..... 277

Figura 6.4: Replanteamiento factorial del concepto del repertorio de competencias distintivas en gestión del conocimiento..... 280

Figura 6.5: Representación de la dimensionalidad del concepto del desempeño innovador 287

Figura 6.6: Diagrama de pasos del modelo estructural de la cuarta hipótesis 297

Figura 6.7: Diagrama de pasos del modelo estructural de la quinta hipótesis. 302

Figura 6.8: Diagrama de pasos del modelo estructural de la sexta hipótesis. 306

Figura 6.9: Diagrama de pasos del modelo estructural de la séptima hipótesis..... 311

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1.1. Obtención de ventajas competitivas según el modelo de la economía industrial y el modelo basado en los recursos	38
Cuadro 1.2: Corrientes teóricas en el Enfoque Basado en las Competencias.	42
Cuadro 1.3. Requisitos que deben cumplir las competencias distintivas: 5 modelos a examen	55
Cuadro 1.4: Conceptos del enfoque de capacidades dinámicas	73
Cuadro 2.1: Concepto de conocimiento	90
Cuadro 2.2: Diferentes tipos de conocimiento organizativo.....	96
Cuadro 2.3: Algunas características generales del conocimiento según su naturaleza explícita o tácita	101
Cuadro 3.1: Las fuentes de la innovación	137
Cuadro 3.2: Factores de éxito de nuevos productos al nivel de proyecto ..	149
Cuadro 3.3: Matriz de estrategias de innovación y sus posibles resultados.	150
Cuadro 3.4: Estrategias de innovación de la empresa	151
Cuadro 4.1: Diferentes definiciones de trabajo del concepto “gestión del conocimiento”	186
Cuadro 4.2: Investigaciones que han descubierto una relación positiva entre la gestión del conocimiento y el desempeño innovador	197

Cuadro 5.1: Trabajos empíricos en la literatura del EBC sobre sectores intensivos en conocimiento.....	208
Cuadro 5.2: Ventajas e inconvenientes de los métodos cuantitativos y cualitativos.....	210
Cuadro 5.3: Organizaciones del sector francés de biotecnología excluidas del estudio	234
Cuadro 5.4: Ficha técnica del estudio empírico	235
Cuadro 5.5: Estadísticos descriptivos de las características de la muestra (N=127).....	238
Cuadro 5.6: Distribución de la muestra por tamaño según el número de trabajadores (N=127).....	240
Cuadro 5.7: Estadísticos descriptivos de las características de las micro-empresas (N=36).....	242
Cuadro 5.8: Estadísticos descriptivos de las características de las empresas pequeñas (N=54).....	242
Cuadro 5.9: Estadísticos descriptivos de las características de las empresas medianas (N=27)	243
Cuadro 5.10: Estadísticos descriptivos de las características de las empresas grandes (N=10).....	243
Cuadro 5.11: Estadísticas descriptivas del grupo de empresas que contestó el cuestionario (grupo 1) y del grupo de empresas que no lo hizo (grupo 0).	245
Cuadro 5.12: Prueba de homogeneidad de varianzas.....	247
Cuadro 5.13: Prueba ANOVA de un factor	247

Cuadro 5.14: Medidas de bondad del ajuste utilizadas en este trabajo.....	255
Cuadro 6.1: Indicadores utilizados en el análisis de las propiedades de las diferentes escalas de medida.....	261
Cuadro 6.2: Índices de ajuste de los modelos de las seis dimensiones individuales. Modelo PGC.....	264
Cuadro 6.3: Índices de ajuste de los modelos de las dimensiones individuales (4 dimensiones). Modelo PGC.....	269
Cuadro 6.4: Cargas factoriales estandarizadas, errores de medida y perturbaciones aleatorias del modelo de PGC.....	271
Cuadro 6.5: Índices de ajuste del modelo factorial de segundo orden PGC.....	272
Cuadro 6.6: Fiabilidad de la escala de medida PGC.....	273
Cuadro 6.7: Matriz de correlaciones entre las dimensiones del modelo factorial de segundo orden PGC.....	275
Cuadro 6.8: Índices de ajuste de los modelos de las seis dimensiones individuales. Modelo CDGC.....	278
Cuadro 6.9: Índices de ajuste de los modelos de las dimensiones individuales (4 dimensiones). Modelo CDGC.....	281
Cuadro 6.10: Cargas factoriales estandarizadas, errores de medida y perturbaciones aleatorias del modelo de CDGC.....	282
Cuadro 6.11: Índices de ajuste del modelo factorial de segundo orden CDGC.....	283
Cuadro 6.12: Fiabilidad factorial de la escala CDGC.....	284

Cuadro 6.13: Matriz de correlaciones entre las dimensiones del modelo factorial de segundo orden CDGC.....	286
Cuadro 6.14: Índices de ajuste de los modelos de las dimensiones individuales del concepto DI.....	288
Cuadro 6.15: Cargas factoriales estandarizadas, errores de medida y perturbaciones aleatorias del modelo de DI.....	289
Cuadro 6.16: Índices de ajuste del modelo factorial de segundo orden DI	290
Cuadro 6.17: Fiabilidad conjunta e individual en la escala de medida DI ..	290
Cuadro 6.18: Matriz de correlaciones entre las dimensiones del modelo DI	292
Cuadro 6.19: Índices del ajuste global del modelo PGC→CDGC.....	298
Cuadro 6.20: Parámetros estimados en el modelo de medida exógeno PGC	299
Cuadro 6.21: Parámetros estimados en el modelo de medida endógeno CDGC	300
Cuadro 6.22: Fiabilidad en los modelos de medida exógenos y endógenos de la cuarta hipótesis.....	300
Cuadro 6.23: Parámetro estimado e índice de fiabilidad en el modelo estructural de la cuarta hipótesis.....	301
Cuadro 6.24: Índices de ajuste de los modelos de las dimensiones individuales.....	303
Cuadro 6.25: Parámetros estimados en el modelo de medida exógeno PGC	304

Cuadro 6.26: Parámetros estimados en el modelo de medida endógeno DI 304

Cuadro 6.27: Fiabilidad en los modelos de medida exógenos y endógenos de la quinta hipótesis..... 304

Cuadro 6.28: Parámetro estimado e índice de fiabilidad en el modelo estructural de la quinta hipótesis. 305

Cuadro 6.29: Índices de ajuste de los modelos de las dimensiones individuales..... 307

Cuadro 6.30: Parámetros estimados en el modelo de medida exógeno CDCG..... 308

Cuadro 6.31: Parámetros estimados en el modelo de medida endógeno DI 308

Cuadro 6.32: Fiabilidad en los modelos de medida exógenos y endógenos de la sexta hipótesis..... 308

Cuadro 6.33: Parámetro estimado e índice de fiabilidad en el modelo estructural de la sexta hipótesis. 309

Cuadro 6.34: Índices del ajuste global del modelo $PGC \rightarrow CDGC \rightarrow DI$ 312

Cuadro 6.35: Parámetros estimados e índices de fiabilidad en los modelos estructurales de la séptima hipótesis 313

Cuadro 6.36: Efecto directo e indirecto de PGC sobre DI 313

ANEXOS

INSEAD

**QUESTIONNAIRE SUR LA GESTION DES
CONNAISSANCES ET LA PERFORMANCE**


Cette enquête est menée par Joaquin ALEGRE VIDAL (INSEAD / Universitat Jaume I) et réalisée selon des propos strictement académiques. Les résultats sont **absolument confidentiels**.
Pour répondre à ce questionnaire, merci de le renvoyer per e-mail à joaquin.alegre.vidal@insead.fr ou alegrev@emp.uji.es ou bien de le retourner les pages suivantes par fax au 01 60 74 55 64.

A.- IDENTIFICATION DE L'ENTREPRISE:

 Code S.I.C.:
 ou N.A.F

Nombre d'employés (2001)	<input type="text"/>	Nombre d'employés en R&D (2001)	<input type="text"/>
Chiffre d'affaire (2001)	<input type="text"/>	Budget annuel du R&D (2001)	<input type="text"/>
Dont % export:	<input type="text"/>	%	<input type="text"/>

B.- UTILISATION DE PRATIQUES ET TECHNIQUES DE GESTION DES CONNAISSANCES

SVP, indiquez le degré d'utilisation des pratiques et techniques suivantes de gestion des connaissances dans votre organisation:

	De temps en temps						Toujours, comme une méthode établie
	1	2	3	4	5	6	
1. Systèmes de codification des connaissances explicites							1-2-3-4-5-6-7
2. Systèmes et technologies de l'information (internet, intranet, etc.) permettant aux employés d'obtenir les informations dont ils ont besoin							1-2-3-4-5-6-7
3. Mécanismes pour promouvoir le partage de l'information parmi les employés							1-2-3-4-5-6-7
4. Techniques pour promouvoir la participation des employés telles que la création d'équipes multifonctionnelles, de cercles de qualité, de groupes de progrès, etc.							1-2-3-4-5-6-7
5. Application d'un plan de carrière professionnelle motivant les employés à pratiquer l'apprentissage continu.							1-2-3-4-5-6-7
6. Les employés bénéficient d'une formation globale qui sera postérieurement appliquée dans leurs tâches habituelles							1-2-3-4-5-6-7
7. Système d'amélioration continue présent dans les divers processus de l'entreprise							1-2-3-4-5-6-7
8. Système de distribution de l'information pour les employés, pour les clients et pour les fournisseurs							1-2-3-4-5-6-7
9. L'entreprise développe des projets qui franchissent les barrières inter-service							1-2-3-4-5-6-7
10. Partage des meilleures pratiques de chaque service avec le reste de l'entreprise							1-2-3-4-5-6-7
11. Système de primes pour l'obtention des objectifs globaux de l'entreprise							1-2-3-4-5-6-7
12. Systèmes de capture et traitement intégral de l'information sur les processus de l'entreprise							1-2-3-4-5-6-7
13. Les employés qui développent des projets de R&D reçoivent la formation adéquate							1-2-3-4-5-6-7
14. Techniques de benchmarking externe permettant de tirer des enseignements des succès et des échecs des entreprises concurrentes							1-2-3-4-5-6-7
15. Mécanismes de contrôle et de révision pour les projets de R&D							1-2-3-4-5-6-7
16. Sur la base des projets de R&D achevés, capitalisation des nouvelles connaissances acquises pour en tirer profit lors des projets suivants							1-2-3-4-5-6-7
17. Application de mesures pour identifier les besoins en ressources et en information de tous les employés							1-2-3-4-5-6-7
18. Systèmes de travail en équipe							1-2-3-4-5-6-7
19. Etablissement de procédures pour connaître l'opinion et le niveau de satisfaction des employés							1-2-3-4-5-6-7
20. La direction communique formellement et reconnaît les réussites des employés							1-2-3-4-5-6-7
21. Systèmes de mesure des compétences des employés							1-2-3-4-5-6-7
22. Systèmes de salaires et de promotion des employés qui influencent le développement de leurs compétences, idées et connaissances							1-2-3-4-5-6-7
23. Techniques de benchmarking pour l'amélioration des compétences des employés							1-2-3-4-5-6-7

1

C.- COMPETENCES DISTINCTIVES EN GESTION DES CONNAISSANCES

SVP, indiquez le niveau de performance de votre entreprise face à la concurrence dans les domaines suivants:

Beaucoup moins performant	Au même niveau						Beaucoup mieux
	1	2	3	4	5	6	
Développement de programmes de gestion des connaissances							
1. Capacité pour développer des programmes de création de connaissances et d'avancées technologiques ou bien d'absorption de connaissances d'autres organisations							1-2-3-4-5-6-7
2. Accès rapide et sans obstacles des employés à l'information et aux connaissances dont ils ont besoin							1-2-3-4-5-6-7
3. Degré d'horizontalité (même niveau hiérarchique) du système d'information de l'entreprise (en opposition aux systèmes verticaux)							1-2-3-4-5-6-7
4. Efficacité au développement d'une culture et de systèmes organisationnels adéquats pour la mobilisation, le développement et la conservation du talent des employés							1-2-3-4-5-6-7
Transfert et utilisation des connaissances							
5. Efficacité dans la création d'un climat organisationnel stimulant le partage des connaissances et le dialogue au niveau horizontal							1-2-3-4-5-6-7
6. Efficacité dans la transmission et le développement des connaissances au moyen de la communication, du dialogue, et de la discussion (distribution de rapports, réunions, exposés, revue de l'entreprise, forums physiques ou électroniques, etc.)							1-2-3-4-5-6-7
7. Efficacité dans la transmission de connaissances au moyen de la coordination des tâches							1-2-3-4-5-6-7
8. Efficacité dans la transmission de connaissances au moyen de la flexibilité organisationnelle							1-2-3-4-5-6-7
9. Efficacité dans la transmission de connaissances au moyen de l'utilisation de structures organisationnelles décentralisées et des procédures de travail qui stimulent la participation des employés (équipes inter-service, cercles de qualité, etc.)							1-2-3-4-5-6-7
10. Efficacité dans le partage des connaissances au moyen de la polyvalence et de la rotation des employés							1-2-3-4-5-6-7
11. Efficacité dans la transmission de connaissances au moyen du benchmarking interne permettant le partage des meilleures pratiques entre services et employés							1-2-3-4-5-6-7
12. Capacité pour une gestion et un partage efficace des connaissances au moyen de réunions virtuelles de professionnels grâce aux technologies de l'information							1-2-3-4-5-6-7
13. Degré d'utilisation des connaissances existantes							1-2-3-4-5-6-7
Promotion de la diversité dans l'organisation							
14. Degré de diversité dans la formation du capital humain de l'entreprise							1-2-3-4-5-6-7
15. Degré de diversité des lignes d'investigation développées par l'entreprise							1-2-3-4-5-6-7
16. Degré de qualification académique des employés en R&D							1-2-3-4-5-6-7
17. Degré d'expérience des employés en R&D dans les domaines technologiques de l'entreprise							1-2-3-4-5-6-7
Acquisition de connaissances externes							
41. Capacité pour obtenir de l'information sur les progrès scientifiques et technologiques au moyen de systèmes de veille technologique							1-2-3-4-5-6-7
42. Dotation et efficacité des systèmes d'information sur la concurrence (intelligence compétitive)							1-2-3-4-5-6-7
43. Degré de développement des systèmes de benchmarking externes permettant de tirer des enseignements des succès et des échecs de la concurrence							1-2-3-4-5-6-7
44. Capacité pour créer des connaissances au moyen de la coopération / partenariat avec les concurrents (alliances, joint ventures, etc.)							1-2-3-4-5-6-7
45. Capacité pour créer des connaissances au moyen de la coopération / partenariat avec les associations du secteur							1-2-3-4-5-6-7
46. Capacité pour créer des connaissances au moyen de la coopération / partenariat avec les institutions de R&D tels que des universités, des instituts technologiques, etc.							1-2-3-4-5-6-7
47. Acquisition technologique (achat de licences de brevets, équipement technologique, etc.)							1-2-3-4-5-6-7
48. Dotation et efficacité des systèmes d'information sur les marchés et les clients actuels et potentiels (intelligence commerciale)							1-2-3-4-5-6-7
49. Dotation et efficacité des systèmes d'information sur les fournisseurs							1-2-3-4-5-6-7
50. Dotation et efficacité des systèmes d'information légale							1-2-3-4-5-6-7

Beaucoup moins performant	Au même niveau						Beaucoup mieux
	1	2	3	4	5	6	
Capacité d'accroissement du stock des connaissances							
51. Capacité pour développer des nouveaux produits							1-2-3-4-5-6-7
52. Efficacité dans la mise en place de programmes pour le développement interne des compétences technologiques							1-2-3-4-5-6-7
53. Capacité pour se maintenir à la pointe de la technologie							1-2-3-4-5-6-7
54. Capacité pour l'obtention de brevets							1-2-3-4-5-6-7
55. Capacité pour l'innovation originale en ce qui concerne l'introduction de nouveaux produits sur le marché							1-2-3-4-5-6-7
56. Capacité pour le développement de connaissances utiles pour la diversification de produits							1-2-3-4-5-6-7
Gestion de la R&D							
57. Compétence pour organiser les efforts dans la R&D et l'innovation							1-2-3-4-5-6-7
58. Compétence pour l'évaluation de projets d'innovation							1-2-3-4-5-6-7
59. Compétence pour intégrer le plan de R&D dans la stratégie compétitive de l'entreprise							1-2-3-4-5-6-7
60. Efficacité pour l'assignation de ressources financières au département de R&D							1-2-3-4-5-6-7
61. Efficacité pour l'assignation de ressources humaines au département de R&D							1-2-3-4-5-6-7
62. Capacité d'innovation indépendamment des pressions du marché et de la concurrence							1-2-3-4-5-6-7
63. Efficacité des mécanismes de contrôle des projets de R&D							1-2-3-4-5-6-7
64. Degré de conscience de l'organisation sur ses compétences en innovation							1-2-3-4-5-6-7
65. Compétence pour coordonner et intégrer les différentes phases du processus d'innovation ainsi que ses inter-relations avec la conception, la production et le marketing							1-2-3-4-5-6-7
66. Capacité de l'entreprise pour développer des programmes d'amélioration qui soient acceptés et mis en place efficacement par les employés							1-2-3-4-5-6-7

D.- PERFORMANCE DE L'INNOVATION

Impact sur les marchés de l'entreprise

SVP, indiquez le niveau de performance de votre entreprise face à la concurrence dans les domaines suivants:

Beaucoup moins performant	Au même niveau						Beaucoup mieux
	1	2	3	4	5	6	
67. Remplacement des produits obsolètes							1-2-3-4-5-6-7
68. Elargissement de la gamme de produits au moyen de produits technologiquement nouveaux ¹							1-2-3-4-5-6-7
69. Elargissement de la gamme de produits au moyen de produits technologiquement améliorés ²							1-2-3-4-5-6-7
70. Développement de nouvelles gammes de produits							1-2-3-4-5-6-7
71. Développement de produits respectueux de l'environnement							1-2-3-4-5-6-7
72. Evolution de la part de marché							1-2-3-4-5-6-7
73. Ouverture de nouveaux marchés extérieurs							1-2-3-4-5-6-7
74. Ouverture de nouveaux marchés nationaux							1-2-3-4-5-6-7
Nombre de produits technologiquement nouveaux ¹ développés pendant les 3 dernières années (1999-2001)		Nombre de produits technologiquement améliorés ² développés pendant les 3 dernières années (1999-2001)		Nombre de brevets obtenus pendant les trois dernières années (1999-2001)			

¹ "Un produit technologiquement nouveau est un produit muni de caractéristiques technologiques nouvelles ou permettant des utilisations qui soient significativement différentes de celles des produits antérieurs. Ces innovations peuvent être basées sur des technologies radicalement neuves et/ou des nouvelles connaissances, ou bien sur des combinaisons de technologies existantes qui permettent des nouvelles utilisations."

² "Un produit technologiquement amélioré est un produit qui existait déjà dont la performance ou le coût a été significativement amélioré."

Efficience du processus d'innovation

SVP, indiquez le niveau de performance de votre entreprise face à la concurrence dans les domaines suivants:

	Au même niveau						Beaucoup mieux
	Beaucoup moins performant						
	1	2	3	4	5	6	7
67. Durée moyenne des projets d'innovation (nouveaux produits, nouvelles composantes)						1-2-3-4-5-6-7	Semaines
68. Temps, en moyenne, pour le développement des projets d'innovation (nombre d'heures de travail de tous les employés impliqués)						1-2-3-4-5-6-7	Heures
69. Coût moyen par projet d'innovation						1-2-3-4-5-6-7	€
70. Degré de satisfaction générale avec l'efficience des projets d'innovation						1-2-3-4-5-6-7	

Merci de votre collaboration. Pour toute question ou commentaire en relation à ce questionnaire, veuillez contacter:

Joaquin ALEGRE VIDAL

Chargé de Recherche Invité, INSEAD (Fontainebleau)

Professeur de Gestion, Universitat Jaume I (Castellón, Espagne)

Tel: 01 60 72 40 00 Ext. 4802

joaquin.alegre.vidal@insead.fr

alegrev@emp.uji.es