



Universidad de Granada

Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales

Departamento de Organización de Empresas

Tesis Doctoral

Las tecnologías de la información como facilitadoras de la
innovación tecnológica: un estudio empírico en pequeñas empresas
y microempresas de base tecnológica.

Presentada por:

Andrés J. Navarro Paule

Dirigida por:

Prof. Dr. Francisco Javier Lloréns Montes

Granada, 2012

Editor: Editorial de la Universidad de Granada
Autor: Óscar A. Rodríguez Ureña
D.L.: ÓUÁ I I ECFH
ISBN: J I I E I E C E I I E

A Luis y Mercedes
A la memoria de mi abuelo Luis F.

Índice

Capítulo 1. Introducción	9
1 Introducción	9
2 Objetivos de la Investigación	13
3 Metodología de la Investigación	21
4 Estructura del Trabajo	26
Capítulo 2. Fundamentos Teóricos	31
1 Introducción	31
2 Teoría de Recursos y Capacidades	32
2.1 Rentas	34
2.2 Recursos	36
2.3 Capacidades	43
2.4 Capacidades dinámicas	46
2.5 Ventaja competitiva sostenible	49
2.6 Limitaciones	53
3 Variables objeto de estudio	55
3.1 Conocimiento	57
3.1.1 Ontología	57
3.1.2 Taxonomía	60
3.1.3 Gestión del conocimiento	64
3.2 Capacidades basadas en las TI	67
3.2.1 Ontología	68

3.2.1.1 Recurso	69
3.2.1.2 Capacidad	71
3.3 Innovación	75
3.3.1 Desempeño Innovador	76
3.3.1.1 Ontología	76
3.3.1.2 Taxonomía	79
3.3.2 Orientación a la Innovación	84

Capítulo 3. Modelo Estructural **87**

1 Introducción	87
2 Planteamiento del Modelo Teórico	88
3 Planteamiento de Hipótesis	98
3.1 Relación entre la capacidad de TI y el desempeño innovador	99
3.2 Relación entre la capacidad de TI y el conocimiento codificado	101
3.3 Relación entre la capacidad de TI y la orientación a la innovación	102
3.4 Relación entre el conocimiento codificado y la orientación a la innovación	103
3.5 Relación entre la orientación a la innovación y el desempeño innovador	106

Capítulo 4. Diseño de la Investigación Empírica **109**

1 Introducción	109
2 Metodología	110
2.1 Técnica estadística	111
2.2 Poder estadístico	112
2.3 Etapas	114
2.4 Pasos	116
2.4.1 Especificación	116
2.4.2 Identificación	117
2.4.3 Estimación	119
2.4.3.1 El problema de la normalidad multivariante	120
2.4.3.2 Software	121
2.4.4 Evaluación del ajuste del modelo	121
2.4.4.1 Índices de ajuste absoluto	123
2.4.4.2 Índices de ajuste incremental	123
2.4.4.3 Índices de ajuste de parsimonia	124

2.4.4.4 Índices basados en la no centralidad	124
2.4.4.5 Limitaciones de los índices	124
2.5 Medidas de Ajuste de los Modelos	125
2.5.1 χ^2	126
2.5.2 RMSEA	127
2.5.3 CFI	129
2.5.4 SRMR	130
2.5.5 Matriz Residual de Covarianzas	131
2.5.6 Análisis de las iteraciones	132
2.6 Evaluación de modelos de medida	132
2.6.1 Estadístico KMO y prueba de esfericidad de Barlett	133
2.6.2 Depuración de los modelos de medida	135
2.6.3 Propiedades psicométricas de las escalas	136
2.6.3.1 Dimensionalidad	136
2.6.3.2 Fiabilidad	137
2.6.3.3 Validez	139
2.7 Evaluación de modelos estructurales	140
2.8 Sesgo por la varianza del método común	141
3 Cuestionario	141
3.1 Capacidades TI	143
3.1.1 Conocimiento de las TI	145
3.1.2 Uso de las TI	146
3.1.3 Infraestructura de TI	147
3.2 Conocimiento codificado	149
3.3 Orientación a la innovación	150
3.4 Innovación	152
3.4.1 Innovación en productos	153
3.4.2 Innovación en procesos	154
4 Muestra y datos	155
Capítulo 5. Análisis y Resultados de la Investigación	159
1 Introducción	159
2 Modelo I: Innovación en Productos	160
2.1 Modelo de Medida	161

2.1.1	Depuración del modelo de medida	161
2.1.2	Propiedades psicométricas	166
2.1.2.1	Unidimensionalidad	166
2.1.2.2	Fiabilidad	166
2.1.2.3	Validez	169
2.1.3	Sesgo por la varianza del método común	170
2.2	Modelo Estructural	173
2.2.1	Contraste de Hipótesis	177
3	Modelo II: Innovación en Procesos	180
3.1	Modelo de Medida	180
3.1.1	Depuración del modelo de medida	181
3.1.2	Propiedades psicométricas	185
3.1.2.1	Unidimensionalidad	185
3.1.2.2	Fiabilidad	185
3.1.2.3	Validez	187
3.1.3	Sesgo por la varianza del método común	188
3.2	Modelo Estructural	189
3.2.1	Contraste de Hipótesis	193
	Capítulo 6. Discusión y Conclusiones	197
1	Introducción	197
2	Conclusiones	201
3.	Implicaciones	206
4.	Limitaciones	208
5.	Líneas de Investigación	211
	Bibliografía	213
	Anexo. Cuestionario	265

Índice de Tablas

Capítulo 2. Fundamentos Teóricos

Tabla 2.1: Origen de las Rentas	53
Tabla 2.2: Capacidad de TI	74
Tabla 2.3: Tipos de Innovación	83

Capítulo 4. Diseño de la Investigación Empírica

Tabla 4.1: Evaluación de Modelos de Medida	133
Tabla 4.2: Modelo de Medida del Conocimiento de las TI	145
Tabla 4.3: Modelo de Medida del Uso de las TI	146
Tabla 4.4: Modelo de Medida de las Infraestructuras de TI	148
Tabla 4.5: Modelo de Medida del Conocimiento Codificado	149
Tabla 4.6: Modelo de Medida de la Orientación a la Innovación	152
Tabla 4.7: Modelo de Medida de la Innovación en Productos	153
Tabla 4.8: Modelo de Medida de la Innovación en Procesos	154
Tabla 4.9: Ficha Técnica	157

Capítulo 5. Análisis y Resultados de la Investigación

Tabla 5.1: Adecuación de la Muestra para el Análisis Factorial	161
Tabla 5.2: Proceso Iterativo de Eliminación de Ítems del Modelo de Medida I	163
Tabla 5.3: Resumen del Modelo de Medida I	164
Tabla 5.4: Evolución de los Índices de Ajuste del Modelo de Medida I	165
Tabla 5.5: Número de Iteraciones hasta la Convergencia del Modelo de Medida I	166
Tabla 5.6: Consistencia Interna y Fiabilidad del Modelo de Medida I	167
Figura 5.7: Validez Discriminante del Modelo de Medida I	169

Tabla 5.8: Análisis de Componentes Principales sin Rotación del Modelo de Medida I	170
Tabla: 5.9: Resumen Modelo de Medida de la Capacidad de TI	171
Tabla 5.10: Índices de Ajuste del Modelo de Medida de la Capacidad de TI	172
Tabla 5.11: Consistencia Interna y Fiabilidad del Modelo de Medida de la Capacidad de TI	172
Tabla 5.12: Número de Iteraciones Hasta la Convergencia del Modelo de Medida de la Capacidad de TI	173
Tabla 5.13: Ecuaciones del Modelo Estructural I	174
Tabla 5.14: Índices de Ajuste del Modelo Estructural I	175
Tabla 5.15: Numero de Iteraciones hasta la Convergencia del Modelo Estructural I	176
Tabla: 5.16: Resumen modelo estructural I	176
Tabla 5.17: Resultados del contraste de hipótesis del modelo estructural I	177
Tabla 5.18: Efectos desglosados del modelo estructural I	179
Tabla 5.19: Resultados del contraste del modelo estructural I	179
Tabla 5.20: Adecuación de la Muestra para el Análisis Factorial	181
Tabla 5.21: Proceso Iterativo de Eliminación de Ítems del Modelo de Medida II	182
Tabla 5.22: Resumen del Modelo de Medida II	183
Tabla 5.23: Evolución de los Índices de Ajuste del Modelo de Medida II	183
Tabla 5.24: Número de Iteraciones hasta la Convergencia del Modelo de Medida II	184
Tabla 5.25: Consistencia Interna y Fiabilidad del Modelo de Medida II	186
Figura 5.26: Validez Discriminante del Modelo de Medida II	188
Tabla 5.27: Análisis de Componentes Principales sin Rotación del Modelo de Medida II	189
Tabla 5.28: Ecuaciones del modelo estructural ii	190
Tabla 5.29: índices de ajuste del modelo estructural II	191
Tabla 5.30: Numero de iteraciones hasta la convergencia del modelo estructural II	192
Tabla: 5.31: Resumen modelo estructural II	192
Tabla 5.32: Resultados del contraste de hipótesis del modelo estructural II	193
Tabla 5.33: Efectos desglosados hipótesis del modelo estructural II	194
Tabla 5.34: Resultados del contraste del modelo estructural II	195

Índice de Figuras

Capítulo 1. Introducción

Figura 1.1: Investigación Empírica Mediante Ecuaciones Estructurales	23
Figura 1.2: Estructura del Trabajo	27

Capítulo 2. Fundamentos Teóricos

Figura 2.1: Recursos, Capacidades y Capacidades Dinámicas	49
Figura 2.2: Dato, Información y Conocimiento	59
Figura 2.3: Capacidad de Absorción, Aprendizaje, Sistemas de Información e Innovación	67

Capítulo 3. Modelo Estructural

Figura 3.1: Modelo Teórico	98
Figura 3.2: Modelo Estructural	108

Capítulo 4. Diseño de la Investigación Empírica

Figura 4.1: Modelo de Medida de la Capacidad de TI	148
--	-----

Capítulo 5. Análisis y Resultados de la Investigación

Figura 5.1: Modelo de Medida I	162
Figura 5.2: Modelo Estructural I	174
Figura 5.3: Resultados del modelo estructural I	180
Figura 5.4: Modelo de medida II	181
Figura 5.4: Modelo estructural II	189
Figura 5.6: Resultados del modelo estructural II	196

Capítulo 1

Introducción

1 Introducción

Los cambios en el entorno pueden ser turbulentos¹ (Baaij, Reinmoeller y Niepce, 2007) por lo que el logro de una ventaja competitiva no es garante suficiente para la supervivencia de la empresa, ya que ésta puede quedar neutralizada con prontitud (Eisenhardt y Martin, 2000). Esta circunstancia provoca un cambio en las condiciones del escenario en el cual las organizaciones desarrollan su actividad. Para que una ventaja competitiva trascienda temporalmente, es necesario que derive de

¹ Khandawalla (1977) define un entorno turbulento como aquel que es al mismo tiempo dinámico, impredecible, que se expande y que fluctúa.

una capacidad diferencial que perdure en el tiempo (Coyne, 1986) con independencia de los cambios que puedan producirse en el entorno. Aquellas empresas capaces de implementar estrategias que permitan explotar sus fortalezas internas aprovechando las oportunidades del entorno, al tiempo que neutralizan las amenazas externas y evitan las debilidades internas serán las que alcancen esa ventaja competitiva sostenible (Barney, 1991). Es decir, el desarrollo de la capacidad para adelantarse a los cambios que se producen en el entorno es un factor determinante para alcanzar niveles de desempeño que garanticen la supervivencia de la empresa en los volátiles mercados actuales (Bharadwaj, 2000). Ante esta situación, las prácticas gerenciales que durante años han sido sinónimo de éxito deben ser ahora replanteadas (Hayes y Allinson, 1998). Se hace necesario encontrar nuevas fórmulas que permitan a la organización mejorar su desempeño. En concreto la turbulencia del entorno empresarial ha hecho que el conocimiento organizacional se convierta en una fuente dominante de desarrollo de ventajas competitivas sostenibles (Lyles y Salk, 1996; Zahra, Ireland y Hitt, 2000; Tsai, 2001).

El enfoque basado en el conocimiento analiza cómo el conocimiento adquirido contribuye al desarrollo de capacidades específicas de la organización (Amit y Schoemaker, 1993). El enfoque de las capacidades dinámicas invita a la consideración de estrategias que permitan el desarrollo de nuevas capacidades. Una de esas capacidades hace referencia a la utilización de las tecnologías de la información² para generar valor de negocio (Melville, Kraemer y Gurbaxani, 2004) y así crear y mantener ventajas competitivas (Ross, Beath y Goodhue, 1996; Price, 1998; Menor y Roth, 2007). De hecho, puede observarse un incremento drástico en inversión en TI realizado por las empresas en los últimos años (Krishnan y Siriram, 2000; Devaraj y Kohli 2003). Una acertada gestión de la información facilita el logro de una ventaja competitiva (Porter, 1985, Barney 1991; Ray, Muhanna, y Barney 2005; Dibrell, Davis y Craig, 2008) y es mediante la correcta utilización de las TI como se consigue mejorar

² TI en adelante.

el procesamiento de la información y la coordinación de las actividades en mercados caracterizados por la incertidumbre (Fiedler, Grover y Teng, 1996). Por tanto, la adopción de las TI facilita la innovación como mecanismo que permite a la empresa diferenciarse de sus competidores (Dibrell *et ál.*, 2008).

Sin embargo, este razonamiento aparentemente sencillo, no encuentra refrendo en los trabajos empíricos. De hecho los resultados sobre la contribución de las TI al desempeño de las organizaciones no son concluyentes (Ravichandran y Lertwongsatien, 2005). La afirmación de Solow (1987) de que “se puede ver la era de los ordenadores en todas partes, menos en las estadísticas de productividad” resume este hecho. La denominada paradoja de la productividad tecnológica pone de manifiesto que la relación entre las TI y el desempeño de las empresas debe ser esclarecido (v. g. Brynjolfsson, 1993). Por ejemplo, en el largo plazo, las empresas que han invertido más en tecnología, tienden a obtener mejores resultados (Bharadwaj, 2000), pero también es cierto que un nivel superior de inversión en TI no implica necesariamente una mejor utilización de éstas (Wu, Yenyurt, Kim y Cavusgil, 2006). Más aún, elevados desembolsos en TI no solo no conducen a una ventaja competitiva sino que por el contrario, colocan a las empresas que los llevan a cabo en situaciones de desventaja competitiva. Este efecto es conocido como la paradoja tecnológica de las TI (Lucas, 1999). Hitt y Brynjolfsson (1996) señalan que una razón para que los resultados no sean concluyentes reside en las diferentes metodologías y medidas empleadas en el análisis.

En un reciente trabajo, Newbert (2007) señala que un porcentaje muy significativo de los análisis empíricos que analizan las relaciones entre variables (i. e. constructos) bajo el enfoque de los recursos y las capacidades arroja resultados no significativos. Al problema de la *observación* de variables no observables³ (vid. Molina-Azorín, 2007) se unen otros. La investigación en dirección estratégica no es

³ Las variables no observables también se denominan constructos.

determinista. Las variables no están completamente definidas a priori y las relaciones entre ellas (aun empíricamente contrastadas) no son invariables (Sandberg y Tsoukas, 2011). Es decir, los resultados empíricos varían en el tiempo y en el espacio (cf. Stinchcombe, 1968; Bacharach, 1989; Weick, 1989; Sandberg y Tsoukas, 2011).

Además, los constructos no existen más que en las relaciones que pueda haber entre ellos (Suddaby, Foster y Trank, 2010). Así, estudios que relacionan dos conceptos no observados son comunes en la investigación de la gestión estratégica (Boyd, Gove y Hitt, 2005a). Por tanto, para explicar el comportamiento de las variables, Bromiley y Johnson (2005) sugieren poner el énfasis en los mecanismos que explican su comportamiento. Los mecanismos subyacentes que relacionan las TI con el desempeño empresarial permanecen inexplorados en la literatura sobre dirección estratégica (Bharadwaj, 2000). A este respecto, Ray, Barney y Muhanna (2004) señalan que analizar la relación entre las TI y los procesos de negocio puede ayudar a esclarecer la paradoja de la productividad. Santhanam y Hartono (2003) ponen de manifiesto que es necesario seguir analizando la paradoja de la productividad en el marco del enfoque de los recursos y las capacidades.

Para hacer frente a los cambios en el entorno antes mencionados, las empresas deben adoptar innovaciones, y en particular aquellas que son susceptibles de generar ventajas competitivas sostenibles en el tiempo (v. g., Damanpour, 1991; Utterback, 1994; Wolfe, 1994; Henard y Szymanski, 2001; Baker y Sinkula, 2002). La literatura pone de manifiesto la importancia que la innovación ha desempeñado en el rendimiento de una organización (Prajogo, McDermott y Goh, 2008). “Desde el comienzo de la revolución industrial, la innovación ha sido una fuente clave de ventaja competitiva” (Prajogo y Ahmed, 2006: 499). Así, la supervivencia de la organización se construye sobre la innovación (Damanpour y Evan, 1984; Hurley y Hult, 1998), y su importancia como generador de ventajas competitivas sostenibles ha sido profusamente argumentada en la literatura (v g. Burgelman, Christensen y Wheelwright, 2004; Hitt, Hoskisson y Kim, 1997; Hult Hurley y Knight, 2004;

Tushman, Anderson y O'Reilly, 1997). Puede afirmarse que actualmente el desarrollo de productos y procesos es la llave para el crecimiento, la rentabilidad y la supervivencia y por lo tanto, el motor de la ventaja competitiva (Tushman y O'Reilly, 1996; Forrest, 1990; Verhees y Meulenberg, 2004; Wolff y Pett, 2006; Nieto y Santamaría, 2010). Sin embargo, los resultados de los estudios sobre innovación son inconsistentes (Wolfe, 1994; Damanpour y Wischnevsky, 2006). Finalmente, Pérez-Luño, Wiklund y Valle-Cabrera (2011) señalan que nuestro conocimiento sobre los antecedentes de la innovación es limitado. Entendemos, por tanto, que existe la necesidad de seguir investigando.

2 Objetivos de la Investigación

En la denominada sociedad del conocimiento, en que la competencia entre las empresas se basa en la gestión del conocimiento, la innovación es clave en la generación de ventajas competitivas (Prajogo y Ahmed, 2006). “La innovación es una actividad compleja a través de la cual nuevo conocimiento es aplicado a fines comerciales” (Escribano, Fosfuri y Tribó, 2009: 97). Podemos extraer dos elementos clave de esta idea: (a) la innovación depende de la generación (adquisición) de conocimiento; y (b) la innovación depende de la aplicación de ese conocimiento previamente generado (adquirido).

La distinción entre conocimiento tácito y conocimiento explícito (i. e. conocimiento no articulable como contraposición al conocimiento articulable que sí lo es) realizada por Polanyi (1966) ha marcado los trabajos sobre conocimiento realizados dentro de los marcos conceptuales propuestos por la Teoría de la Economía Evolutiva (Nelson y Winter, 1982) y del enfoque basado en los recursos y las capacidades (Wernefelt, 1984, Barney, 1991; Peteraf, 1993). La idea fundamental es que el conocimiento tácito reúne unos requisitos que permiten explicar las diferencias de

desempeño entre las empresas. Además, este tipo de conocimiento es parte central de las rutinas, que son la antesala de las capacidades dinámicas (Nelson y Winter, 1982; Winter, 2003; Zollo y Winter, 2002) y que permiten explicar estas diferencias. El conocimiento codificado se distribuye homogéneamente entre los competidores por lo que su análisis desde la perspectiva de los recursos y las capacidades ha quedado postergado. Del argumento central de Polanyi (1966) se desprende que una parte del conocimiento no es tácita per se. Es decir, hay conocimiento que no es explícito porque no se ha encontrado la forma de articularlo (Hedlund, 1994). Paralelamente, las tecnologías de la información han evolucionado vertiginosamente en los últimos años. Las TI sirven para gestionar información que es asimilable al conocimiento codificado.

Supongamos que un individuo quiere aprender dibujo artístico. Este tipo de dibujo (a diferencia del dibujo técnico) es un buen ejemplo de una actividad que requiere de una habilidad que es difícil de explicar. Generalmente se suele asociar a una talento que es innato y que no puede ser explicado (y por ende no puede ser aprendido). Sin embargo, este tipo de dibujo no solamente requiere de talento sino que existen técnicas que pueden ser aprendidas. La dificultad estriba en cómo transmitir las. Es decir, gran parte del conocimiento que se necesita para dibujar es tácito y éste es difícil de transmitir (Kogut y Zander, 1992; Nonaka y Von Krogh, 2009). Una forma de adquirir las habilidades necesarias para dibujar es asistir a clases específicas de dibujo. Mediante la interacción entre profesor y alumno, y la interacción entre los alumnos, se explicita el conocimiento al tiempo que se transmite. Esta idea es congruente con el modelo de gestión del conocimiento propuesto por Nonaka (1994) o con el concepto de rutina de la Economía Evolutiva (Nelson y Winter, 1982). Pero este modelo no está exento de limitaciones. Por un lado, el proceso de transmisión de conocimiento es lento (Kogut y Zander, 1992). La transmisión de conocimiento está restringida a la interacción en clase y a eventuales grupos de

trabajo que se puedan crear. Es decir, el alumno tardará un tiempo considerable en aprender.

Obviamente, el alumno puede hacer ejercicios por su cuenta siguiendo libros, en los que al menos una parte del conocimiento está codificada. Pero como hemos indicado antes, el dibujo es un ejemplo de una actividad difícil de codificar. Así, si pudiésemos estimar porcentualmente el aprendizaje, el porcentaje de conocimiento adquirido gracias a la codificación sería muy reducido. Por otro lado, siempre quedará un porcentaje de conocimiento que por su naturaleza tácita, el alumno sea incapaz de adquirir. Se puede argumentar que algunos alumnos, aquellos que tienen una capacidad superior, dibujarán mejor (i. e. obtendrán un desempeño superior), se atreverán a copiar modelos más difíciles e incluso crearán sus propios dibujos (i. e. innovarán).

Este razonamiento nos lleva a argumentar que con independencia de los procesos de aprendizaje, son las características innatas de los alumnos las que determinan la diferencia en el rendimiento entre unos y otros. Es decir, los alumnos tienen una habilidad (i. e. recurso) que se distribuye de modo heterogéneo y que en el caso de aquellos cuyas habilidades son manifiestamente superiores a las del resto, explican la obtención de unos resultados (i. e. rentas) superiores a las de los demás (i. e. competidores). Desde el enfoque de los recursos y las capacidades, se puede así explicar la generación de rentas desde el lado de la demanda de factores productivos (i. e. rentas Ricardianas) (vid. Peteraf, 1993). Supongamos ahora que existe una aplicación informática que *enseña* a dibujar. Al igual que en un libro, las técnicas están codificadas en la aplicación. Pero a diferencia de aquel, la aplicación informática no es estática, sino dinámica e incluso interactúa con el alumno. El alumno, en lugar de dibujar sobre el papel, lo hace sobre un dispositivo electrónico que registra datos sobre los trazos. De este modo, puede corregir los errores e ir perfeccionando la técnica. Para que esto ocurra es necesaria una combinación de software y hardware. En primer lugar, debe existir un programa informático en el que esté codificado cada

uno de los pasos que se deben dar, así como las diferentes respuestas a los dispares progresos de unos alumnos y otros. En segundo lugar, debe existir un soporte (i. e. equipo informático) que interactúe físicamente con el alumno. De este modo, mediante la complementariedad entre dos recursos, software y hardware, y el conocimiento sobre cómo emplear esta combinación (de recursos complementarios) para aprender, un individuo puede aumentar su capacidad para dibujar.

Es lógico pensar que, al igual que en el caso anterior, aquellos alumnos con habilidades superiores partirán desde una posición ventajosa. Sin embargo, y a diferencia del caso anterior, la codificación del conocimiento facilita el proceso de aprendizaje al menos de dos maneras. Primero, al ser mayor el porcentaje de conocimiento codificado es mayor la cantidad de conocimiento eficazmente transmitido y más fácil su asimilación. Es cierto que se podría argumentar que el alumno puede tomar notas sobre las explicaciones del profesor en clase. Pero en este caso, los procesos de codificación serían diferentes para cada alumno, viéndose reducida su eficacia. Segundo, al aprendizaje mediante interacción (socialización) es más lento y costoso (es decir, menos eficiente) y habida cuenta de que el porcentaje de conocimiento tácito es mayor, mayores serán las pérdidas en su transmisión.

Siguiendo este razonamiento, podemos inferir que las habilidades iniciales del alumno pierden peso porcentual en el resultado del aprendizaje, puesto que ahora es más fácil que alumnos sin esas capacidades (a priori) puedan adquirirlas al no existir ambigüedad causal (Lippman y Rumelt, 1982; Dierickx y Cool, 1989). Obviamente esto no implica que los recursos iniciales carezcan de importancia en el resultado final, pero sí que el resultado final (y por ende el desempeño) no nace de la heterogeneidad de los recursos sino de las combinaciones⁴ de recursos. Así, alumnos que inicialmente pueden partir desde una posición de manifiesta desventaja, pueden alcanzar un desempeño superior.

⁴ Este es el argumento central del pensamiento Penrosiano.

Esta línea argumental nos sirve para ilustrar cómo se puede generar conocimiento a partir del conocimiento codificado. Supongamos ahora que los dibujos van a ser vendidos y que la venta depende de los gustos de los consumidores. Aprender a dibujar no implica que los dibujos gusten a los consumidores. Es necesario identificar sus necesidades y gustos, muchas veces tácitos. Dos son las alternativas para hacerlo. En primer lugar, se pueden establecer relaciones con los clientes a través de las que se pueden captar los componentes tácitos de sus gustos. Este proceso, lento y costoso, podría desembocar en una situación de monopsonio. Es decir, los dibujos solamente pueden ser vendidos a un consumidor final (aquel con el que se ha establecido una relación que permite identificar los componentes tácitos que hay en sus gustos y necesidades). La otra alternativa es intentar captar pautas de gustos en los actuales y potenciales consumidores. En este caso el gran número de variables a tener en cuenta y la racionalidad limitada (Simon, 1957) pueden dificultar e incluso impedir el éxito de la venta.

Cabe por tanto preguntarse qué relación guarda el conociendo codificado con la innovación. Es decir, ¿pueden las empresas obtener ventajas competitivas de un recurso homogéneamente distribuido? La innovación es al mismo tiempo un proceso y un resultado. Sin embargo solamente el resultado de la innovación es susceptible de ser explotado, y tiene por tanto potencial para generar ventajas competitivas. Para que esto ocurra, se debe desarrollar una capacidad que permita explotar adecuadamente el conocimiento codificado en el seno de la organización. Una estrategia para hacerlo, pasa por recurrir a las TI. Existe por tanto espacio para analizar la relación entre el conocimiento homogéneo y la innovación así como la influencia de las TI en esta relación.

Partiendo del concepto capacidad de TI que hace referencia a la capacidad para combinar hardware y software con conocimiento específico de TI en el proceso de adquisición y explotación de conocimiento de los mercados, el presente trabajo persigue arrojar luz sobre las siguientes cuestiones:

- (a) hasta qué punto las capacidades de TI ejercen una influencia positiva sobre la innovación tecnológica;
- (b) qué papel desempeñan el conocimiento codificado mediante las TI y la orientación a la innovación en la relación entre las capacidades de TI y la innovación tecnológica;
- (c) hasta qué extremo las TI pueden adquirir información sobre clientes y mercados y codificarla en manuales para llevar a cabo tareas y rutinas;
- (d) considerando que la orientación a la innovación es una variable comportamental, y que uno de los condicionantes del comportamiento es el entorno, cómo influye en la innovación la reducción de la ambigüedad causal que se consigue al codificar el conocimiento a través de la orientación a la innovación;
- (e) qué relación existe entre el comportamiento innovador y la innovación innovación;
- (f) cómo influye la adquisición de conocimiento mediante las TI en el comportamiento innovador.

Los investigadores deben formular las preguntas de investigación en el marco conceptual que proporciona una teoría existente (Flynn, Sakakibara, Schroeder, Bates y Flynn, 1990; Gulati, 2007). En el presente trabajo el marco conceptual lo proporciona el enfoque de recursos y capacidades (cf. Wernefelt, 1984; Barney, 1991; Peteraf, 1993) y de modo más concreto las capacidades dinámicas (cf. Teece Pisano y Shuen, 1997; Teece, 2007). La perspectiva de las capacidades dinámicas invita a la consideración de estrategias que permitan el desarrollo de nuevas capacidades (Wernefelt, 1984), y una de esas capacidades se construye sobre la utilización de las TI (cf. Menor y Roth, 2007).

Con el objeto de abordar con rigor el estudio de los determinantes de las ventajas competitivas, debe emplearse un enfoque multifactorial ya que éstas no pueden venir determinadas por un único factor (Fleisher y Bensoussan, 2003). Uno de

esos antecedentes es el conocimiento. La disponibilidad de información o conocimiento no puede, por sí misma, generar una innovación (Dewett y Jones, 2001), pero es un activo invisible que, cuando está bien gestionado, puede generar mejoras sustanciales en el desempeño de otros recursos (Tippins y Sohi, 2003). En este sentido el interés en el aprendizaje y el conocimiento procede tanto de las inquietudes de los investigadores como de las necesidades de los gerentes (Argote y Miron-Spektor, 2011). Por ejemplo, a través del aprendizaje, las organizaciones “responden a la experiencia mediante la modificación de sus tecnologías, estructuras o prácticas” (Levinthal y March, 1993, 96). Análogamente, Cohen y Levinthal señalan a la innovación como el resultado del aprendizaje (1989) o de la capacidad de absorción (1990). Otro determinante es la orientación a la innovación (Hult *et ál.*, 2004). Ambos aspectos se recogen en el modelo de investigación propuesto.

Además, los recursos y las capacidades, así como las ventajas que de ellos se derivan, son específicos para cada contexto⁵ (Ethiraj, Kale, Krishnan y Singh, 2005) lo que de alguna manera limita el alcance de las conclusiones que se obtengan (Molina-Azorín, 2007) al tiempo que abre un abanico para estudios específicos sobre determinadas áreas. A este respecto Priem y Butler (2001a) señalan que en el marco de los recursos y capacidades existen pocos trabajos debidamente contextualizados. Por este motivo los estudios fundamentados sobre el enfoque de los recursos y las capacidades deben centrarse en una industria (Molina-Azorín, 2007) pues a pesar de que los resultados no sean generalizables, aumenta su validez (Hitt, Gimeno y Hosskinson, 1998; Macher y Mowery, 2001; Hatch y Dyer, 2004; vid. Molina-Azorín, 2007). Este análisis puede verse enriquecido si se tienen en cuenta los factores contextuales que ejercen una influencia positiva en la innovación. La innovación está determinada en gran medida por la orientación a la innovación (Hurley y Hult, 1998).

⁵ Por ejemplo, en una reciente revisión sobre la innovación organizativa, Crossan y Apaydin (2010) señalan que no existen estudios empíricos sobre innovación en todas las áreas, dando a entender que no es correcto extrapolar resultados de unas áreas a otras.

La orientación a la innovación implica estar abierto a nuevas ideas, (Hurley y Hult 1998; Hamel 2000; Hult y Ketchen 2001; Verhees y Meulenberg 2004, Baker y Sinkula, 2007), y es un factor cultural (Hult y Ketchen 2001), y por extensión contextual. En este sentido, los parques científicos y tecnológicos realizan una función catalizadora en la medida en que crean las condiciones para que la investigación y desarrollo se traduzca en innovación (Westhead, 1997). Más aún, el concepto de parque tecnológico se sustenta sobre la idea de que el conocimiento científico conduce a un progreso en la innovación tecnológica (Quintas, Wield y Massey, 1992). Son las empresas que compiten sustentando sus capacidades sobre el desarrollo tecnológico, las que contribuyen en mayor medida al crecimiento y orientación a la innovación en una economía (Kirchoff, 1994). Sin embargo, habida cuenta de los rápidos cambios del sector que nos ocupa, una definición generalizable de empresas de alta tecnología quedaría rápidamente obsoleta (O'Regan y Sims, 2008). Por otro lado, gran parte de los estudios empíricos llevados a cabo bajo del paradigma de recursos y capacidades se han centrado en grandes empresas. Sin embargo las pequeñas empresas también se enfrentan al reto de generar ventajas competitivas que sean sostenibles. En relación al tamaño de las empresas Rothwell y Dodgson (1994) ponen de manifiesto como las fortalezas de las pequeñas empresas y microempresas recaen en mayor medida sobre aspectos de conducta que sobre la adquisición de recursos como es el caso de empresas de mayor tamaño. Por tanto, se puede afirmar que las pequeñas empresas y microempresas construyen su posición competitiva sobre el desarrollo de capacidades dinámicas. Además, las empresas de menor tamaño, suelen tener una mayor orientación a la innovación (Lewin y Massini, 2003; Qian y Li, 2003) y suelen ser más innovadoras porque tienen estructuras menos burocráticas (Chandy y Tellis, 1998).

De este modo, el estudio empírico, se centra en empresas ubicadas en parques científicos y tecnológicos, ya que la orientación a la innovación se percibe con mayor nitidez en pequeñas empresas y microempresas que operan en entornos colaborativos.

No existe, para nuestro conocimiento, trabajo científico alguno que analice las relaciones propuestas entre las variables objeto de estudio en el contexto de pequeñas empresas y microempresas situadas en parques científicos y tecnológicos. Así pues, el presente trabajo persigue realizar una aportación incremental que contribuya a desarrollar el conocimiento sobre el valor de negocio de las TI y que ayude a las empresas⁶ a desarrollar estrategias generadoras de valor mediante la adopción y utilización de las TI para gestionar el conocimiento.

3 Metodología de la Investigación

La pregunta de investigación y el contexto deben dictar la elección de los métodos de investigación apropiados (Molina-Azorín, 2007). En el área que nos ocupa, los estudios de campo han empleado diferentes métodos de investigación (Snow y Thomas, 1994) como son propuestas teóricas o estudios empíricos cualitativos o cuantitativos. Dentro de estos últimos, la investigación estadística persigue verificar empíricamente las relaciones teóricas en grandes muestras de empresas reales (Wacker, 1998).

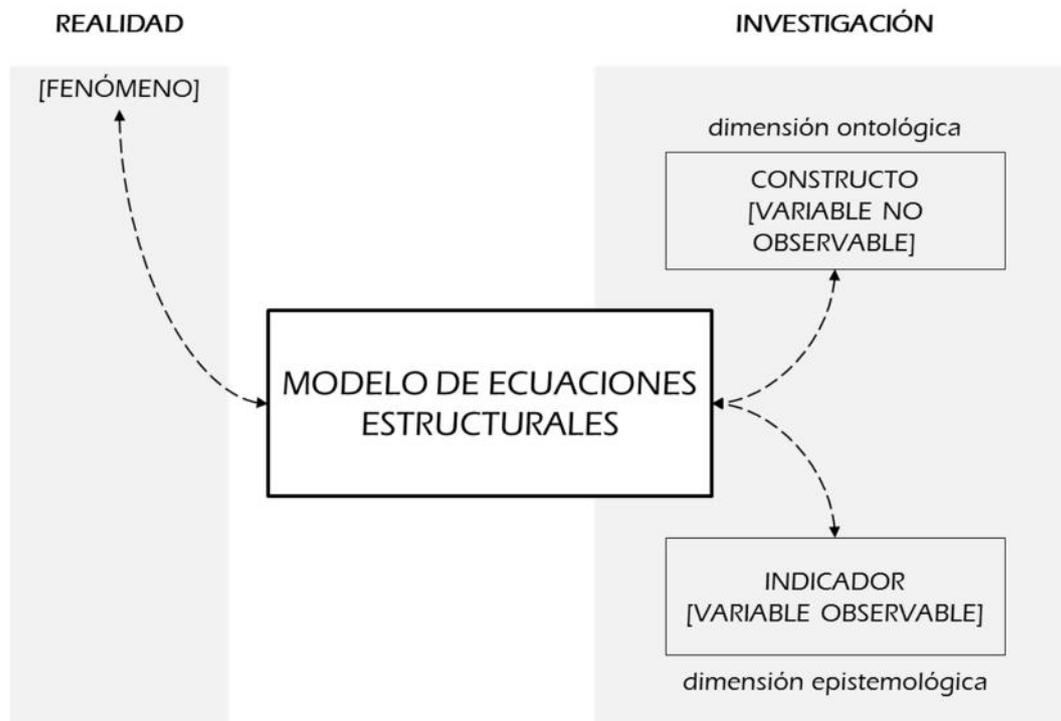
Para que una teoría pueda ser evaluada, deben cumplirse dos requisitos, falsabilidad (i. e. refutabilidad) y utilidad (Bacharach, 1989). En primer lugar, para ser falsable, debe estar construida de modo que pueda ser refutada mediante el análisis empírico. En segundo lugar y para ser útil, debe servir para explicar (i. e. establecer el significado de las variables latentes y observables así como de sus relaciones) y predecir (i. e. comprobar empíricamente el significado de esas relaciones). Para

⁶ Corley y Gioia (2011) articulan las contribuciones teóricas sobre dos dimensiones, la originalidad (incremental o reveladora) y utilidad (científica y/o pragmática).

alcanzar estos objetivos existen diversas técnicas (v. g. regresiones, análisis factoriales).

Gulati (2007: 780) señala que “con independencia de las variables objeto de estudio [...] o del método de investigación elegido (v. g. cuantitativo o cualitativo) los investigadores deben construir sus ideas sobre las teorías ya existentes”. El marco conceptual sobre el que realizar el análisis lo ofrece el desarrollo teórico (Wacker, 1998; Forza, 2002). No en vano, todo trabajo de investigación se fundamenta sobre la teoría (Flynn *et ál.* 1990) y la razón de ser del trabajo de campo es evaluar lo acertado de los razonamientos propuestos. Al analizar un fenómeno, hay que dar respuesta a cómo acaece dicho fenómeno. Pinsonneault y Kraemer (1993) argumentan que la investigación empírica mediante encuestas es especialmente adecuada para este propósito. En este sentido mediante la investigación empírica se reduce la distancia entre la teoría y la práctica (Forza, 2002). Más aún, el trabajo de naturaleza empírica permite profundizar en el conocimiento de un determinado fenómeno (vid. Babbie, 1990; Wacker, 1998). En otras palabras, la teoría nos permite establecer relaciones entre los constructos y proporcionar fundamentos teóricos sobre las relaciones observadas (Snow y Thomas, 1994) de forma que nos ayuden a entender dicho fenómeno. La contrastación empírica nos permite comprobar lo acertado de dichos razonamientos (vid. Molina-Azorín, 2007). Así, podemos afirmar que el propósito último de la investigación basada en encuestas es poner a prueba la teoría y las relaciones causales (Pinsonneault y Kraemer, 1993).

FIGURA 1.1: INVESTIGACIÓN EMPÍRICA MEDIANTE ECUACIONES ESTRUCTURALES



Fuente: Elaboración propia

La investigación cuantitativa suele estar más dirigida a la comprobación empírica de la teoría y es por ello que tiene un carácter eminentemente confirmatorio (Molina-Azorín, 2007) como ocurre en el presente trabajo. Los constructos son "creaciones teóricas sobre la base de las observaciones, pero que no pueden ser observados directamente o indirectamente"⁷ (Babbie, 1989: 109) y son la base sobre la que se construye una teoría. Los modelos de ecuaciones estructurales permiten pasar de argumentos teóricos a hipótesis que se pueden comprobar directamente mediante técnicas de análisis multivariante (Miller y Tsang 2010). Las técnicas estadísticas han

⁷ La naturaleza intangible de los constructos que la articulan, hace que sea difícil la comprobación empírica de los postulados del enfoque basado en los recursos y las capacidades (Godfrey y Hill, 1995; Barney, Wright y Ketchemn 2001). Godfrey y Hill (1995) acuñaron el término "problema de los no-observables" para referirse a la dificultad para evaluar las relaciones entre constructos que son no observables (vid. Molina-Azorín 2007).

evolucionado con gran rapidez, y en concreto la utilización de los modelos estructurales para la investigación empírica en el campo de la dirección estratégica ha evolucionado considerablemente en los últimos años contribuyendo al desarrollo de la investigación (Hitt, Boyd, y Li, 2004). Los sistemas de ecuaciones estructurales, además de tener en cuenta errores de medición, ofrecen a los investigadores mayor flexibilidad que los modelos basados en regresiones y dan oportunidades para un análisis más profundo (Blanthorne, Jones-Farmer y Almer, 2006). Más aún, al contrario que en un modelo de regresión, que solamente calcula la varianza extraída para la escala, el análisis multivariante mediante ecuaciones estructurales permite calcular este valor para cada elemento de la escala (Boyd, Gove y Hitt, 2005b). Es por tanto la técnica estadística adecuada para un trabajo de tipo confirmatorio como lo es éste.

Una crítica común a los estudios empíricos que se realizan en el campo de la dirección estratégica nace de la falta de rigor (cf., Venkatraman y Ramanujam, 1986; Ketchen y Shook, 1996; Hitt, Gimeno, y Hoskisson, 1998; Bergh y Fairbank, 2002; Short, Ketchen, y Palmer, 2002; Boyd, Gove y Hitt, 2005a, 2005b). Una incorrecta aplicación de las técnicas estadísticas compromete la validez de los resultados e impide que se desarrolle la teoría haciendo que las conclusiones sean transmitidas a los administradores (Shook Ketchen, Hult y Kacmar, 2004) que es el fin último de la investigación. Así pues, la validez del trabajo empírico está supeditada al rigor con que se aplique la técnica estadística que lo sustenta. Las variables no observables se miden a través de variables observadas o indicadores (i. e. las respuestas a las preguntas del cuestionario) (Blanthorne *et ál.* 2006). Sin embargo, al tratar de medir variables no observables e inferir relaciones entre ellas, se cometen errores. Estos errores deben ser tenidos en cuenta (Forza, 2002). Una de las ventajas que presenta el análisis mediante ecuaciones estructurales es que tiene en cuenta el error de medida en el que inevitablemente se incurre cuando se recurre a variables observables para medir variables no observables (Blanthorne *et ál.*, 2006).

Los modelos de ecuaciones estructurales se componen de dos modelos: modelo de medida y modelo estructural.

Modelo de medida Diseñar adecuadamente modelos de medida es de gran importancia (Godfrey y Hill, 1995), ya que, las relaciones entre los constructos teóricos no se pueden realizar sin la debida atención a la medición y las cuestiones metodológicas (Venkatraman y Grant, 1986; Venkatraman, 1989; Shook *et ál.*, 2004). Hitt, Boyd, y Li (2004) advierten de que la ortodoxia ha sido un tema de baja prioridad para los estudiosos de la administración estratégica. A este respecto Wiseman (2009) señala que los investigadores deben prestar mayor atención a las cuestiones relacionadas con las cualidades psicométricas de los modelos de medición.

Modelo estructural Los constructos, al no ser observables, “solamente existen en relaciones [...], explícitas o implícitas con otros constructos o con los fenómenos para cuya representación están diseñados” (Suddaby *et ál.*, 2010: 350). Las ecuaciones estructurales son adecuadas para analizar las relaciones múltiples entre variables dependientes e independientes (Hair, Anderson, Tatham, y Black, 2009). Por este motivo es muy importante definir claramente las variables independientes y dependientes y el modelo específico de las relaciones esperadas, que se ponen a prueba mediante las observaciones del fenómeno (Pinsonneault y Kraemer, 1993). Habida cuenta de esta dificultad, el análisis mediante ecuaciones estructurales permite analizar de manera simultánea una serie de relaciones de dependencia (una variable dependiente se convierte en una variable independiente en las relaciones posteriores en el mismo análisis) al mismo tiempo que analiza simultáneamente múltiples variables dependientes (Shook *et ál.*, 2004). El modelo estructural permite analizar las (co)relaciones entre las variables. La metodología no considera la existencia de relaciones causales entre las variables más allá de las que se establezcan teóricamente al definir (especificar) el modelo estructural. No obstante, “[a]unque las relaciones empíricas pueden existir sin una explicación, los investigadores pretenden comprender por qué esas relaciones tienen lugar, para [así] poder explicarlas”

(Bromiley y Johnson, 2005: 16). Es decir, las relaciones de dependencia no vienen determinadas por la técnica estadística sino por la argumentación teórica.

No obstante, la metodología empleada, aun cuando debe cumplir con una serie de condiciones no es más que una herramienta. En este sentido Seth, Carlson, Hatfield and y Lan (2009) apuntan que la investigación debe ir más allá de la superación de la barrera de la significación estadística para poner de manifiesto la significación sustantiva (i. e. conceptual). En este sentido, los métodos de análisis multivariante de datos no permiten por sí solos contrastar las relaciones causales necesarias para establecer la falsabilidad de una teoría (Miller y Tsang, 2010, cf. Schumacker y Lomax, 1996).

4 Estructura del Trabajo

Los académicos señalan que un trabajo de investigación incorpora cuatro componentes: (a) definiciones de las variables objeto de estudio; (b) marco teórico conceptual, (c) conjunto de relaciones entre las variables, y (d) predicciones específicas sobre el comportamiento de éstas (vid. Wacker, 1998). Además, cualquier disciplina científica se caracteriza por su esquema conceptual y por el lenguaje que emplea (Tranfield y Starkey, 1998). De acuerdo con estas premisas estructuramos el presente trabajo tal y como se describe a continuación (vid. Figura 1.2).

FIGURA 1.2: ESTRUCTURA DEL TRABAJO



Fuente: Elaboración propia

CAPÍTULO 2 Para un correcto análisis del fenómeno que se pretende observar debe establecerse el marco conceptual y deben definirse las variables objeto de análisis en su dimensión ontológica. En relación a la teoría, en un trabajo de carácter confirmatorio, como es este caso, el marco conceptual debe estar previamente definido, (Gulati 2007). Wacker (1998) señala que una teoría que sustente los argumentos propuestos es importante porque proporciona un marco de análisis. Por otro lado, las variables objeto de análisis deben definirse sobre otras variables anteriormente definidas y bien entendidas siguiendo las indicaciones de Bacharach (1989) ya que sobre ellos se construirá el razonamiento (Suddaby *et ál.*, 2010).

Las variables (i. e. constructos) son una condición necesaria pero no suficiente para la teoría (Suddaby *et ál.*, 2010). Para poder analizarlos y estudiar las relaciones

que se establecen entre ellos (conformando así una teoría) es necesario que se cumplan tres condiciones: (a) una ontología fuerte (i. e. formulación teórica), (b) una epistemología coherente (i. e. reformulación empírica), y (c) la alineación coherente entre las dos (Thompson, 2011). Para garantizar el cumplimiento de las condiciones (a) y (b) se analiza el enfoque basado en los recursos y las capacidades, con especial referencia a la perspectiva basada en el conocimiento y a las capacidades dinámicas, y se establecen las definiciones conceptuales mediante una revisión de la literatura específica para cada una de las variables objeto de estudio: (a) conocimiento tácito; (b) capacidad de TI; (c) orientación a la innovación; y (d) desempeño innovador.

CAPÍTULO 3 Bacharach define teoría como "un sistema de constructos en la que los constructos están relacionados entre sí por las proposiciones "(1989: 498). De este modo, los constructos no pueden ser analizados de manera individual, sino que para poder hacerlo es preciso establecer relaciones entre ellos, así como predicciones sobre su comportamiento (i. e. causalidad) (Wacker, 1989). La formulación de las relaciones entre los constructos debe estar basada en los razonamientos teóricos y no en los resultados empíricos, aunque Shaver (2007) señala que es demasiado común encontrar en la literatura discusiones basadas en la significación estadística de los resultados obtenidos. Por este motivo y para garantizar el cumplimiento de la condición (c) se formulan las hipótesis que conforman el modelo teórico propuesto en el Capítulo 3.

CAPÍTULO 4 A continuación se determina el tipo de investigación que se llevará a cabo, que en nuestro caso es de tipo empírico, para poder comprobar la falsabilidad del modelo teórico propuesto y el método de recogida de datos para el estudio de campo, que es mediante encuesta. Los datos recogidos nos permiten analizar la idoneidad de las hipótesis sobre el comportamiento de las variables. Nuestro análisis está limitado por la naturaleza no observable de las variables objeto de estudio. Para hacerlo seguimos las instrucciones de Flynn *et ál.* (1990) para el desarrollo de trabajos empíricos basados en encuestas, que es un método de campo sustituto de la

observación directa (cuando ésta no es posible) y frecuentemente utilizado por los investigadores en dirección estratégica (Snow y Thomas, 1994). Una vez analizada la metodología se redefinen los constructos teóricos en su dimensión epistemológica. Por definición, la razón de ser de una variable es proporcionar un referente operativo de un fenómeno descrito en un nivel más abstracto (i. e. constructo). Por lo tanto, con el fin de que una variable sea operativa, debe ser definida en términos de su medición (Bacharach, 1989). Es decir, se hacen operativos mediante el desarrollo del cuestionario. En la práctica, teoría y empirismo se encuentran concatenados en una secuencia ontológico-epistemológica condicionada por la naturaleza no observable de los fenómenos sociales. Finalmente se describe y justifica la muestra.

CAPÍTULO 5 En este capítulo se validan las herramientas de medida diseñadas en el Capítulo 4 y se analizan empíricamente las relaciones teóricas propuestas en el Capítulo 3. Para que una teoría sea falsable, las variables que la conforman deben ser coherentes en su dimensión epistemológica. Es decir, deben cumplir las condiciones de (uni)dimensionalidad, validez y fiabilidad, para ser un modelo de medición adecuado (Bacharach, 1989). De otro modo, los resultados se verán comprometidos por la inexactitud en la medición de las variables.

CAPÍTULO 6 Finalmente, se discuten los resultados. Más allá de comprobar si las predicciones realizadas se ajustan a los datos, el objetivo es “comprender si los mecanismos que la teoría postula funcionan en el mundo real” (Bromiley y Johnson, 2005: 15). Así, pues se discuten los resultados del contraste de hipótesis sobre el comportamiento de las variables, y se analizan las limitaciones del trabajo. Además se enumeran las aportaciones que para la gerencia tiene el trabajo y se examinan posibles líneas de investigación futura que permitan desarrollar el modelo propuesto.

Capítulo 2

Fundamentos Teóricos

1 Introducción

Para definir correctamente un constructo es preciso establecer un marco conceptual y especificar las dimensiones que lo representan (Churchill, 1979; DeVellis, 1991). El presente capítulo está dividido en dos partes relacionadas. En la primera parte, la revisión de la literatura nos permite establecer los fundamentos teóricos sobre los que construir nuestros razonamientos. Analizamos en primer lugar tres tipos de rentas, Ricardianas, monopolísticas y Schumpeterianas. A continuación estudiamos la perspectiva basada en los recursos. De este modo podremos determinar las causas de las asimetrías entre las empresas e identificar los orígenes de éstas. A continuación, la introducción en el análisis de las capacidades dinámicas nos permite

identificar aquellos comportamientos que las empresas pueden adoptar para provocar las asimetrías anteriormente mencionadas. Para desarrollar este concepto, nos basamos en el análisis comparado de rutinas y capacidades. Finalmente, describimos la naturaleza de la ventaja competitiva y su relación con recursos y capacidades, así como los requerimientos para su permanencia en el tiempo (i. e. sostenibilidad).

La perspectiva teórica nos permite identificar los aspectos clave que determinan la importancia del constructo objeto de estudio. Una vez establecida ésta, en la segunda parte, conceptuamos las variables (i. e. constructos) objeto de estudio desde la perspectiva de los recursos y las capacidades y su relación con la obtención de ventajas competitivas sostenibles. Primero, el conocimiento que conceptuamos dentro de la perspectiva basada en el conocimiento. Segundo, las tecnologías de la información que conceptuamos como una capacidad multidimensional. Tercero describimos la innovación y sus diferentes características para centrarnos en la innovación tecnológica. Finalmente abordamos el análisis de la orientación a la innovación y su importancia en las empresas de base tecnológica.

2 Teoría de Recursos y Capacidades

En el presente epígrafe describimos el marco conceptual que nos permitirá desarrollar los razonamientos sobre los que se construyen las hipótesis que se contrastarán en el Capítulo 5. El objetivo último del trabajo de investigación es ofrecer aportaciones que permitan a las empresas obtener una posición de preminencia con respecto a los competidores (i. e. ventaja competitiva) así como mecanismos que defiendan esa posición frente a los esfuerzos de los rivales por erosionarla (i. e. ventaja competitiva sostenible). Para ello, la perspectiva basada en los recursos (Barney, 1991) y en concreto sus extensiones, las capacidades dinámicas (Teece *et ál.*, 1997), y la perspectiva basada en el conocimiento (Grant, 1996b) son analizadas. Una vez

establecido el marco conceptual abordamos la descripción de las variables objeto de estudio.

La perspectiva basada en los recursos, *surge* como un complemento al análisis estratégico de la industria (Amit y Schoemaker, 1993). Básicamente, el análisis estratégico de la industria explica la posición competitiva (relativa) de las empresas a través de las características del sector, y propone que “todas las empresas son iguales excepto en el tamaño” (Rumelt, 1984: 133). Es decir, con independencia de las características intrínsecas (i. e. internas) de las empresas que operan en una determinada industria, ésta última tiene unas características (i. e. externas) que explican el desempeño de los competidores en el sector. Sin embargo, alcanzar una ventaja competitiva sostenible requiere un doble esfuerzo, por un lado detectar las amenazas y oportunidades que presenta el entorno, y por otro lado analizar las fortalezas y debilidades internas. Las empresas obtienen una ventaja competitiva sostenible mediante la implementación de estrategias que explotan sus fortalezas internas a través de la respuesta a las oportunidades del entorno, al tiempo que neutralizan las amenazas externas y evitan las debilidades internas (Barney, 1991). Observamos que esta perspectiva se centra en la organización interna de las empresas, siendo un complemento al tradicional énfasis que la estrategia pone en la estructura de la industria y en el posicionamiento estratégico dentro de esta estructura, como determinantes de la ventaja competitiva (Porter, 1980).

Existe unanimidad en la literatura al señalar el trabajo de Penrose (1959) como el origen de la perspectiva basada en los recursos. Penrose (1959) extiende el concepto de recurso productivo clásico: tierra, trabajo y capital (Wernefelt, 1984). Existen trabajos que, de modo aislado, tratan aspectos relacionados con el enfoque basado en los recursos y las capacidades como son los de Selznick (1957) o Rumelt (1974), pero no es hasta 1984 con el artículo publicado por Wernefelt, y sobre todo con el trabajo de Barney en 1991, cuando esta línea de investigación se incorpora como tal al pensamiento estratégico.

Wernefelt, (1984) advierte de lo complicado que es modelar recursos. De hecho ésta es la razón que explica el hecho de que la aportación Penrose haya tenido tan escasa repercusión (i. e. que no haya sido evolucionada).

2.1 Rentas

El análisis estratégico de la ventaja competitiva está centrado en la obtención de rentas por encima de lo normal (Porter, 1985). En última instancia, la supervivencia de la empresa viene determinada por su capacidad para generar rentas, cuya obtención es el resultado del proceso *entrada – transformación – salida* que tiene lugar en el seno de una empresa. Con carácter general, las rentas pueden provenir del lado de las entradas o del lado de las salidas. En cualquier caso, la condición *sine qua non* para la obtención de una renta, con independencia de su naturaleza, es la heterogeneidad (Mahoney y Pandian, 1992). “La existencia y mantenimiento de las rentas depende de la ausencia de competición bien en la adquisición bien en el desarrollo de recursos complementarios” (Mahoney y Pandian, 1992: 364). Describimos a continuación los distintos tipos de rentas.

RENTAS QUE PROVIENEN DE LAS ENTRADAS Las denominadas rentas Ricardianas provienen de la posesión de recursos escasos intrínsecamente diferentes a aquellos de la competencia y que la empresa puede explotar (Ricardo, 1817). De acuerdo con este razonamiento la “heterogeneidad en una industria puede reflejar la existencia de factores productivos superiores cuya oferta es limitada” (Peteraf, 1993: 180). Siguiendo la argumentación de Peteraf (1993), estos recursos son fijos en el sentido de que no pueden ser generalizados, o cuasi-fijos en el sentido de que se necesita cierto tiempo para su generalización. Además son escasos, en el sentido de que son insuficientes para atender la demanda. El argumento central es que las empresas pueden tener un comportamiento superior (i. e. más rentable) no por ser más eficientes que la competencia, sino porque acceden a mejores recursos (i. e. que

generan rentas superiores) y a los que la competencia no puede acceder, es decir, no pueden imitarlos (i. e. replicar) y por ende no pueden obtener rentas similares.

RENTAS QUE PROVIENEN DE LAS SALIDAS En este caso las rentas pueden ser monopolísticas o Schumpeterianas: (a) las rentas monopolísticas son aquellas que nacen de la colusión de los competidores, de la protección gubernamental (vid. Mahoney y Pandian, 1992) o de la existencia de barreras de entrada o movilidad (Peteraf, 1993). El razonamiento es análogo al de las rentas Ricardianas pero por el lado de las salidas; es decir, la escasez de recursos (i. e. entradas) se sustituye por la escasez (deliberadamente creada) de productos (i. e. salidas); (b) las rentas Schumpeterianas⁸ tienen su origen en la incertidumbre (Mahoney y Pandian, 1992) de modo que la empresa puede ofrecer productos diferenciados como consecuencia *principalmente* de la innovación. El empresario innovador es capaz de inferir una oportunidad en el mercado que no aciertan a ver sus competidores. En cierta medida, el hecho de que los competidores no sean capaces de detectar dicha oportunidad, y por tanto que no puedan explotarla, protege estas rentas resultado de la innovación. Así, podemos argumentar, por tanto, que esta situación es similar a un monopolio temporal (vid. Peteraf, 1993).

De los tres tipos de rentas analizadas, nos centraremos en las Schumpeterianas ya que son las que mejor explican la competición en un entorno de “creación destructiva de competencias⁹” (vid. Teece, Pisano, Shuen, 1997).

⁸ Las capacidades dinámicas que analizamos en el epígrafe 2.1 del Capítulo 2 están fundamentadas en las rentas Schumpeterianas y que son las que sustentan el modelo teórico propuesto en el presente trabajo (Teece et al. 1997; Teece, 2007).

⁹ Teece et al. (1997) formulan el concepto *creación destructiva de competencias* de modo análogo al concepto Schumpeteriano *creación destructiva* empleado para definir la innovación. Schumpeter (1942: 83) denomina a la innovación *proceso de creación destructiva*, que describe como un “proceso de mutación industrial (...) que incesantemente revoluciona la estructura económica desde dentro, destruyendo sin cesar la antigua [estructura económica], creando una nueva sin cesar”. Como se argumentará más adelante la innovación es indicativa de la presencia de capacidades dinámicas (vid. página 56).

La perspectiva basada en los recursos argumenta que aquellas empresas que posean unos recursos que reúnan unas determinadas características, podrán, al explotarlos, obtener una posición competitiva ventajosa con respecto a sus rivales y que esta posición ventajosa se materializará en la obtención de unas rentas anormalmente elevadas. El primer paso consiste en definir los recursos.

2.2 Recursos

Los recursos son descritos como “activos específicos que las organizaciones poseen y que son difíciles si no imposibles de imitar” (Teece *et ál.*, 1997, 516). Para Barney (1991) los recursos de una empresa incluyen todos los activos, capacidades, procesos organizativos, características de la organización, información, conocimiento, etc... Amit y Schoemaker (1993: 35) definen un recurso como “stocks de factores que la empresa posee o controla”. Los recursos pueden estar compuestos por activos que sean propiedad de la empresa, pero también por factores que no lo sean y que sí puedan ser controlados por ésta (Black y Boal, 1994).

Una vez definidos los recursos el siguiente aspecto es clasificarlos. Existen diversas clasificaciones en la literatura. Con carácter general, Mathews (2006) describe los recursos como tangibles e intangibles. Barney (1991) y Barney y Wright (1998) distinguen tres tipos básicos de recursos que pueden generar una ventaja competitiva: (a) recursos físicos *capitales* en los que se incluyen activos como las plantas de producción, los equipamientos productivos o las finanzas de una empresa; (b) recursos organizativos *capitales* entre los que se encuentran la estructura, la planificación, el control o la coordinación de una empresa; y (c) recursos humanos *capitales* entre los que se citan atributos de los miembros de la organización tales como habilidades, opiniones e inteligencia. De modo más específico, Grant (1991) distingue entre recursos financieros, físicos, humanos, tecnológicos, reputación y organizativos. En este sentido, Black y Boal (1994: 132) señalan que el valor de un recurso “es el ajuste del recurso con la estrategia [de la empresa] en combinación con

el ajuste de la estrategia con el entorno”. Así, la importancia de los recursos reside en que “el conjunto de recursos limita lo que la organización puede hacer” (Mathews, 2006: 80).

Barney (1991) enumera las características de estos recursos para que sean fuente de ventaja competitiva: (a) valiosos, (b) raros, (c) no imitables, y (d) no sustituibles¹⁰. Para analizar la relación entre las características de los recursos y la ventaja competitiva (sostenible) seguimos el razonamiento de Peteraf (1993).

HETEROGENEIDAD DE LOS RECURSOS Los competidores compiten con conjuntos de recursos sustancialmente diferentes y con estrategias diferentes (Rumelt, 1984). El éxito de unas empresas sobre otras reside, en primera instancia, en la posesión de unos recursos diferentes a los de los competidores y que les permiten acceder a rentas superiores. Así, Barney (1991) y Peteraf (1993) establecen que la condición *sine qua non* para que se genere una ventaja competitiva es que exista heterogeneidad en los recursos. Sin embargo, la heterogeneidad es una condición necesaria pero no suficiente para la obtención una ventaja competitiva (Peteraf, 1993). La idea subyacente es que una empresa pueda adoptar una estrategia basada en esos recursos que le permita obtener la ventaja competitiva. Sin embargo, los beneficios resultado de una estrategia, pueden ser absorbidos por los costes de implementarla.

LÍMITES A LA COMPETICIÓN A PRIORI Para que los beneficios resultado de una estrategia no sean absorbidos por los costes de implementarla, deben existir unas limitaciones a priori a la competición; es decir, que no todos los competidores accedan a recursos con las mismas características (Peteraf, 1993). Esto se consigue cuando los recursos sobre los que la empresa construye su estrategia son raros y valiosos y

¹⁰ Estas características conocidas como características VRIN/O son reformuladas por el propio autor un año después de su formulación. Así, las denominadas características VRIO proponen que los recursos deben ser valiosos, raros, inimitables (i. e. inimitables e insustituibles) y que la empresa esté orientada a utilizar sus propios recursos. Sin embargo, a excepción de algunos casos (v. g. Black y Boal, 1994) esta segunda caracterización ha recibido (como tal) menos atención en la literatura.

además la empresa que los posee está en condiciones de apropiarse de las rentas que generan. En este sentido, estos recursos serán susceptibles de provocar ventajas competitivas para aquellas empresas que los posean (vid. Barney, 1991; Amit y Schoemaker, 1993).

- **Recursos valiosos** Los recursos de una empresa, solamente podrán ser fuente de ventaja competitiva o de ventaja competitiva sostenible cuando sean valiosos. Los recursos son valiosos en el sentido de que explotan oportunidades y/o neutralizan amenazas que aparecen en el entorno de la organización de modo que permitan a la empresa que los posee concebir o implementar estrategias que mejoren su eficacia y eficiencia (vid. Dierickx y Cool, 1989; Barney, 1991). Además, el valor del recurso depende de la combinación de recursos y secuencias específicas de la empresa (Black y Boal, 1994).
- **Recursos raros** Pero los recursos valiosos por si mismos no son susceptibles de generar ventajas competitivas. Es necesario que sean raros al mismo tiempo. La definición de recursos raros es un problema de difícil solución. En general, se califican como raros, a aquellos recursos que aparecen en un número menor que el de las empresas que los necesitan para generar dinámicas de competencia perfecta (Barney, 1991).
- **Recursos apropiables** Sin embargo, pueden existir recursos que reúnan estas características y aun así no ser susceptibles de generar ventajas competitivas. Wade y Hulland (2004) señalan que además de las anteriores características los recursos deben ser apropiables. En este sentido, “[l]a ventaja competitiva proviene en última instancia de la propiedad de un recurso valioso que permite a las empresas realizar sus actividades mejor o más barato” (Collis y Montgomery, 1995: 120).

Parece lógico pensar que los competidores intentarán copiar¹¹ a aquellas empresas que obtienen rendimientos por encima de la media (i. e. provocan desequilibrios en el mercado).

LÍMITES A LA COMPETENCIA A POSTERIORI Siguiendo la argumentación de Peteraf (1993), para que las rentas sean sostenibles deben existir limitaciones a posteriori a la competencia. Es decir, los esfuerzos de los rivales por imitar recursos o sustituirlos deben ser infructuosos. Así, para proteger las rentas, se deben cumplir unas determinadas condiciones. Wernefelt (1984) se refiere a ellas como mecanismos de aislamiento. Los mecanismos de aislamiento hacen referencia a aquellos factores que protegen a las empresas de los imitadores y por ende protegen sus rentas Rumelt¹² (1984). En esencia se trata de impedir que los competidores obtengan rentas de estrategias similares, lo que acabaría con la posible ventaja competitiva bien mediante imitación, bien mediante sustitución. Cuando un recurso es imitable, se homogeneiza entre los competidores de la industria. Cuando esto ocurre se incumple la condición de heterogeneidad, condición *sine qua non* para la generación de ventajas competitivas. La ambigüedad genera la heterogeneidad y evita que se homogeneicen los recursos (Rumelt, 1984).

- **Recursos inimitables** El primer concepto hace referencia a que los recursos fuente de ventaja competitiva sean imperfectamente imitables (Barney, 1991), no replicables (Grant, 1991), inimitables (Amit y Schoemaker, 1993, Collis y Montgomery, 1995) o inciertamente imitables (Lippman y Rumelt, 1982). La condición de imitable de un recurso proviene de una extensión de

¹¹ Ya en la teoría del empresario innovador, Schumpeter describe como las rentas monopolísticas (temporales) que obtienen los empresarios como consecuencia de una innovación (i. e. rentas de los primeros entrantes) se ven reducidas al entrar imitadores en el mercado. Porter (1980, 1985) describe la imitación como una estrategia genérica de respuesta ante los movimientos de los competidores.

¹² Wernefelt (1984) describe los mecanismos de aislamiento como barreras de movilidad de modo análogo a las barreras de entrada.

los mercados de factores imperfectos a través de la información, del coste de recrear la combinación específica de los recursos con efecto sinergia, o de ambos (Black y Boal, 1994). Lippman y Rumelt (1982) consideran que el hecho de que los recursos sean inciertamente imitables explica los orígenes y las diferencias de eficiencia entre las empresas. De acuerdo con Barney (1991) los recursos no pueden ser replicados cuando reúnen una o más de las siguientes características: (a) son el resultado de condiciones históricas únicas, (b) ambigüedad causal, y (c) complejidad causal.

- a. **Condiciones históricas únicas**¹³ Son consecuencia de la evolución idiosincrática de la empresa en el tiempo
- b. **Ambigüedad causal** (Dierickx y Cool, 1989; Barney, 1991, Lippman y Rumelt, 1982). Existe ambigüedad causal cuando los competidores son incapaces de replicar las relaciones causa efecto que han llevado a una empresa a obtener una ventaja competitiva. Así, la ambigüedad causal hace referencia a la dificultad (o imposibilidad) de determinar las relaciones causa efecto que provocan que se llegue a un determinado resultado (vid. Lippman y Rumelt, 1982). Es decir, “las razones del éxito o fracaso no pueden ser determinadas” (Rumelt, 1984: 136). Por tanto, la ambigüedad causal (Lippman y Rumelt, 1982) impide que los competidores (i. e. imitadores) sepan lo que han de hacer para imitar (Peteraf, 1993). En relación a la ambigüedad causal (Dierickx y Cool, 1989) exponen que el proceso de acumulación de activos es de naturaleza estocástica, porque no podemos identificar ni las variables más relevantes ni podemos controlarlas¹⁴.

¹³ *Path dependency.*

¹⁴ Esta idea nos llevará a la primera condición, los recursos inimitables provienen de condiciones históricas únicas.

- c. **Complejidad social** Hace referencia a las combinaciones de recursos humanos (i. e. comportamiento colectivo) con otros recursos (tangibles e intangibles) que son difíciles de reproducir por la competencia.

Además, Dierickx y Cool (1989) señalan que los recursos son no imitables cuando reúnen una serie de características de entre las que destacamos las deseconomías de compresión del tiempo. Se refieren al tiempo (generalmente prolongado) que se requiere para obtener un determinado resultado. Así, aunque la combinación de recursos que lleva a la ventaja competitiva sea relativamente fácil de replicar, es el tiempo que se tarda en obtener los resultados de dicha combinación el que confiere la ventaja competitiva.

- **Recursos insustituibles.** A veces no es posible imitar un recurso, pero sí sustituirlo por otro. La condición de sustituible también proviene de la extensión de los mercados de factores imperfectos, los costes de recrear la combinación o de encontrar una nueva combinación que permita competir en el mismo mercado (Black y Boal, 1994). Recursos sustitutos del recurso que genera la ventaja competitiva disminuyen las ganancias (Wernefelt, 1984). Pero que un recurso o conjunto de recursos no pueda ser copiado o imitado no debe entenderse en sentido literal. Los recursos pueden ser sustituibles al menos de dos formas. En primer lugar, aunque no sea posible para un competidor imitar exactamente los recursos de una empresa, pueden existir recursos valiosos que sean estratégicamente equivalentes. Esto sucede cuando ambos recursos pueden ser explotados para implementar las mismas estrategias. Si estos recursos alternativos son no raros o son imitables, entonces gran cantidad de empresas serán capaces de concebir e implementar las mismas estrategias que, por tanto, no generarán ventajas competitivas sostenibles. De este modo, no podemos

catalogar a los recursos como no sustituibles ya que otras empresas competidoras, actuales o potenciales pueden implementar las mismas estrategias, utilizando de modo diferente distintos recursos pero obteniendo los mismos beneficios. Por otro lado, recursos muy diferentes pueden ser sustitutos estratégicos. En este caso recursos muy diferentes pueden proporcionar los fundamentos para una estrategia diferente pero que aporte los mismos resultados. Solamente cuando no existan recursos estratégicamente equivalentes, estos recursos que son valiosos, raros e imperfectamente imitables, y que serán a la vez no sustituibles, podrán ser generadores de ventajas competitivas sostenibles. (vid. Dierickx y Cool, 1989; Barney, 1991; Amit y Schoemaker, 1993; Black y Boal, 1994; Collis y Montgomery, 1995).

RECURSOS INMÓVILES Finalmente, de acuerdo con el análisis de Peteraf (1993) para que la empresa (primer entrante) disfrute de las rentas a lo largo del tiempo, los recursos sobre los que ésta se sustenta, deben ser imperfectamente móviles, es decir, deben ser no comercializables. Algunos de los recursos, pero sobre todo las capacidades, son no intercambiables (i. e. no se puede comercializar con ellos) (Amit y Schoemaker, 1993). Amit y Schoemaker (1993) acuñan el término activo estratégico para definir conjuntos de recursos y capacidades con los que es difícil comercializar, que son escasos, difíciles de imitar, apropiables y especializados. Los activos estratégicos pueden generar ventajas competitivas sostenibles y por ende generar rentas organizativas, que son las que provienen de los recursos y las capacidades, y de las que la organización puede apropiarse (Amit y Schoemaker, 1993).

2.3 Capacidades

Basándose en la teoría de los costes de transacción¹⁵ (Coase, 1937), Teece y Pisano (1994) señalan que el hecho distintivo que diferencia a unas empresas de otras, y que explica la ventaja competitiva, es su capacidad para organizar la actividad productiva de un modo tal que el mercado no la pueda realizar. Desde el punto de vista del enfoque de recursos y capacidades las empresas son heterogéneas con respecto a sus recursos y capacidades. Penrose¹⁶ (1959) establece la diferencia entre recursos y servicios productivos que son a su vez resultado de las combinaciones productivas de los primeros, de modo que el elemento crítico no son los recursos sino el modo en que éstos se combinan (Mathews, 2006). Así, empresas con un stock similar de recursos tienen comportamientos dispares. En ese sentido Westhead y Cowling (1995) argumentan que organizaciones que poseen los mismos recursos, desarrollan capacidades diferentes, y por tanto sus resultados son, a su vez, distintos.

De este modo, la perspectiva basada en los recursos pone énfasis en el despliegue de los recursos como mecanismo para establecer las relaciones entre éstos y la ventaja competitiva. Para desplegar los recursos se recurre a las capacidades mediante las que se puede mejorar la productividad de otros recursos (Makadok, 2001b). Así, el resultado de la utilización de determinados recursos (v. g. conocimiento) proviene de procesos sociales complejos (o mecanismos de aislamiento) difíciles de imitar y replicar. Es decir, los recursos no son más que un eslabón de la cadena de valor y el medio a través del cual la organización desarrolla las capacidades

¹⁵ La empresa nace allí donde es más eficiente que los mercados organizando la actividad económica.

¹⁶ El alcance de la influencia del trabajo de Penrose (1959) sobre la perspectiva basada en los recursos y las capacidades es objeto de controversia (véase Rugman y Verbeke, 2002; Kor y Mahoney, 2004; Rugman y Verbeke, 2004). Existe un mayor acuerdo sobre la influencia que la distinción que hace Penrose (1959) entre recursos y servicios productivos tiene en la perspectiva sobre recursos y capacidades.

dinámicas que le permitirán alcanzar una ventaja competitiva (Grant, 1991, Teece *et ál.*, 1997).

Podemos inferir que ambos conceptos, recurso y capacidad, son diferentes aunque están relacionados. Sin embargo, aunque recursos y productos son las dos caras de la misma moneda (Werneflet, 1984) su distinción en la literatura no siempre es clara (cf. Daft, 1983; Barney, 1991; Hall, 1992)¹⁷. Por ejemplo, para Helfat *et ál.* (2007: 4) los recursos de una organización son tangibles, intangibles y humanos, pero también las capacidades que la organización posee, controla o a las que puede acceder de modo preferencial. Sin embargo, es importante hacer la distinción ya que tener recursos no implica necesariamente desarrollar capacidades para su utilización. A este respecto, Teece y Pisano (1994:538) señalan que las “empresas acumulan grandes stocks de activos tecnológicos valiosos y aun así no tienen capacidades útiles”. Esta idea es indicativa de la importancia de distinguir entre recursos y capacidades. Amit y Schoemaker (1993: 35) definen las capacidades como “la capacidad de una empresa para desplegar los recursos, por lo general en combinación, a través de procesos organizativos, para lograr un fin deseado”.

Los recursos se convierten en productos o servicios utilizando otros activos y mecanismos de unión como son los sistemas de información¹⁸ (Amit y Schoemaker, 1993). Para que esto suceda, se deben desarrollar pautas de actuación, es decir debe determinarse como se despliegan y combinan los recursos. Las capacidades para combinar los recursos y su relación con el desempeño estratégico de las empresas requiere de un análisis adicional que abordamos basándonos en las rutinas (vid. Felin y Foss, 2009).

¹⁷ La distinción entre recursos y capacidades no siempre es clara en la literatura. Algunos autores no diferencian entre ambos conceptos (Barney, 1991; Daft, 1983; Hall, 1992) mientras que otros sí lo hacen (Grant, 1991, Eisenhardt y Martin, 2000). A efectos de nuestra investigación es necesario distinguir entre recursos y capacidades.

¹⁸ Para Itami (1987) las capacidades son activos invisibles.

Salvato y Rerup (2011) consideran que rutinas y capacidades se encuentran comprendidos en diferentes niveles de análisis (i. e. individual y organizativo) pero que deben ser analizados conjuntamente para mejorar nuestro conocimiento sobre ellas. Según su razonamiento, los individuos tienen habilidades, que se convierten en rutinas mediante la interacción con otros individuos (en grupos) y que se convierten en capacidades de la organización. Esta relación se aprecia en la aportación de Collis (1994: 145) quien define las capacidades como “rutinas socialmente complejas que determinan la eficiencia con las que la empresa transforma físicamente inputs en outputs”. Así las capacidades se construyen sobre las rutinas (Nelson y Winter, 1982; Teece *et ál.*, 1997; Dosi, Nelson y Winter, 2000; Zollo y Winter, 2002; Winter, 2003).

Las rutinas son “formas de hacer las cosas” (Winter, 1986: 165), “secuencias ordenadas de acciones” (Pentland y Rueter, 1994: 489), “secuencias pautadas de comportamientos aprendidos” (Cohen y Bacdayan, 1994: 555) o “secuencias de acciones interdependientes repetitivas” (Feldman y Pentland, 2003: 95). Nelson y Winter (1982: 73) definen habilidad como “una capacidad para realizar adecuadamente una secuencia coordinada de comportamientos para alcanzar un determinado objetivo en un contexto habitual” que está en el nivel individual.

Las rutinas organizativas están relacionadas con el know-how de una organización, lo que le permite realizar sus actividades características o competencias funcionales básicas (Collis, 1994). Prahalad y Hamel (1990) denominan “competencias centrales” a aquellas competencias que definen la actividad de una empresa. Cohen, Burkhart, Dosi, Egidi, Marengo, Warglien y Winter (1996) añaden que las rutinas son resultado del aprendizaje previo como consecuencia de la presión.

Siguiendo el argumento de Winter (2003), puede distinguirse entre capacidades o rutinas organizativas operativas¹⁹ y conjuntos de rutinas o capacidades dinámicas

¹⁹ Winter (2003) las define como aquellas que dan respuesta a la cuestión *¿cómo nos ganamos la vida hoy?* El concepto procedimiento de operaciones estándar se debe a Cyert y March (1963). Nelson y Winter (1982) cambian el término por rutinas y lo relacionan con las dinámicas Shumpeterianas.

que se desarrollan para dar respuesta a los cambios del entorno. En este sentido, el término dinámico hace referencia a la capacidad de renovar competencias para lograr alcanzar congruencia con el entorno cambiante. Análogamente, Hall describe la capacidad funcional (diferencial en la terminología de Coyne) como la “habilidad para hacer cosas específicas” (1993: 610) y señala al conocimiento como su antecedente inmediato. Las capacidades “son la habilidad para desplegar [r]ecursos, generalmente en combinación, usando procesos organizativos para alcanzar un objetivo deseado” (Amit y Schoemaker, 1993: 35). Teece *et ál.*, afirman que “su valor se puede ver incrementado mediante su combinación con los activos complementarios apropiados” (1997, 516).

De hecho, por esta razón, y a efectos de la presente investigación, es necesario distinguir entre recursos y capacidades.

2.4 Capacidades dinámicas

Cuando las condiciones del entorno cambian con rapidez, el estudio de las rutinas (i. e. capacidades) desde la óptica de los recursos y las capacidades parece insuficiente. En este sentido, Teece y Pisano (1994) señalan la incapacidad de la perspectiva de los recursos y las capacidades para explicar el desempeño de las empresas de alta tecnología que operan en mercados dinámicos y sientan las bases para el posterior desarrollo de las capacidades dinámicas.

Como se ha señalado con anterioridad, las rutinas operativas están relacionadas con las actividades del día a día. En este sentido, es razonable destacar su carácter estático. Barreto (2010) destaca que el enfoque basado en los recursos y las capacidades es estático. Cohen *et ál.* (1996: 683) definen las rutinas como “capacidad ejecutable para la realización de determinadas tareas en un contexto determinado y que ha sido aprendida por la organización en respuesta a determinados estímulos”. De esta definición podemos inferir que las rutinas nacen en un

determinado contexto y que si ese contexto cambia, las rutinas deben hacerlo en consecuencia. Esta idea de congruencia entre rutina y entorno queda recogida en la definición que proponen Teece *et ál.* (1997: 516) al describir una capacidad dinámica como la “capacidad para integrar, construir y reconfigurar las competencias internas y externas para hacer frente a los cambiantes entornos”. Las capacidades dinámicas han sido definidas como habilidades, capacidades, procesos y rutinas²⁰ (Barreto, 2010). Eisenhardt y Martin (2000: 1107) conciben las capacidades dinámicas como “rutinas organizativas y estratégicas mediante las cuales las organizaciones consiguen nuevas configuraciones de recursos”, y estos recursos les permiten competir en mercados en constante evolución. Pisano y Teece (1994) construyen su concepto capacidad dinámica sobre las rutinas.

Para Teece *et ál.* (1997) la denominación de capacidades dinámicas responde a una doble motivación. El concepto dinámico hace referencia a cambios en la base de recursos y en su renovación y no se trata de un cambio en el entorno ni de capacidades que cambian con el tiempo (Ambrosini y Bowman, 2009). Por tanto, el término dinámico hace referencia a la capacidad de renovar competencias para alcanzar congruencia con el entorno cambiante. Así, los patrones eficientes varían con el dinamismo de los mercados (Eisenhardt y Martin, 2000). Es decir, para lograr estos objetivos, las capacidades dinámicas: (a) combinan recursos existentes; (b) reconfiguran recursos existentes en el seno de la organización; y (c) dirigen sus esfuerzos a la obtención y liberación de recursos (Eisenhardt y Martin, 2000). El término capacidades enfatiza el papel clave de la dirección estratégica en la apropiada adaptación, integración y reconfiguración interna y externa de las habilidades, recursos y competencias funcionales de la empresa para adaptarse a los requerimientos de un entorno cambiante. Estos aspectos quedan recogidos en la

²⁰ Capabilities, abilities, competences o routines en el original. De acuerdo con el Webster-Merriam Dictionary los términos capability, ability y capacity son sinónimos, lo que añade complejidad al problema conceptual. Por ejemplo Henderson y Cockburn (1994) hablan indistintamente de competencias o capacidades para referirse al mismo concepto.

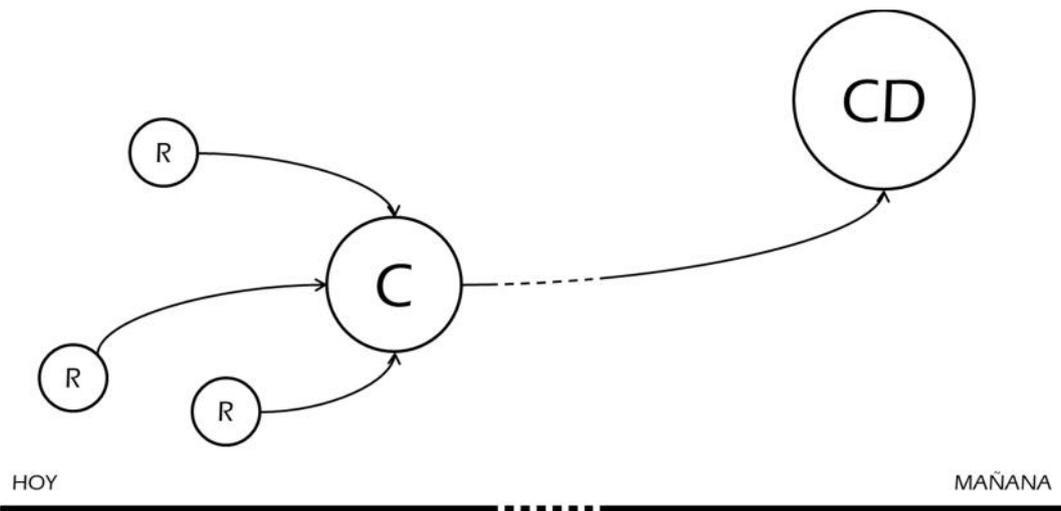
definición de Helfat *et ál.* (2007: 1), quienes afirman que las capacidades dinámicas son “la capacidad de una organización para crear a propósito, ampliar o modificar su base de recursos”. Así, las capacidades dinámicas permiten a las organizaciones adaptarse y evolucionar (Helfat *et ál.*, 2007; Teece *et ál.*, 2007) y el elemento crítico de la capacidad dinámica es su “habilidad para reconfigurar los recursos y rutinas de una organización” (Zahra, Sapienza y Davidson, 2006: 918).

Las capacidades dinámicas, por tanto, son las rutinas estratégicas y organizativas mediante las cuales las empresas alcanzan nuevas configuraciones de recursos a medida que los mercados emergen, chocan, se dividen, se desarrollan y mueren” (Eisenhardt, 2000, 1107). Existe una jerarquía de capacidades (Teece y Pisano, 1994). En este sentido afirman que, dentro de las capacidades que una empresa posee, las capacidades dinámicas son aquellas que “permiten que la empresa cree nuevos productos y procesos, y que responda a los cambios en las circunstancias del mercado” (Teece y Pisano, 1994: 541). Así, Henderson y Cockburn (1994) definen competencia arquitectónica como la capacidad de la empresa para integrar conocimiento y definen la capacidad componente como las habilidades para la resolución de problemas del día a día. De acuerdo con los autores, las capacidades arquitectónicas permiten usar las capacidades componentes (i. e. integrarlas o desarrollar nuevas).

Al igual que en el caso de los recursos pueden existir capacidades dinámicas que tengan características comunes en más de una organización. Pero la existencia de estas características comunes entre las capacidades dinámicas no implica que una determinada capacidad dinámica sea la misma en todas las organizaciones (Eisenhardt y Martin, 2000). Debemos entender las capacidades dinámicas como procesos internos de la empresa, procesos únicos e idiosincrásicos que surgen de las historias que escriben las trayectorias de las organizaciones (Teece *et ál.*, 1997). La capacidad es intrínseca de cada organización hasta el punto de que “si la [empresa] se disuelve completamente, sus capacidades también desaparecerían, pero sus recursos

podrían sobrevivir en las manos de un nuevo propietario” (Makadok, 2001b: 389). La Figura 2.1 muestra la relación entre los recursos, las capacidades y las capacidades dinámicas.

FIGURA 2.1: RECURSOS, CAPACIDADES Y CAPACIDADES DINÁMICAS



R: Recurso
C: Capacidad, Rutina o Competencia
CD: Capacidad Dinámica

Fuente: Elaboración propia

Finalmente, como hemos señalado al comienzo del epígrafe, la perspectiva basada en los recursos y las capacidades nace como complemento al análisis estratégico del sector. Siguiendo esta línea argumental, para que una capacidad sea estratégica, además de ser única (i. e. debe ser valiosa, rara y apropiable) y difícil de replicar (i. e. inimitable, insustituible, inmóvil) debe estar orientada a la satisfacción de las necesidades de los clientes (Teece y Pisano, 1994).

2.5 Ventaja competitiva sostenible

La preocupación por encontrar fórmulas que permitan a las empresas competir con garantías centra gran parte de los esfuerzos de los investigadores en las ciencias gerenciales. Así, la turbulencia del entorno externo de las organizaciones ha centrado

la atención sobre los recursos y las capacidades organizativas como principal fuente de ventaja competitiva sostenible y como cimientos de la formulación estratégica (Grant, 1996b). Para Teece *et ál.* (1997) la cuestión principal en el campo de la dirección estratégica es cómo las empresas obtienen ventajas competitivas sostenibles. La ventaja competitiva requiere tanto de la explotación de capacidades existentes específicas internas y externas de la organización como del desarrollo de nuevas capacidades (Penrose, 1959; Wernefelt, 1984).

Una empresa tiene una ventaja competitiva cuando implementa una estrategia creadora de valor que no puede ser simultáneamente adoptada por ningún competidor actual o potencial (Porter y Millar, 1985; Barney, 1991). El concepto de ventaja competitiva está enraizado en la lógica de la creación y distribución de valor (Piccoli e Ives, 2005). Para que esa ventaja competitiva pueda ser considerada como sostenible, debe suponer además que los competidores no puedan copiar los beneficios derivados de la estrategia generada por la empresa (Barney, 1991). Aquellas empresas que tienen sistemas y estructuras que son rentables, no porque realicen grandes inversiones que puedan detener la entrada de competidores o aumentar los precios, sino porque tienen costes notablemente más bajos con respecto a los del mercado o porque ofrecen una calidad notablemente más alta, tienen mayores probabilidades de éxito (Teece *et ál.*, 1997).

Pero justificar la ventaja competitiva por el lado de las entradas es complicado. Makadok (2001b) señala que el modelo de Barney (1991) asume que la oferta de recursos es inelástica, lo que es un supuesto poco realista, ya que los factores (i. e. recursos) son en realidad relativamente elásticos, por lo que, en cierto modo, son imitables o sustituibles. El razonamiento subyacente es que no existe un solo recurso que tenga el potencial de generar rentas, sino que éstas pueden provenir de varios recursos diferentes. Así, las empresas no deben gastar en construir un recurso cuando éste puede ser adquirido en el mercado de factores (Makadok, 2001b). Tal y

como hemos discutido anteriormente²¹ las rentas Ricardianas provienen de la heterogeneidad de los recursos. En este sentido, Rumelt (1984) ve que la habilidad para obtener éxito en un mercado depende del acceso a los recursos²². Es decir, la renta proviene, no del desempeño de las organizaciones sino de las características de los recursos a los que las empresas tienen acceso. Así, el papel de la empresa se reduce a elegir mejor que los competidores los recursos. Es decir, la empresa debe poseer una habilidad (i. e. capacidad) no para desplegar recursos sino para elegirlos²³ (vid. Makadok, 2001b). Teece y Pisano (1994) establecen una relación entre las capacidades dinámicas y las rentas Schumpeterianas a través de la mejora de las capacidades distintivas. Makadok (2001b) se refiere a estas rentas como aquellas que provienen del mecanismo de desarrollo de capacidades que implica que se adquieran los recursos y que se combinen.

Para poder establecer la relación entre recursos y capacidades (i. e. rutinas y capacidades dinámicas) y la ventaja competitiva (sostenible) es preciso establecer la relación entre los conceptos estudiados. Los recursos son aquellos factores que la empresa puede controlar. Controlar significa que de algún modo puede incorporarlos a sus estrategias generadoras de valor. Makadok (2001b: 394) basándose en la diferencia entre recurso y capacidad que establecen Amit y Schoemaker (1993) señala que “la ventaja que proviene de una capacidad es que mejora la productividad de *otros* recursos que la empresa controla”. Desarrollando este argumento, la elección de los recursos puede mejorar las expectativas de ganancias a priori (i. e. antes incluso de adquirirlos) mientras que las capacidades dinámicas solamente pueden hacerlo toda vez que los recursos han sido adquiridos y desplegados. Por ejemplo, la información

²¹ Vid. página 34.

²² Esta idea también está recogida en Barney (1986).

²³ Makadok (2001b) acuña el término “mecanismo de elección de recursos” para reflejar esta idea. Dado que las rentas Ricardianas no provienen del desempeño de la empresa sino de las características de los recursos que las empresas pueden controlar (i. e. recursos heterogéneos con características VRIN/O), el papel de la empresa se reduce a elegir los recursos mejor que los competidores.

sobre los gustos de los consumidores es un recurso en la medida en que la empresa puede incorporarla en los procesos de desarrollo de nuevos productos. Los procesos de desarrollo de nuevos productos se basan a su vez en aquellas actividades que las empresas llevan a cabo. Es decir, una empresa tiene una determinada cartera de productos que oferta en el mercado y por la que es reconocida por sus clientes actuales y potenciales. La fabricación de esos productos es estable en la medida en que es repetitiva; es decir, se basa en las secuencias de actividades que sus empleados llevan a cabo. Sin embargo, los gustos y necesidades de los consumidores evolucionan y con ellos las amenazas y oportunidades de los mercados a las que hay que dar respuesta. Para hacerlo, es preciso reconfigurar el comportamiento (i. e. rutinas) previamente establecido. En última instancia la ventaja competitiva se materializa en la obtención de unas rentas superiores a aquellas que obtiene la competencia. Se observa por tanto que el nexo de unión entre los recursos y las capacidades estriba en que posibilitan que la organización implante estrategias que mejoren su eficacia y eficiencia (Daft, 1983).

Llegados a este punto, es preciso reflexionar sobre la condición de sostenible que tienen las ventajas competitivas que se pretenden alcanzar con estos recursos. No existe consenso sobre qué significa sostenible (Wade y Hulland 2004). Aunque sí sobre el hecho de que no debemos entender una ventaja competitiva sostenible como aquella que dura un determinado periodo de tiempo. Esta aproximación abriría un debate de difícil solución. Para eludir esta controversia, “[s]e dice que una empresa tiene una ventaja competitiva sostenible cuando su estrategia creadora de valor no puede ser simultáneamente implementada por algún competidor actual o potencial y cuando éstos son incapaces de duplicar los beneficios de esta estrategia” (Barney, 1991: 102). Es decir, “resiste a la erosión provocada por la competencia” (Porter, 1985: 20). En otras palabras, que los esfuerzos de imitación, no de los recursos sino de sus resultados, sean infructuosos y lleven a los competidores a desistir en su empeño. No se trata por tanto de una ventaja *sine die*, sino de un conjunto de recursos cuyos resultados no pueden ser copiados. Para que esto tenga

lugar la empresa debe poder establecer algunas barreras que dificulten la imitación de la estrategia (Porter 1985).

Así, la idea de sostenibilidad no se refiere a un determinado periodo de tiempo (Barney, 1991). De acuerdo con el razonamiento de Barney (1991) cuando la ventaja competitiva alcanzada es sostenible, la única manera de que pueda ser erosionada es porque haya cambios en la estructura de la industria en la que opera la empresa que disfruta de la ventaja.

TABLA 2.1: ORIGEN DE LAS RENTAS

Perspectiva Teórica	Rentas	Origen	
Recursos y Capacidades	Rentas Ricardianas	Heterogeneidad de los Recursos Entradas	Acceso a mercados de factores
Capacidades Dinámicas	Rentas Schumpeterianas	Heterogeneidad de los Productos Salidas	Renovación de competencias Creación destructiva Innovación

Fuente: Elaboración Propia

2.6 Limitaciones

Existen en la literatura críticas al enfoque de los recursos y las capacidades, algunas de ellas muy influyentes (v. g. Foss, 1998; Priem y Butler, 2001a y 2001b). En un reciente trabajo, Kraaijenbrink, Spender y Groen (2010) clasifican estas críticas en ocho categorías. En primer lugar se argumenta que enfoque basado en los recursos y las capacidades no tiene implicaciones para la gestión (Priem y Butler, 2001a) aunque a este respecto Barney (2005) argumenta que su *Leitmotiv* es explicar la ventaja competitiva sostenible y no aportar prescripciones gerenciales. En segundo lugar el enfoque basado en los recursos y las capacidades implica una regresión infinita (Priem y Butler, 2001a) debido a la forma en que se estructuran las capacidades (i. e. primer orden, segundo orden) que puede llegar hasta el infinito. En tercer lugar, la aplicabilidad del enfoque basado en los recursos y las capacidades es muy limitado ya

que (a) la definición de unicidad de los recursos es de difícil aplicación práctica; (b) solamente se aplica a empresas que persigan una posición competitiva de ventaja que no tienen, pero no se aplica a aquellas que ya la han alcanzado; (c) los recursos que dan lugar a las ventajas son tan únicos que solamente aquellas empresas que los posean desde el principio podrán lograr ventajas competitivas, ya que de otro modo los competidores (i.e. aquellas empresas que no disponen de ellos) podrían adquirirlos (i. e. es una condición innata no adquirible²⁴) (vid. Miller, 2003²⁵); (d) solamente funciona cuando se mantienen las reglas del juego, es decir, las condiciones bajo las que se compite permanecen inalteradas²⁶ (Barney, 2002). En cuarto lugar, no se puede alcanzar una ventaja competitiva sostenible ya que las condiciones a priori de la competencia son por su propia naturaleza estáticas. Esta crítica puede ser superada mediante la inclusión del dinamismo en el modelo (i. e. capacidades dinámicas que nos permiten incluir el concepto condiciones a posteriori para la competencia (Makadok, 2001b). En quinto lugar se argumenta que el enfoque basado en los recursos y las capacidades no es una teoría de la empresa²⁷. En sexto lugar, las condiciones VRIN/O no son necesarias ni suficientes para lograr una ventaja competitiva sostenible²⁸. Básicamente estas críticas concluyen que “[s]u denominador común es la afirmación de que no es el valor de un recurso individual lo que importa, sino la combinación sinérgica o combinación de los recursos que logra la empresa” (Kraaijenbrink, Spender y Groen, 2010: 356). Se trata, pues, de una perspectiva basada en los recursos estática (vid. Barreto, 2010). En séptimo lugar, el concepto *valor de un recurso* es demasiado indeterminado para proporcionar utilidad a la teoría (vid. Priem y Butler, 2001a y 2001b; Lockett, Thompson y Morgenstern, 2009). En este

²⁴ Este argumento está desarrollado en la página 41.

²⁵ El autor propone una dicotomía sostenibilidad - accesibilidad para ilustrar esta idea.

²⁶ Sin embargo no se puede argumentar que las condiciones de la competencia sean inalterables.

²⁷ *Theory of the Firm*.

²⁸ Esto explica el reducido sustento estadístico del enfoque (vid. Armstrong y Shimizu, 2007; Newbert, 2007) reseñado en el Capítulo 1.

caso el principal problema es la tautología (i. e. explicando y explicador coinciden). Finalmente, la definición de los recursos no es viable ya que “no reconocen suficientemente la distinción entre aquellos recursos que son entradas para la empresa y las capacidades que permiten seleccionar, implementar y organizar dichas entradas” (Kraaijenbrink, Spender y Groen, 2010: 358) y aunque reconoce diferentes tipos de recursos, no explica cómo contribuye cada tipo a la obtención de la ventaja competitiva sostenible.

3 Variables objeto de estudio

“El desarrollo de definiciones claras sobre los conceptos es importante para mejorar la investigación organizativa y la construcción de teorías” (Osiwegh, 1989: 580). Así, el investigador debe definir las variables objeto de estudio (Helfat *et ál.*, 2007) en el contexto del trabajo de investigación. La importancia de aportar buenas definiciones de las variables objeto de estudio reside en que definiciones incorrectas o deficientes de las variables dificultan la interpretación de los resultados (Schwab 1980). De este modo, para que las definiciones sean adecuadas, los constructos deben ser definidos sobre otros constructos previamente definidos y entendidos (Bacharach, 1989) y deben articularse sus dimensiones de acuerdo con la literatura (Shenkar, Aranya, y Almor, 1995) cuando proceda.

A la vista de los requisitos para la formulación de definiciones y en aras de evitar algunas de las limitaciones del enfoque de los recursos y las capacidades anteriormente descritos, describimos a continuación las variables objeto de análisis teniendo en cuenta unas consideraciones previas.

En primer lugar recurrimos a la diferenciación entre rutina y capacidad de Zollo y Winter (2002). Zollo y Winter (2002: 340) definen las rutinas (i. e. capacidades) como “patrones estables de comportamiento que caracterizan las reacciones de la

organización a los estímulos variados, internos o externos”. Un estímulo externo es la información sobre clientes y mercados y las empresas desarrollan rutinas para la gestión del conocimiento (i. e. capacidad de TI). Así las capacidades de TI son definidas como capacidades idiosincráticas de cada empresa.

En segundo lugar, en la medida en que las TI codifican el conocimiento al incorporarlo, nos centramos en este tipo de conocimiento. El conocimiento codificado (v. g. en instrucciones de trabajo para la realización de rutinas) muestra el componente explícito de las rutinas llevadas a cabo en la organización.

En tercer lugar, recurrimos a la innovación como medida de desempeño habida cuenta de su relación teórica y empírica con la ventaja sostenible.

Finalmente, la innovación es el resultado de cambios en las rutinas (i. e. capacidades). Los cambios en las rutinas llevan aparejados cambios cognitivos y comportamentales resultado del aprendizaje organizativo (vid. Argote y Miron-Spektor, 2011). Estos cambios son indicativos, por ende, de la presencia de capacidades dinámicas (Santhanam y Hartono, 2003; Teece, 2007). Zollo y Winter (2002: 340) definen una capacidad dinámica como una “pauta estable y aprendida de *comportamiento colectivo* que la organización utiliza sistemáticamente para *reconfigurar* sus rutinas operativas con el objetivo de mejorar la eficacia [cursivas añadidas]”. Así pues, la orientación a la innovación, como variable cultural (i. e. comportamental) introduce el dinamismo necesario para la reconfiguración de rutinas y la sostenibilidad de las ventajas competitivas alcanzadas mediante la innovación.

Evitamos así algunos problemas (vid. Kraaijenbrink *et ál.*, 2010) como la regresión infinita (i. e. una capacidad conduce a otra y así sucesivamente), y se extiende la aplicabilidad de las conclusiones a entornos hipercompetitivos en los que las condiciones cambian constantemente o se explica la sostenibilidad mediante estrategias de innovación continua.

3.1 Conocimiento

En su descripción sobre los recursos, Barney (1991) considera el conocimiento como uno de los recursos que pueden ser susceptibles de sustentar una ventaja competitiva en el marco de la perspectiva basada en los recursos. Más tarde, Grant (1996a y b) profundiza en este razonamiento y argumenta que el conocimiento es la principal fuente de ventaja competitiva, haciendo de éste el eje central de su perspectiva basada en el conocimiento. Otros autores también consideran el conocimiento como la fuente de la ventaja competitiva (v. g. Conner y Prahalad, 1996). Winter (1987) señala la tacsidad del conocimiento como fuente de la ventaja competitiva.

A este respecto Spender (1996: 48) afirma que “el conocimiento, al parecer, se ha convertido en el factor de producción más importante o estratégico, y es por ello que los gerentes deben concentrarse ahora en su producción, adquisición, movimiento, retención y aplicación”. Aunque íntimamente ligados, conocimiento y gestión del conocimiento son dos conceptos distintos, y es necesario establecer las diferencias entre ambos conceptos (Easterby-Smith y Prieto, 2007) para poder entender su relación con respecto a la ventaja competitiva. Así, para el desarrollo del epígrafe describimos primero el concepto conocimiento, a continuación repasamos las tipologías existentes en la literatura y finalmente analizamos la relación entre conocimiento y ventaja competitiva.

3.1.1 Ontología

Antes de analizar el conocimiento como fuente de ventaja competitiva, es preciso abordar la definición de esta variable y establecer las diferencias que existen entre los conceptos conocimiento, información y dato, así como las condiciones en las

que éstas aparecen. Conocimiento e información no son la misma cosa (Boisot y Canals, 2004).

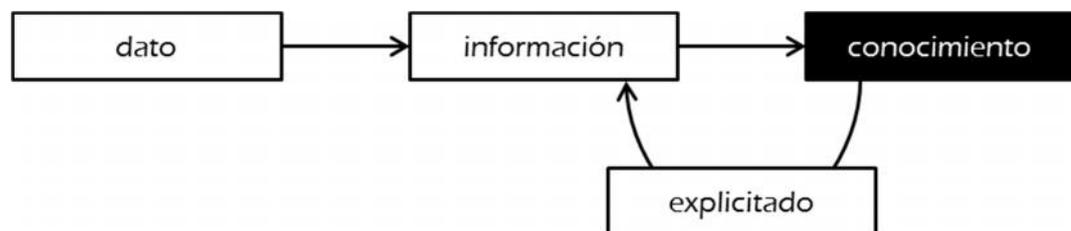
Al establecer la relación entre dato, información y conocimiento el paradigma dominante establece la siguiente jerarquía *dato – información – conocimiento*, de modo que la información está formada por datos procesados y el conocimiento es el resultado de un proceso cognitivo propiciado por la existencia de estímulos externos (Alavi y Leidner, 2001). Grover y Davenport (2001) describen el conocimiento como el extremo final de un *continuum* que comienza en dato y que comprende la información. Desde esta perspectiva, se recopilan datos vacíos de significado (i. e. no pueden ser utilizados) hasta que son encriptados (i. e. codificados) mediante símbolos²⁹. Los datos se pueden clasificar, resumir, transferir o corregir, con objeto de añadirles valor y que adquieran la condición de información en un determinado contexto (Grover y Davenport, 2001). Una vez que los datos han sido encriptados, se convierten en información que a su vez se transforma en conocimiento en la mente de los individuos. Este proceso depende a su vez del conocimiento previo que individuo tenga.

Tuomi (2000) desafía este esquema al afirmar que el conocimiento es un antecedente de la información que a su vez condiciona la forma en que se miden (i. e. recaban) los datos. Siguiendo su razonamiento podemos considerar los datos como estímulos. Dado que no se puede responder a un estímulo si no se percibe (Inkpen y Crossan, 1995), el primer paso es la necesidad de que sean percibidos. Para que así sea, debe existir un mecanismo que permita su captación y procesamiento (i. e. encriptación) en información. Este procesamiento a su vez, depende del cuerpo de conocimiento que se posea y que determina en última instancia los estímulos ante los que se responde.

²⁹ La codificación es la transformación de experiencia e información en formas simbólicas (Teece, 1981).

Lejos de entender estas dos posturas como mutuamente excluyentes, Alavi y Leidner (2001) argumentan que existe una correspondencia biunívoca entre información y conocimiento, en la medida en que la información se transforma en conocimiento una vez que es asimilada internamente por los individuos, y el conocimiento se transforma en información cuando se articula (i. e. codifica) según una determinada simbología. Para que esto ocurra, los miembros de la empresa deben poseer el conocimiento sobre el que se construye este proceso. En otras palabras, el conocimiento es contextual (Pentland, 1992) y en este sentido requiere la intervención de las personas, de modo que aquellas “personas con conocimientos no sólo disponen de la información, sino que tienen la capacidad de integrarla y estructurarla en el contexto de su experiencia, conocimiento y criterio” (Grover y Davenport, 2001: 6). Para Argyris y Schön (1978) el aprendizaje hace referencia a la acumulación de información en forma de conocimiento.

FIGURA 2.2: DATO, INFORMACIÓN Y CONOCIMIENTO



Fuente: Elaboración propia

Los individuos y las organizaciones pueden transmitir conocimiento “solamente [...] sobre la base de similitudes en el conocimiento y la experiencia que poseen. Es necesario un contexto compartido para la formulación de mensajes con significado” (Teece, 1981: 82). Más aún “[c]omprender una frase no implica necesariamente que se entienda el mensaje” (Boisot y Canals, 2004: 44). Es decir, una determinada frase puede ser entendida en sentido literal pero puede tener un significado alejado de esta interpretación. En línea con el razonamiento de Alavi y Leidner (2001), para Boisot y Canals (2004) el conocimiento previo permite la comprensión contextualizada del

mensaje. Así, lo que se dice es sustancialmente diferente de lo se quiere decir (v. g. la ironía o las jergas).

Estos aspectos quedan bien definidos por Zack (1999: 46) quien distingue entre los conceptos dato, información y conocimiento atendiendo a su significado, de modo que el “dato representa observaciones de hechos fuera de contexto que carecen, por tanto, de significado directo, [la] información es el resultado de contextualizar los datos, generalmente mediante un mensaje [y el] conocimiento es la consecuencia de nuestras creencias y valores fundamentado sobre la acumulación organizada y significativa de información (mensajes) a través de la experiencia, comunicación o inferencia”.

Finalmente, la cantidad de información (i. e. datos codificados) y en última instancia el conocimiento dependen del repertorio de símbolos (Boisot y Canals, 2004). Williamson (1975) argumenta que la racionalidad está limitada³⁰ por dos factores: (a) los límites neurofísicos que hacen referencia a la capacidad de los individuos para recibir, almacenar, recuperar y procesar información; y (b) las limitaciones del lenguaje que hacen referencia a la incapacidad de los individuos para articular su conocimiento mediante números, palabras o gráficos que puedan ser comprendidos por otros³¹.

3.1.2 Taxonomía

“[C]ualquier discusión acerca del conocimiento rápidamente conduce a la cuestión de cómo se define el conocimiento” (Grover y Davneport, 2001: 6). El conocimiento se puede definir como un conjunto de expectativas [sobre causalidad] que tienen los individuos y que son modificados con la adquisición de [nuevo]

³⁰ El concepto racionalidad limitada fue acuñado por Simon (1957).

³¹ Este razonamiento sienta las bases para el análisis de los sistemas de información que realizaremos en el siguiente epígrafe.

conocimiento (Boisot y Canal, 2004). Así, con indiferencia de las herramientas empleadas en su generación, el conocimiento es humano (McDermott, 1999).

Sin embargo, cabe preguntarse si todo el conocimiento tiene las mismas características y si además es susceptible de ser incorporado a los sistemas de información. La importancia del análisis de las características del conocimiento radica en cómo afectan a la capacidad para transferir el conocimiento, el ritmo al que se asimila y cuánto se retiene (vid. Argote y Miron-Spektor, 2011). Para dar respuesta a estas cuestiones analizamos en primer lugar las características del conocimiento en el presente capítulo para establecer en el siguiente capítulo las relaciones entre conocimiento y sistemas de información.

Existen en la literatura diversas clasificaciones (v. g. Reed y DeFillippi, 1990; Hedlund, 1994, Galunic y Rodam 1994, Grant, 1996b; Matusik y Hill, 1998). De todas ellas, la que ha suscitado el mayor interés por parte de los investigadores es la que diferencia entre conocimiento explícito y conocimiento tácito (Barthélemy, 2008).

Dependiendo de que pueda ser o no codificado, el conocimiento puede ser explícito o tácito. El interés por el conocimiento tácito nace de la aseveración de Polanyi (1966: 4) “podemos saber más de lo que podemos contar”. Para explicar esta idea, el autor recurre a la fisonomía. El razonamiento subyacente es que a pesar de no poder describir una cara, somos capaces de identificarla si la vemos, de modo que se puede establecer que sabemos cosas que no podemos verbalizar (i. e. codificar). Este conocimiento (i. e. cosas que sabemos) es conceptuado como tácito y ha sido profusamente estudiado bajo el paradigma de la perspectiva basada en los recursos. Para Grant (1996b) el conocimiento tácito que se asocia con “sabiendo como” se revela mediante su aplicación, mientras que el conocimiento explícito que responde a “sabiendo qué” puede ser más fácilmente transmitido. Nonaka (2009) señala que el conocimiento explícito puede actuar en diferentes contextos. El conocimiento codificado se puede separar de la persona que lo escribió (Kogut y Zander, 1992) mientras que la condición de tácito del conocimiento es una propiedad atribuible al

conocimiento colectivo (Winter, 1987, Kogut y Zander, 1992). La taxonomía del conocimiento propuesta por Kogut y Zander (1992) distingue entre conocimiento basado en la información (i. e. declarativo) y conocimiento basado en “saber-hacer” (i. e. procedimental). El conocimiento declarativo está relacionado con hechos (i. e. datos) lo que facilita su transmisión mientras que el conocimiento procedimental queda inserto en las rutinas (Winter, 2003) resultado de aprender haciendo³² (Reed y DeFillippi, 1990). Si el conocimiento tácito no puede ser codificado y sólo puede ser observado a través de su aplicación y adquirido a través de la práctica, su transmisión entre personas es lenta, costosa e incierta (Kogut y Zander, 1992), lo que en cierta medida contradice las aportaciones enmarcadas dentro de la teoría de los recursos y las capacidades.

Así la diferencia entre explícito e implícito reside en la *facilidad* con la que pueda ser articulado, siendo el conocimiento explícito fácil de articular mientras que el conocimiento tácito es difícil de articular. “El conocimiento explícito es codificado y documentado, y su transferencia puede tener lugar de manera impersonal por ejemplo, a través de las instrucciones escritas y diagramas” (Anand, Ward y Tatikonda, 2010: 305). Para algunos autores (v. g. Inkpen y Dinur 1998, Nonaka, 2009) explícito y tácito son dos extremos de un continuum de conocimiento. Para Zack (1999) debe existir un componente tácito y otro explícito en el conocimiento.

A pesar de que la dicotomía conocimiento tácito y explícito centra gran parte del análisis de conocimiento como recurso, otras características han recibido atención en la literatura. El conocimiento puede ser *complejo*. La complejidad del conocimiento es la consecuencia de la existencia de numerosas interdependencias entre habilidades y activos (Reed y DeFillippi, 1990).

Galunic y Rodan (1998) señalan otras dos características del conocimiento, *dispersión* y *especificidad*. La dispersión indica hasta que punto el conocimiento puede

³² *Learning by doing*.

residir en una persona o en varias. La especificidad de conocimiento indica hasta qué punto el conocimiento está altamente contextualizado y es codependiente de aspectos no identificados del entorno interno de la empresa (Galunic y Rodan, 1998). La especificidad del conocimiento se refiere a las habilidades específicas para realizar tareas y a los activos especializados que se emplean en la producción de determinados productos o en la prestación de determinados servicios (Reed y DeFillippi, 1990). Opuesto al conocimiento específico, Zack (1999) destaca que el conocimiento puede ser *general*. Cuanto más complejo sea el conocimiento que posee una empresa, más difícil será transferirlo de modo eficiente Fang, Wade, Delios y Beamish (2007). Por otro lado, el conocimiento general es fácil de codificar (Zack, 1999).

Matusik y Hill (1998) distinguen entre conocimiento *público* y *privado*. El conocimiento privado es aquel que es único para la empresa (i. e. específico o idiosincrático), y está integrado en las rutinas de la empresa, mientras que el conocimiento público es aquel que reside en el entorno de la organización y puede ser considerado un bien de dominio público. Es decir, es un conocimiento común que todos comparten (Grant, 1996a). De acuerdo con los autores, la importancia de la distinción se debe al diferente impacto que ambos tipos de conocimiento tienen sobre la ventaja competitiva. Así, el conocimiento privado reúne los requisitos necesarios para ser fuente de una ventaja competitiva. Por el contrario, el conocimiento público “[p]or definición [...] no puede ser una fuente de ventaja competitiva dado que no es único o exclusivo de una empresa, sino que por el contrario es fácilmente disponible” para cualquier competidor (Matusik y Hill, 1998: 683-684). Para los autores, si bien este último tipo de conocimiento no es fuente de ventaja competitiva, sí que puede provocar desventajas competitivas cuando no está adecuadamente gestionado.

El denominado conocimiento *causal* explica por qué ocurre algo (Zack, 1999). De forma análoga a la definición de capacidades componentes y capacidades arquitectónicas (vid. Henderson y Cockburn, 1994), Matusik y Hill (1998) definen el conocimiento *componente* como aquel que es necesario para la realización de las

tareas o rutinas de la empresa mientras que el conocimiento *arquitectónico* hace referencia al conocimiento que permite la jerarquización y coordinación las distintas rutinas. Finalmente, Hedlund (1994) diferencia entre tres tipos de conocimiento. El primer tipo es el conocimiento *cognitivo* que se encuentra recogido en los modelos mentales de los miembros de la organización. En segundo lugar, las *habilidades* y finalmente el conocimiento *integrado en los productos*.

3.1.3 Gestión del conocimiento

De modo muy genérico, Sabherwal y Becerra-Fernández (2001) describen la gestión del conocimiento como aquello que deben hacer las empresas para aprovechar al máximo su conocimiento como recurso (Armbrecht, Chapas, Chappelow, Farris, Friga, Hartz, McIlvaine, Postle. y Whitwell, 2001) tanto explícito como tácito. La gestión del conocimiento se refiere a la identificación y aprovechamiento del conocimiento colectivo y a su utilización para competir en el mercado (von Krogh, 1998).

Spender (1996)³³ distingue entre creación y aplicación del conocimiento. La creación es definida como “la generación de ideas a través de un proceso de extracción de información de los datos” mientras que la aplicación consiste en “probar las ideas creadas en una variedad de situaciones tal que permita la acumulación gradual de datos que provienen de la experiencia” (Boisot, 1998: 34). Al aplicar el conocimiento se producen bienes o se prestan servicios (Grant, 1996b).

De acuerdo con Easterby-Smith y Prieto (2007) la literatura sobre la gestión del conocimiento se ha desarrollado basándose en dos corrientes, una relacionada con los procesos humanos sustentada sobre el constructivismo social y una segunda relacionada con los sistemas de información basada en el positivismo.

³³ vid. también Boisot (1998).

Uno de los aspectos que mayor relevancia ha adquirido en la literatura sobre conocimiento es la denominada capacidad de absorción. Cohen y Levinthal (1989: 21) conceptúan este término como sinónimo de aprendizaje y lo definen como "la capacidad de identificar, asimilar y aplicar conocimiento del entorno". Posteriormente reformulan el concepto como "la capacidad de una empresa para reconocer el valor de la información nueva, externa, asimilarla y aplicarla con fines comerciales" relacionándola con la capacidad de innovación de una empresa (Cohen y Levinthal, 1990: 128). Con independencia de las diferentes formas en que la capacidad de absorción ha sido conceptuada y analizada en la literatura (vid. Zahra y George, 2002; Jansen, Van Den Bosch y Volberda, 2005; Todorova y Durisin, 2007; J; Volberda, Lyles, y Foss, 2010) en esencia, dos son las actividades fundamentales en relación al conocimiento: generación y aplicación (Grant, 1996b; Spender, 1996). La generación (o adquisición) de conocimiento (también referida como capacidad de absorción de conocimiento potencial) hace referencia a la adquisición y asimilación de conocimiento externo (Zahra y George, 2002). La aplicación del conocimiento (también referida como absorción de conocimiento potencial) hace referencia a la transformación y explotación del conocimiento. A este respecto Szulanski (1996) establece el nexo entre la capacidad de absorción y la finalidad comercial.

Voberda *et ál.* (2010) señalan que la capacidad de absorción está enraizada en la literatura sobre aprendizaje organizativo. Así de forma paralela a los modelos de gestión de conocimiento, el aprendizaje está formado por tres procesos: creación, retención y transferencia (Argote, 2011).

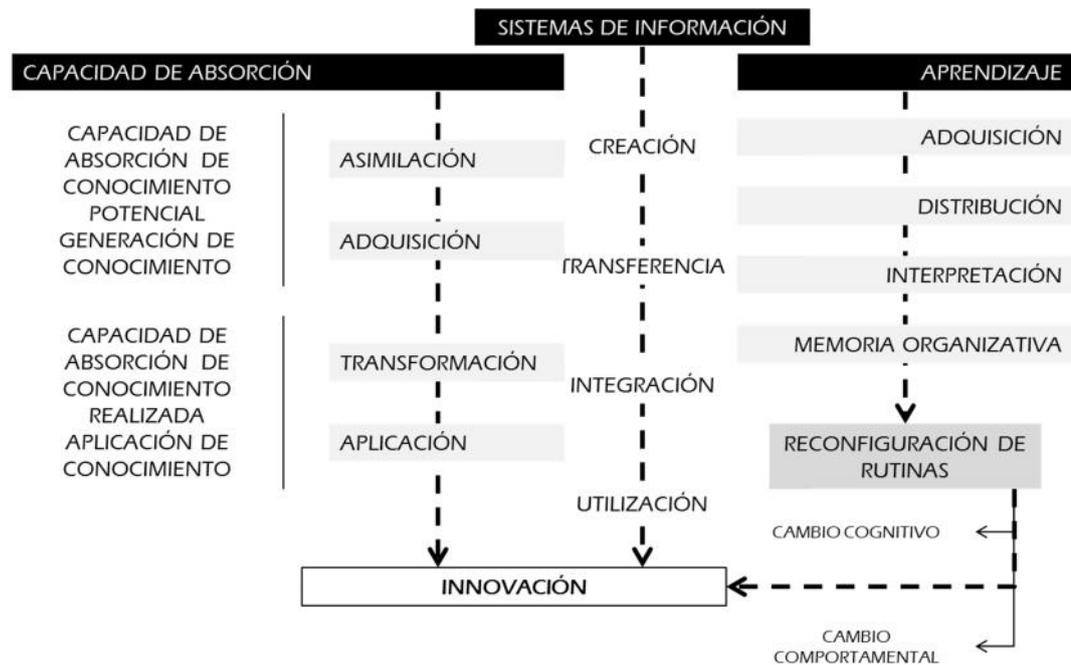
Huber (1991:90) articula el constructo aprendizaje organizativo sobre cuatro dimensiones: (a) adquisición de conocimiento, que se describe como el proceso mediante el cual se adquiere el conocimiento; (b) distribución de la información, que es el proceso mediante el cual se comparte información de diferentes fuentes, lo que a su vez conduce a nueva información o comprensión; (c) interpretación de la información que es el proceso en virtud del cual se interpreta (de forma común) la

información distribuida; y (d) memoria organizativa que es el medio por el cual el conocimiento se almacena para un uso futuro. A través del aprendizaje las empresas “responden a la experiencia modificando sus tecnologías, estructuras o prácticas” (Levinthal y March, 1993: 96). El resultado del aprendizaje es un cambio comportamental y cognitivo (Argote y Miron-Spektor, 2011) que se traduce en la reconfiguración de las rutinas existentes (v. g. innovación).

El conocimiento tácito es más fácil (i. e. menos costoso) de distribuir y en última instancia es un problema que se resuelve utilizando los canales y herramientas adecuadas para la transferencia (Teece, 1981).

Específicamente, en el ámbito de los sistemas de información se pueden identificar cuatro procesos básicos en relación a la gestión del conocimiento (Venkatraman y Tanriverdi, 2004; Tanriverdi, 2005): (a) creación de conocimiento; (b) transferencia de conocimiento, (c) integración de conocimiento; y (d) apalancamiento (i. e. utilización). Grover y Davenport (2001) destacan tres procesos relativos a la gestión del conocimiento: (a) la creación de conocimiento que incluye todas las actividades relacionadas con la adquisición y el desarrollo de conocimiento; (b) la codificación del conocimiento, que hace referencia a la conversión del conocimiento a formatos accesibles y aplicables; y (c) la transferencia de conocimiento, que implica que éste sea trasladado desde el lugar en que se generó o codificó hasta el lugar en el que usa. De modo análogo, Gold, Malhotra y Segars (2001) identifican tres procesos clave en la gestión del conocimiento a través de los sistemas de información: (a) la adquisición que incluye tanto la búsqueda como la adquisición de nuevo conocimiento, así como la creación de nuevo conocimiento sobre el ya existente; (b) la conversión, que hace referencia al modo en que se organiza y distribuye el conocimiento; y (c) la aplicación, que se refiere al uso del conocimiento.

FIGURA 2.3: CAPACIDAD DE ABSORCIÓN, APRENDIZAJE, SISTEMAS DE INFORMACIÓN E INNOVACIÓN



Fuente: Elaboración propia

3.2 Capacidades basadas en las TI

La paradoja de la productividad tecnológica (vid. página 11) inicia una línea de investigación que intenta explicar la influencia que las TI tienen sobre el desempeño de las organizaciones (vid. Melville *et ál.*, 2004; Ray *et ál.*, 2005).

Los resultados hasta la fecha no han sido concluyentes. La mayoría de los trabajos se han centrado en analizar la relación entre la inversión en TI y el desempeño. Las empresas invierten en TI con la creencia de que éstas les permitirán obtener ganancias. Una de las consecuencias de esta aproximación es que los resultados no sólo no son concluyentes, sino que son dispares (vid. Hitt y Brynjolfsson, 1996) y en cierto modo desconcertantes, lo que dificulta el entendimiento de la relación entre las TI y el desempeño. Hitt y Brynjolfsson (1996) argumentan que la metodología y las definiciones epistemológicas (i. e. operativas) del

concepto están detrás de la disparidad de esos resultados. Así pues, esta perspectiva podría no ser la adecuada. A este respecto Devaraj y Kohli (2003:285) señalan que “las inversiones en tecnologías implican beneficios [para las organizaciones que las realizan] cuando [éstas] realmente las aplican”. Es decir, para analizar el efecto que tienen las TI en el rendimiento hay que analizar el uso de que de ellas se hace. Soh y Markus (1995) desarrollaron un modelo secuencial que establece un nexo entre la inversión en activos TI y el desempeño mediado por la utilización de las TI. Finalmente, y dado que la mayoría de los trabajos sobre TI se desarrolla sobre el enfoque de los recursos y las capacidades dinámicas, siguiendo el razonamiento de la perspectiva basada en los recursos y las capacidades abordamos el estudio de las TI.

3.2.1 Ontología

Para analizar las TI recurrimos a la perspectiva basada en los recursos y las capacidades y en especial a su extensión basada en las capacidades dinámicas. La finalidad última del análisis desde esta óptica es inferir qué cualidades tienen las TI que permiten generar ventajas competitivas en primer lugar y qué hace que éstas sean sostenibles en el tiempo en segundo lugar. Burgelman *et ál.* (2004) consideran que la tecnología tiene características implícitas y explícitas, lo que permite aproximarnos a ella desde la perspectiva de las capacidades.

“La perspectiva de los recursos y capacidades ha tenido importantes implicaciones para el estudio de los sistemas de información y gestión” (Barney, Wright y Ketchen, 2001: 636), siendo útil para establecer una relación entre los sistemas de información y la estrategia empresarial y también con el desempeño (Melville *et ál.*, 2004; Wade y Hulland, 2004). De este modo, para analizar las TI desde la perspectiva basada en los recursos y las capacidades seguimos un esquema similar al desarrollado en el epígrafe anterior. Estudiamos las TI como recurso en primer lugar y como capacidad en un segundo estadio. Finalmente estudiamos la forma en que las TI contribuyen al logro de la ventaja competitiva.

La capacidad de TI ha sido definida de diversas formas. Ross *et ál.* (1996) definen la capacidad de TI como “la habilidad para controlar costes relacionados con las TI, desarrollar sistemas cuando sea necesario y afectar (ejercer un efecto) sobre los objetivos de negocio a través de la implementación de TI”. Para Bharadwaj (2000: 171) la capacidad de TI es “la habilidad de movilizar y desplegar recursos de TI en combinación con otros recursos y capacidades”.

La finalidad última de formular una definición de un constructo es que nos permita establecer su relación con la generación de una ventaja competitiva. Una línea de investigación dentro de la literatura sobre sistemas de información utiliza el concepto *valor de negocio de TI* para establecer esta relación. Así, Melville *et ál.* (2004: 287) definen el “valor de negocio de TI como el impacto que las tecnologías de la información tienen sobre el rendimiento de la organización, tanto a nivel de procesos intermedios, como a nivel de toda la organización, y que comprende tanto los impactos en la eficiencia como el impacto en la competitividad”.

Finalmente, para que esta ventaja perdure en el tiempo, debe existir un ajuste entre la empresa y el entorno. De este modo en un trabajo reciente, para Mithas *et ál.* (2011) la capacidad de TI es la habilidad de proveer de datos e información a los usuarios con los niveles apropiados de exactitud, temporalidad, fiabilidad, seguridad, confidencialidad, conectividad y acceso y la habilidad de adaptarlos como respuesta a los cambios en los negocios y las direcciones.

3.2.1.1 Recurso

El análisis de las TI como un recurso en el marco de la perspectiva de los recursos y las capacidades muestra que las TI, entendidas como un recurso en términos estrictos, no genera ventajas competitivas (Duliba, Kauffman, y Lucas, 2001; Peppard y Ward, 2004). Por ejemplo, Santhanam y Hartono (2003) fundamentan su análisis sobre la premisa de que mientras los recursos pueden ser fácilmente

replicables, un único conjunto de capacidades que la organización posee (utiliza) no puede ser fácilmente duplicado y por ende producirá una ventaja competitiva.

De acuerdo con estos principios, las TI podrían catalogarse como recursos que una empresa puede poseer y utilizar para desarrollar las actividades que conducen a la producción y distribución de sus productos (Hall, 1997) con el objeto de mejorar su posición respecto a la competencia. Wade y Hulland (2004) basándose en la aportación de Peteraf (1993) señalan que las tecnologías de la información difícilmente serán susceptibles de ser valiosas para las empresas que las posean o raras debido al alto grado de estandarización. Siguiendo el razonamiento expuesto por Wade y Hulland (2004) la siguiente condición para que las tecnologías de la información sean susceptibles de crear una ventaja competitiva reside en que una empresa sea capaz de apropiarse de ellas (límite a la competencia a priori³⁴). Pero, ¿cómo puede la empresa obtener rentas provenientes de los sistemas de información? La mera posesión de un activo tecnológico (i. e. TI) no se puede considerar como generadora de una ventaja competitiva *per se* (Barney *et ál.*, 2001). En la medida en que se puede generalizar su utilización mediante la imitación y la adquisición (Clemons y Row, 1991; Mata *et ál.*, 1995; Wade y Hulland, 2004) por parte de la competencia no puede considerarse fuente de una ventaja competitiva (Powell y Dent-Micallef, 1997). Es decir, se trata de recursos fácilmente replicables (vid. Mata *et ál.*, 1995; Dehing y Stratopoulos, 2003) por lo que no son susceptibles de generar una ventaja competitiva (v. g. Powell y Dent-Micallef, 1997). Más aún, los competidores no solo pueden imitar (i. e. replicar) la tecnología sino que pueden mejorarla (Kettinger, Grover, Guha y Segars, 1994; Mata *et ál.*, 1995, Dehing y Stratopoulos, 2003). Por tanto, desde una perspectiva estratégica, la tecnología no tiene un valor inherente y es poco probable que las TI por si solas sean fuente de una ventaja competitiva (Peppard y Ward, 2004).

Así, (Wade y Hulland, 2004) argumentan que los recursos TI son necesarios pero no suficientes para el logro de ventajas competitivas sostenibles. En el capítulo

³⁴ Vid. página 37.

anterior se ha argumentado que la condición *sine qua non* para que se genere una ventaja competitiva es la heterogeneidad de los recursos (Barney, 1991; Peteraf, 1993). Su elevado grado de estandarización impide que las TI como recurso se distribuyan heterogéneamente entre los competidores³⁵. Para dar respuesta a esta cuestión es necesario recurrir a una interpretación amplia del recurso TI. Powell y Dent-Micallef (1997: 377) afirman que “el valor de un recurso puede estar inextricablemente ligado a la presencia de otro recurso complementario o coespecializado”. Así, el recurso TI debe ser entendido desde una perspectiva amplia, incluyendo recurso y capacidad (Melville *et ál.*, 2004). De acuerdo con el enfoque basado en los recursos y las capacidades, los mecanismos de aislamiento (Rumelt, 1984) impiden que la competencia replique un determinado recurso y la coespecialización de recursos puede ser idiosincrática. De este modo se pueden analizar los recursos de TI como “una combinación compleja de tecnología y personal” difícil de imitar (Dehning y Stratopoulos, 2003: 11).

3.2.1.2 Capacidad

Wade y Hulland (2004) argumentan que para poder progresar en la comprensión de las TI, deben analizarse como un recurso, entendido éste desde una perspectiva amplia que incluya recursos y capacidades. Es decir, el valor de las TI como capacidad nace de la complementariedad de otros recursos (Mata *et ál.*, 1995). Además, debe ser desagregada (Melville *et ál.*, 2004). Bharadwaj (2000) la desagrega en tres dimensiones. La primera dimensión denominada infraestructura de TI que hace referencia a los activos específicos de TI y está compuesta por hardware y software. La segunda dimensión hace referencia a los recursos humanos, directamente relacionados con las TI. Esta dimensión se desagrega a su vez en dos

³⁵ Una razón para la estandarización puede estar en la facilidad de uso. Por ejemplo, el modelo de aceptación de la tecnología (Davis, 1989; Bagozzi, Davis y Warshaw, 1992) describe la importancia que tiene la facilidad de uso (i. e. esfuerzo requerido para usar un tecnología) en la decisión de adoptar una tecnología. La facilidad de uso reduce, por ejemplo, la ambigüedad causal. Rogers (2003) describe la compatibilidad como uno de los elementos que influyen positivamente en la difusión de las innovaciones.

tipos de habilidades independientes aunque interrelacionadas, las habilidades técnicas de TI y las habilidades relacionadas con la utilización de las TI. Finalmente, la tercera dimensión se refiere a los recursos intangibles de TI en uso como es el caso del conocimiento.

Melville *et ál.* (2004) diferencian entre recursos de TI (i. e. tecnología o hardware y software) y recursos humanos de TI (habilidades técnicas de TI y habilidades de utilización de TI) donde reside el conocimiento específico de TI. Powell y Dent-Micallef (1997) los clasifican en recursos humanos, recursos organizativos y recursos tecnológicos. Dehning y Statopoulos (2003) distinguen entre habilidades técnicas de TI e infraestructura de TI. Ray *et ál.* (2005) describen habilidades técnicas de TI, tecnologías genéricas, gasto en TI y conocimiento compartido.

Poniendo énfasis en la utilización (eficaz y eficiente) de los recursos de TI, Ross *et ál.* (1996), definen dos dimensiones del constructo que están interrelacionadas. La primera dimensión, activos de TI se compone a su vez de tecnologías de TI, recursos humanos de TI y activos relacionales de TI. Los activos relacionales de TI establecen los nexos entre las actividades específicas de TI y el resto de las unidades de negocio. La segunda dimensión hace referencia a cómo los activos de TI crean valor de negocio a través de su impacto en los procesos de TI (i. e. actividades que se benefician de los activos TI) llevados a cabo por la empresa. Así los procesos de TI “determinan cómo la empresa se posiciona [en el mercado] para generar y sostener una ventaja competitiva” (Ross *et ál.*, 1996: 36).

En cualquier caso, las definiciones son similares en la medida en que reflejan aspectos físicos, humanos y relacionales. A la luz de lo anterior se puede articular una capacidad de TI compuesta por una serie de recursos en sentido estricto (hardware y software) que son relativamente fáciles de replicar, así como por las capacidades relacionadas que permiten optimizar el rendimiento de aquellos en un razonamiento análogo al de Jeffers (2010).

Sin embargo la sola habilidad para emplear las TI no es tampoco fuente de ventaja competitiva sostenible en la medida en que las TI no están heterogéneamente distribuidas entre las organizaciones y su movilidad es alta (Mata *et ál.*, 1995). En este sentido, el conocimiento necesario para emplear herramientas de TI (i. e. software y hardware) está altamente codificado (Dehming y Statopoulos, 2003). Es a menudo generado por la empresa que desarrolló la tecnología y son los propios empleados del proveedor los que forman a los miembros de la organización que adopta las TI. A este respecto Mata *et ál.* (1995) argumentan que las habilidades técnicas de TI no se distribuyen de modo heterogéneo entre las empresas rivales y que en el supuesto de que así lo hiciesen, su movilidad es muy alta. El razonamiento subyacente es que las habilidades técnicas TI son altamente codificables y por tanto fácilmente transferibles. Por el contrario, Dehming y Statopoulos (2003: 10) señalan que “la formación y la educación son los principales ejemplos de deseconomías de compresión del tiempo que hacen [a las habilidades técnicas IT] inmóviles y por lo tanto, una fuente de la sostenibilidad”. Es decir, en la medida en que el tiempo requerido para adquirir estas habilidades aumenta, también lo hace la distancia entre las organizaciones que ya las poseen y aquellas que las adquieren debido a las deseconomías de compresión del tiempo (Dierickx y Cool, 1989). El razonamiento subyacente reside en la creencia de que los activos son fácilmente replicables mientras que las capacidades que desarrolle una determinada empresa no lo son³⁶ y por tanto son susceptibles de generar una ventaja competitiva. Pero, también es cierto que el tiempo para adquirir las habilidades necesarias para el manejo de las TI es decreciente a medida que la empresa que adopta la tecnología se familiariza con ella (Dehning y Stratopoulos, 2003).

A la luz de las distintas concepciones (vid. Tabla 2.2) que existen en la literatura podemos inferir que las capacidades de TI están compuestas por recursos específicos de TI, es decir infraestructura (software y hardware) y por el uso de las TI.

³⁶ Vid página 48.

En el presente análisis se adapta el constructo definido por Tippins y Sohi, denominado competencia en TI y que los autores definen como “la capacidad para manejar las tecnologías de la información dentro de una organización” (2003: 748). Así, el término capacidad de TI que empleamos en este trabajo hace referencia a recursos y capacidades que son útiles para detectar y responder a las oportunidades y amenazas del mercado (Christensen y Overdorf, 2000; Wade y Hulland, 2004; Jeffers, Muhanna y Nault 2008).

TABLA 2.2: CAPACIDAD DE TI

Autor	Conceptuación
Mata <i>et ál.</i> (1995)	<ul style="list-style-type: none"> • Acceso al capital • Tecnología • Habilidades técnicas de TI • Habilidades gerenciales de TI
Ross <i>et ál.</i> (1996)	<ul style="list-style-type: none"> • Activos tecnológicos • Activos relacionales • Activos humanos
Powell y Dent-Micallef (1997)	<ul style="list-style-type: none"> • Recursos tecnológicos de TI • Recursos humanos complementarios de TI • Recursos de negocios complementarios de TI
Feeny y Willcocks (1998)	<ul style="list-style-type: none"> • Infraestructura de TI • Visión de negocio y de TI • Prestación de servicios de sistemas de información
Bharadwaj <i>et ál.</i> (1999)	<ul style="list-style-type: none"> • Infraestructura de TI • Integración de Procesos • Socios internos de TI • Socios externos de TI
Bharadwaj (2000)	<ul style="list-style-type: none"> • Infraestructura de TI • Recursos humanos de TI • Recursos intangibles facilitados por las TI
Sambamurthy <i>et ál.</i> (2003)	<ul style="list-style-type: none"> • Inversión en TI • Infraestructura de TI • Recursos humanos de TI • Recursos intangibles facilitados por las TI
Tippins y Sohi (2003)	<ul style="list-style-type: none"> • Objetos de TI (hardware, software y personal especializado) • Conocimiento de TI (conocimiento técnico de TI) • Operaciones de TI (manejo de la información de clientes y mercados)

Fuente: Pavlou y El Sawy (2006)

De acuerdo con Tippins y Sohi (2003), la capacidad de TI es un concepto que se articula sobre tres dimensiones: (a) conocimiento de TI; (b) uso de TI; (c) y objetos de TI. Describimos a continuación cada una de ellas.

INFRAESTRUCTURA DE TI Los objetos de TI se conceptúan como hardware, software y personal de apoyo.

CONOCIMIENTO DE TI. El conocimiento de TI es “el grado en el que una empresa posee un conjunto de conocimientos técnicos acerca de objetos, tales como los sistemas informáticos” (Tippins y Sohi, 2003: 748).

USO DE TI Finalmente, es necesario establecer la utilidad de las TI para poder conceptuarlas como capacidad. Markus y Soh (1995) proponen que la inversión en TI se traduce en recursos que la empresa puede utilizar, lo que a su vez tiene un efecto sobre el desempeño. De forma genérica, las TI pueden tener un impacto sobre la eficacia y la eficiencia de la empresa (Melville *et ál.*, 2004). El impacto sobre la eficiencia está relacionado con las mejoras en la productividad de aquello que ya se está haciendo (i. e. innovación en procesos). La eficacia se refiere al diálogo empresa entorno, es decir, al impacto competitivo (i. e. innovación en productos). Así, las operaciones TI se conceptúan como “el grado en el que una empresa utiliza las TI para gestionar la información sobre mercados y clientes” (Tippins y Sohi, 2003: 748).

3.3 Innovación

La innovación comienza en la generación de una idea innovadora³⁷ y acaba con la implementación (Bunduchi y Smart, 2010). Atendiendo a un flujo secuencial en la generación de la innovación ésta puede ser entendida como un proceso o como un resultado (vid. Crossan y Apaydın, 2010). Siguiendo el razonamiento de Crossan y Apaydin (2010), la innovación como proceso responde a la pregunta “cómo” mientras que la innovación como resultado responde a la pregunta “qué” o “qué tipo”. La innovación como proceso hace referencia a un conjunto de pasos, que bien de manera secuencial o bien de manera simultánea (vid. Gopalakrishnan y Damanpour, 1997)

³⁷ De acuerdo con Rogers (1983) esa idea innovadora nace para dar respuesta a un problema.

conducen a una innovación³⁸. Existen modelos de innovación que explican el proceso de aprendizaje (vid. Zaltman, Duncan y Holbeck, 1973; Gopalalrishnan y Damanpour, 1997). Sin embargo, la innovación es un proceso caótico por su propia naturaleza, y más aún en el caso de empresas de reducido tamaño que a menudo carecen de departamentos específicos de innovación y desarrollo. En este trabajo nos centramos en la innovación como resultado.

3.3.1 Desempeño Innovador

3.3.1.1 Ontología

El estudio de la innovación es muy amplio (Damanpour, 1991) ya que “no puede haber una [sola] teoría de la innovación” (Wolfe, 1994: 406). Así, existen muchas formas de aproximarse a su estudio, de modo que la literatura está fragmentada y pobremente fundamentada en la teoría (Crossan y Apaydin, 2010). La literatura sobre adopción de la innovación se centra en la generación, desarrollo e implementación de nuevas ideas en el nivel organizativo (Damanpour, 1991). En aras de profundizar en el conocimiento de la innovación, Wolfe (1994) aconseja determinar el objetivo que se persigue con el trabajo de investigación, lo que nos permite acotar el tipo de innovación objeto de estudio y el marco conceptual para su análisis.

El objetivo del presente trabajo es determinar cómo y bajo qué circunstancias, las TI facilitan que el conocimiento codificado ejerza una influencia positiva sobre el desempeño innovador de una organización. El estudio de la innovación no puede abordarse desde una única perspectiva (Wolfe, 1994). Así nos servimos de las aportaciones más relevantes para contextualizar el estudio de la innovación.

³⁸ Los autores describen las dos corrientes como “modelo de secuencia unitaria” y “modelo de secuencia múltiple” respectivamente (Gopalakrishnan y Damanpour, 1997).

La innovación organizativa (i. e. generación o adopción de la innovación) persigue explicar cuáles son los determinantes de la innovación (Wolfe, 1994). Esta aproximación pone énfasis en los determinantes internos de la organización. Slappendel (1996) señala que son tres las perspectivas dentro de esta corriente. En primer lugar, destaca la perspectiva estructuralista desde la cual la innovación está determinada por características de la estructura. En este sentido, aspectos relacionados con el diseño organizativo (Mitzberg, 1978) han recibido atención en la literatura desde esta aproximación (para una revisión vid. Damanpour, 1991). En segundo lugar, está el enfoque individualista, que señala a los individuos como el origen la innovación. Y finalmente, está el denominado proceso interactivo. Desde esta aproximación, la innovación es el resultado de la confluencia de aspectos individuales y contextuales (i. e. estructurales). La adopción de una innovación persigue un comportamiento adaptativo que permita a la empresa mantener o mejorar su desempeño (Damanpour *et ál.*, 2009). En esta línea, el enfoque basado en los recursos y las capacidades nos permite dar un paso adelante en el análisis de los determinantes de la innovación organizativa. También desde esta perspectiva, se considera que los recursos de una empresa pueden ser combinados de modo que el resultado otorgue a la empresa una posición de preminencia en el mercado (i. e. ventaja competitiva).

En consonancia con el enfoque de los recursos y las capacidades que amplía el concepto de recurso a todos aquellos recursos a los que la empresa pueda acceder, aun no siendo su propietaria, y por ende utilizar en sus procesos productivos, el modelo de innovación abierta sostiene que ésta no proviene de procesos internos de la empresa sino de sus relaciones con el exterior (i. e. consumidores). Chesbrough (2003a, xxiv) define la innovación abierta como “un paradigma que asume que las empresas pueden y deben usar ideas externas e internas, así como caminos (path) internos y externos hacia los mercados, a medida que las empresas se centran en desarrollar sus tecnologías”.

Finalmente, de acuerdo con el argumento central de la investigación sobre capacidades dinámicas, para que una ventaja competitiva perdure en el tiempo, es necesario que la empresa adopte un comportamiento proactivo orientado a la innovación. Las empresas adoptan innovaciones para “adquirir competencias distintivas y mejorar el nivel de rendimiento” (Damanpour, Walker y Avellaneda, 2009).

No existe una definición generalmente aceptada de innovación (Kim y Oh, 2002; Buddelmeyer, Jensen y Webster, 2009), sino que son muchas y dispares, cada una de ellas resaltando algún aspecto (Crossan y Apaydin, 2010). Así, las definiciones de innovación varían desde aquellas que consideran que la innovación es similar a la invención hasta aquellas que hacen referencia a una idea, práctica, proceso o producto que es nuevo para la organización que la emplea (Cooper, 1998). Revisamos a continuación las definiciones más influyentes para poder establecer cuáles son los elementos fundamentales que la caracterizan.

Una primera aportación se debe a Schumpeter (1942), que distingue entre cinco tipos diferentes de innovación: (a) nuevos productos, (b) nuevos métodos de producción; (c) nuevas fuentes de aprovisionamiento; (d) explotación de nuevos mercados, y (e) nuevas formas de organización. Thompson (1965: 36) define la innovación como la generación, aceptación e implementación de nuevas ideas, productos o servicios”. Zaltman, Duncan y Holbeck (1973: 2) añaden que debe ser algo “percibido como nuevo” para quien lo adopte. Desde la teoría de la difusión de las innovaciones³⁹ (Rogers, 1962, 1983), una innovación se define como “una idea, práctica u objeto que es percibido como nuevo por el individuo o por la unidad que la adopta” Rogers (1983: 12). Así, la innovación puede hacer referencia al primer uso de una idea (Kimberly y Ecanisko, 1981). Es decir, la innovación consiste en poner en práctica nuevas ideas para resolver problemas (Kanter, 1983). Por tanto, para que

³⁹ La teoría de la difusión de las innovaciones (Rogers, 1962, 1983) estudia el ritmo y los patrones de generalización (i. e. difusión) de las innovaciones.

exista innovación, la nueva idea debe ser puesta en práctica. Esta idea, similar a la diferencia entre invención e innovación (Schumpeter, 1942) es puesta de manifiesto por Amabile (1996) quien diferencia entre creatividad e innovación al señalar que mientras la creatividad hace referencia a la generación de nuevas y útiles ideas en cualquier ámbito, la innovación es la implementación en la organización con éxito de ideas creativas.

Así pues, y a pesar de las discrepancias, todas las definiciones convergen en que la innovación implica novedad (Schumpeter, 1942; Daneels y Kleinschmidt, 2001; Gacía y Calantone, 2001), bien para el individuo, la unidad de negocio o toda la organización que la adopta, bien para el sector, la industria o incluso para todas las empresas (Damanpour *et ál.*, 2009) o bien para el mundo (Knight, 1967; Kimberly y Evanisko, 1981; Damanpour, 1991; Damanpour y Gopalakrishnanm 1998; Li y Atuahene-Gima, 2001). La esencia de la innovación reside fundamentalmente en dos aspectos. En primer lugar, la generación de nuevas combinaciones (i. e. productos/servicios, procesos productivos o estructuras) susceptibles de generar réditos a las empresas. En segundo lugar, y para que lo anterior sea posible, es la necesidad de poder explotar la innovación. Incorporar nuevas opciones a la cartera de productos o servicios de la organización o el desarrollo de nuevos procesos productivos requiere de nuevas rutinas operativas que sustituyan a las antiguas.

3.3.1.2 Taxonomía

De modo genérico, la innovación se puede definir⁴⁰ como “la adopción de un dispositivo, sistema, política, programa, proceso, producto o servicio comprado o internamente generado que es nuevo para la organización de lo adopta” (Damanpour, 1991: 556).

⁴⁰ El autor basa se definición en los trabajos de Daft, 1982; Damanpour y Evan, 1984; Zaltman, Duncan y Holbeck, 1973).

“Una innovación puede ser un nuevo producto o servicio, una nueva tecnología productiva, una nueva estructura o sistema administrativo o un nuevo plan o programa que afecta a los miembros de una organización” (Damanpor, 1991: 556). De esta definición se pueden inferir diversas clasificaciones de la innovación. Las más comunes son las dicotomías radical-incremental, productos-procesos y tecnológica-administrativa (vid. Damanpour, 1991, Cooper, 1998).

La distinción entre innovación *tecnológica* e innovación *administrativa* está muy aceptada en la literatura. Daft (1978: 197) define una innovación tecnológica como “una idea para un nuevo producto, proceso o servicio” que está relacionada con la tecnología. Una innovación administrativa es aquella que hace referencia “a las políticas de reclutamiento, asignación de recursos, y a la estructuración de las tareas, la autoridad y las recompensas” (Daft, 1978: 197-198). De acuerdo con Daft (1978), esta distinción obedece al extremo de la cadena escalar en el que nacen las innovaciones. Es decir, la importancia de distinguir entre innovación tecnológica e innovación administrativa reside en que “refleja una distinción más general entre estructura social y tecnología” (Gopalakrishnan y Damanpour, 1997: 19; Daft, 1978). Así, las innovaciones tecnológicas tienden a nacer en el extremo inferior de la cadena escalar, más cercano a la tecnología central sobre la que la empresa desarrolla su actividad, mientras que las innovaciones administrativas tienen su origen en el extremo superior. “Una tecnología es el diseño de una secuencia de acciones que reduce la incertidumbre en las relaciones causa efecto entre las acciones encaminadas a alcanzar un resultado deseado. Generalmente, una tecnología tiene dos componentes: (a) hardware, que consiste en la herramienta que comprende la tecnología como material u objeto físico, y (2) software que consiste en la base de información de la herramienta” (Rogers, 2003: 13).

Utterback y Abernathy (1975) establecen la diferenciación entre innovación en *procesos* e innovación en *productos*. La innovación en productos consiste en “nuevos productos o servicios introducidos para satisfacer las necesidades de mercados o

usuarios externos” (Damanpour, 1991: 561). Las innovaciones en procesos son “nuevos elementos introducidos en los procesos de fabricación o prestación de servicios de una [empresa]”. (Damanpour, 1991: 561).

La principal diferencia entre innovación en procesos e innovación en productos reside en la finalidad última del tipo de innovación. Así, mientras la innovación en productos hace referencia al resultado (i. e. cambia aquello que se ofrece), la innovación en procesos hace referencia a la eficiencia (i. e. cambia el modo en que se ofrece). La innovación en procesos permite mejorar la fabricación con el fin de mejorar el rendimiento de la organización (Tsai *et ál.*, 2001), reducir costes o incrementar la flexibilidad de los procesos reduciendo tiempos de entrega, costes de fabricación o incrementando la flexibilidad de las operaciones (vid. Damanpour *et ál.*, 2009). Por otro lado, la innovación en productos hace referencia a los resultados (i. e. nuevos y/o diferenciados productos finales o servicios) que la empresa pueda ofrecer en el mercado (Utterback, 1994; Cooper, 1998; Prajogo y Ahmed, 2006) y a través de los cuales se satisfacen las necesidades de los clientes (Tsai *et ál.*, 2001). No obstante, la diferencia entre innovación en proceso e innovación en producto, no siempre es clara. Forsman (2011) argumenta que actualmente los clientes buscan productos que llevan aparejados servicios (y viceversa) por lo que la diferencia entre productos y procesos puede ser borrosa.

De acuerdo con la magnitud (Crossan y Apaydin, 2010), la innovación puede ser *radical* e *incremental*. La magnitud hace referencia a, hasta que grado, el resultado de la innovación difiere de lo que existe hasta ahora (Gopalakrishnan y Damanpour, 1997). Dewar y Dutton, (1986: 1422) acuñan el término radicalidad de la innovación para “enfatar que las innovaciones pueden variar en el grado de novedad” para el adoptante. Así, las innovaciones radicales son “cambios fundamentales que representan cambios revolucionarios en la tecnología”, mientras que las innovaciones radicales son “pequeños cambios o simples ajustes en la tecnología actual” (Dewar y

Dutton, 1986: 1422-1423) es decir, cambios marginales (Gopalakrishnan y Damanpour, 1997).

La innovación obliga a la reconfiguración de las rutinas y capacidades de una empresa. La profundidad de esta reformulación depende del grado de radicalidad de la innovación. Cuando la innovación es incremental, las capacidades que se requieren para llevar a cabo la nueva combinación de recursos, se construyen sobre las existentes. Se trata de modificaciones de carácter acumulativo que refuerzan las capacidades que ya se posee (vid. Tushman y Anderson, 1986; Anderson y Tushman 1990). Por otro lado, cuando la innovación es radical se adquieren nuevas competencias, mediante las cuales, las empresas pretenden alterar las condiciones del mercado y así obtener una ventaja competitiva (Ettlie y Subramaniam, 2004). El concepto adquisición de nuevas competencias se refiere a la medida en que la innovación requiere que la empresa llegue más allá de su experiencia actual para adquirir nuevas competencias o habilidades (Gatignon, Tushman, Smith y Anderson, 2002). Así pues, la diferencia entre innovación radical e innovación incremental reside en que mientras la última obedece a mejoras en las rutinas existentes, la primera nace directamente del conocimiento.

Esta distinción es clara en la literatura sobre aprendizaje organizativo. Atendiendo a la profundidad del replanteamiento de los esquemas mentales podemos distinguir entre aprendizaje de bajo y de alto nivel (Fiol y Lyles, 1985). Fiol y Lyles (1985) construyen su tipología del aprendizaje siguiendo una aproximación cognitiva hacia el aprendizaje, de modo que identifican una jerarquía con dos tipos de aprendizaje basada en el nivel de percepción y la construcción de asociaciones. El primer tipo de aprendizaje que detectan, denominado aprendizaje de bajo nivel o aprendizaje de bucle simple (Argyris y Schön, 1978) es adaptativo (Senge, 1990; Shrivastava, 1983) o de ajuste (Hedberg, 1981) y tiene lugar en una determinada estructura organizativa con un determinado conjunto de reglas. Así, este aprendizaje, resultado de la repetición y la rutina, se centra en la resolución de problemas en el

presente sin examinar lo apropiado de los actuales comportamientos de aprendizaje (McGill, Slocum y Lei, 1992). Este tipo de aprendizaje pretende recabar nueva información y usar los esquemas compartidos existentes para interpretarla (Gnyawali y Stewart, 2003). Es un proceso rutinario, incremental y conservador que sirve para mantener relaciones estables que sustentan las reglas existentes (March, 1981). Cyert y March (1963) lo relacionan con la mejora de las actividades existentes, con las rutinas operativas (Nelson y Winter, 1982) y con la explotación (March, 1991).

El segundo tipo de aprendizaje descrito por Fiol y Lyles (1985), el aprendizaje de alto nivel o de doble bucle (Argyris y Schön, 1978), tiene lugar cuando se producen cambios fundamentales en los esquemas compartidos y la información. El conocimiento pasado es cuestionado, se desaprende y se sustituye por nuevo conocimiento (Gnyawali y Stewart, 2003). De acuerdo con Senge (1990) este tipo de aprendizaje, que denomina generativo, aumenta la capacidad creativa, ya que cuestiona los principios subyacentes en las acciones actuales de modo que permite que la organización se reinvente y transforme. Este tipo de aprendizaje persigue acometer cambios fundamentales en la comprensión actual mediante el cambio de los esquemas existentes y la adquisición de nueva información (Gnyawali y Stewart, 2003). Está ligado a la exploración (March, 1991) y a las rutinas estratégicas (Nelson y Winter, 1982).

TABLA 2.3: TIPOS DE INNOVACIÓN

Innovación Tecnológica e Innovación Administrativa	Innovación en Procesos e Innovación en Productos	Innovación Radical e Innovación Incremental
<ul style="list-style-type: none"> • Knight (1967) • Daft y Becker (1978) • Kimberly y Evanisko (1981) • Daft (1982) • Damanpour y Evan (1984) • Damanpour (1987, 1992, 1996) 	<ul style="list-style-type: none"> • Utterback y Abernathy (1975) • Ettlíe <i>et ál.</i> (1984) • Van de Ven (1986) • Damanpour (1991) • Capon <i>et ál.</i> (1992) • Daft (1992) • Damanpour y Gopalakrishnan (2001) 	<ul style="list-style-type: none"> • Ettlíe <i>et ál.</i> (1984) • Ettlíe y Rubenstein (1987) • Henderson y Clark (1990) • Gopalakrishnan y Damanpour (1994) • Damanpour (1996) • Chandy y Tellis (1998)

Fuente: Adaptado de Camisón-Zornoza, Lapiedra-Alcami, Segarra-Ciprés y Boronat-Navarro (2004)

3.3.2 Orientación a la Innovación

La orientación a la innovación es una variable de difícil conceptualización. En la literatura, los términos innovación, capacidad de innovación y orientación a la innovación se utilizan para representar la misma realidad. Los términos capacidad de innovación y orientación a la innovación se emplean a menudo indistintamente. Así por ejemplo, Prajogo y Ahmed (2006: 504) usan el término capacidad de innovación que definen como “el potencial de la organización para innovar” y que consideran está determinado por el uso de la tecnología (genérica) y por el desarrollo de programas de I+D. Forsman (2011) argumenta que relacionar la capacidad de innovación con programas de I+D no es aplicable a empresas pequeñas, ya que a menudo, éstas llevan a cabo actividades informales de I+D. Es decir, en empresas pequeñas, la capacidad para innovar no reside en una parte concreta de la organización (i. e. departamento de I+D) sino que se encuentra diseminada entre todos sus miembros. Más aún, es difícil separar las actividades orientadas a la innovación de las actividades del día a día (Forsman, 2008) e incluso aquellos miembros que participan en actividades innovadoras pueden no ser conscientes de hacerlo (Forsman, 2011).

Una capacidad es el potencial para hacer algo, pero no lo que realmente se hace (vid. Easterby-Smith, Lyles y Peteraf, 2009) o lo que influye en el comportamiento para que se haga. Cabe por tanto preguntarse qué determina el potencial de una empresa para innovar⁴¹. “La orientación a la innovación implica una disposición a renunciar a los viejos hábitos y a probar ideas no probadas” (Menguc y Auth, 2006: 66). Una forma de aproximarse al estudio de la orientación a la innovación es considerarla una variable comportamental (Hurley y Hult, 1998). El punto de partida de la innovación reside en la creatividad (Amabile, 1996). Es decir, en nuevas ideas y propuestas (Koc y Ceylan, 2006) para resolver problemas (Kanter, 1983). La orientación a la innovación está relacionada con la propensión a hacer cosas nuevas, o a probar nuevas formas de

⁴¹ A este respecto, Cooper (1998) pone de manifiesto que existe mucha confusión en la literatura sobre innovación como consecuencia del alcance que en ella tiene el comportamiento.

hacer las cosas, y depende en cierta medida del contexto. Para que esto ocurra deben crearse las condiciones adecuadas (Gopalakrishnan y Damanpour, 1992; Baer y Frese, 2003; Prajogo y Ahmed, 2006). Así, el contexto determina el aprendizaje (Brown y Duguid, 1991; Lave y Wenger, 1991) o la innovación (Gopalakrishnan y Damanpour, 1992). Las empresas innovadoras tienen características que las diferencian de aquellas que no son innovadoras (Damanpour, 1987). Por ejemplo, las empresas pequeñas, tienen menos recursos que las grandes. Su supervivencia depende de la correcta utilización de estos recursos, así como de la proactividad de sus miembros. La orientación a la innovación es la disposición a cambiar o el grado en que la cultura de la empresa promueve y apoya la innovación (vid. Jiménez-Jiménez y Sanz-Valle, 2010). En este contexto, Hurley y Hult (1998:44) definen la orientación a la innovación como “la apertura a nuevas ideas como un aspecto de la cultura de una organización”. Es decir, la capacidad para involucrarse en actividades innovadoras (Hult *et ál.*, 2004).

Así, la innovación nace de la creatividad y la iniciativa individual, y una cultura orientada hacia la innovación supone una de las competencias centrales para el desarrollo de la innovación (Leskovar-Spacapan y Bastic, 2007).

Capítulo 3

Modelo Estructural

1 Introducción

Una vez descritas las variables objeto de estudio y el marco conceptual que sustenta su análisis, proponemos en este capítulo el modelo teórico de relaciones entre las variables.

El modelo teórico establece las relaciones entre los constructos (i. e. variables latentes) siendo por su naturaleza de carácter teórico. De modo más concreto se formulan las hipótesis y se especifica el modelo estructural que nos permitirán contrastar empíricamente las relaciones planteadas (Bacharach, 1989). Para no comprometer los resultados del estudio empírico, los modelos propuestos son

parsimoniosos, ya que de esta forma se evita que ofrezcan mejores índices de ajuste simplemente por casualidad o por índices de ajuste inflados (vid. Schwab y Starbuck, 2009; Boyd, Bergh y Ketchen, 2010) consecuencia de la complejidad. En este sentido cabe esperar “que los modelos analíticos más precisos y comprensibles sean muy parsimoniosos” (Schwab y Starbuck, 2009: 42).

2 Planteamiento del Modelo Teórico

Siguiendo la discusión previa sobre los recursos y las capacidades dinámicas y su relación con la ventaja competitiva a través de la generación de rentas, el modelo teórico que se propone en el presente trabajo tiene por objeto explicar cómo las TI facilitan un desempeño superior en la organización medido a través de la innovación tecnológica.

Un aspecto central de la investigación sobre el conocimiento es su relación con la ventaja competitiva. La literatura sobre gestión del conocimiento propone, como extensión al enfoque basado en los recursos y las capacidades, que el conocimiento es fuente de ventaja competitiva (v. g. Spender, 1996). Para que un recurso pueda sustentar una ventaja competitiva debe distribuirse de forma heterogénea entre los competidores (Barney, 1991; Peteraf, 1993) y además debe reunir una serie de características (Barney, 1991). El conocimiento puede ser explícito o tácito (Polanyi, 1996) en función de que sea o no articulable (Hedlund, 1994). La literatura sobre gestión del conocimiento se ha centrado en la importancia del conocimiento tácito como fuente de la ventaja competitiva. Este razonamiento tiene su sustento teórico en el hecho de que este tipo de conocimiento, entendido como recurso, reúne las características VRIN/O antecedentes de la ventaja competitiva. Además, este tipo de conocimiento se almacena en las rutinas que se generan mediante procesos sociales complejos y es difícil de explicar (Nelson y Winter, 1978).

Sin embargo las características de un recurso no son suficientes para generar una ventaja competitiva. Para que una empresa pueda beneficiarse de un recurso (que posea o al que pueda tener acceso), éste debe ser apropiable, es decir, la empresa debe poder explotarlo en términos económicos (vid. Amit y Schoemaker, 1991; Collis y Montgomery, 1995). El conocimiento *per se* no es apropiable (Grant, 1996b) por lo que debe transformarse y el resultado de esa transformación debe ser susceptible de explotación en términos económicos (i. e. apropiable). El presente trabajo propone que el conocimiento adquiere la condición de apropiable en el momento en que se transforma en una innovación (tecnológica) que sí puede ser explotada con éxito en los mercados. La innovación es apropiable y el conocimiento se puede transformar en innovación. De hecho, algunos estudios sugieren que el conocimiento es la antesala de la innovación (Cohen y Levinthal, 1990; Kogut y Zander, 1992; Nonaka y Takeuchi, 1995; Baker y Sinkula, 1999).

Sin embargo, la innovación también requiere de conocimiento explícito (v. g. las preferencias de los consumidores). Al contrario que en el caso anterior, el conocimiento explícito es articulable, codificable y almacenable para su posterior utilización, y además no está intrínsecamente integrado en rutinas que por su propia naturaleza son socialmente complejas⁴². Paralelamente, en la medida en que es un conocimiento declarativo y no procedimental no es susceptible de generar ambigüedad causal. Así, un análisis del conocimiento codificable como recurso bajo el paraguas de la perspectiva basada en los recursos, nos lleva a la conclusión de que no es susceptible de generar ventajas competitivas. El conocimiento codificable es homogéneo (i. e. está al alcance de todos los competidores) y además no es valioso ni raro. Sin embargo, un argumento basado en la heterogeneidad de los recursos (vid. Barney, 1991) nos permite explicar la ventaja competitiva basada en la obtención de

⁴² Al contrario que el conocimiento tácito que se manifiesta a través de las rutinas, el conocimiento codificado puede ser extraído del contexto en el que se origina.

rentas Ricardianas (Peteraf, 1993)⁴³. Por el contrario las rentas Schupeterianas ligadas a la ventaja competitiva están basadas en las capacidades desarrolladas para desplegar los recursos (Mahoney y Pandian, 1992)⁴⁴. Éste es el enfoque del presente trabajo y para desarrollarlo nos basamos en el conocimiento codificado.

En consonancia con Penrose⁴⁵ (1959), el enfoque basado en los recursos y las capacidades sugiere que los recursos pueden ser combinados de formas idiosincráticas por las diferentes empresas de modo que empresas que disponen de semejantes stocks de recursos tienen desempeños diferentes. Este es el razonamiento central sobre el que se construye la perspectiva basada en los recursos y las capacidades, es decir, mediante una capacidad se reconfiguran recursos (i. e. información) y se expande su utilidad (i. e. se reconfiguran las rutinas operativas sobre el uso de la información). Esto explica por qué, con acceso a la misma información (i. e. recurso), el éxito de las empresas que operan en una misma industria sea dispar. Esta información sobre mercados y clientes es homogénea y se puede adquirir/incorporar a través de sistemas de información.

Una vez establecida la importancia del conocimiento explícito en la generación de innovaciones, la siguiente cuestión que nos planteamos es cómo se establece la relación entre conocimiento e innovación. En su trabajo seminal sobre la perspectiva basada en el conocimiento, Grant (1996a) señala que la importancia del conocimiento no reside en sus características sino en cómo se puede combinar (i. e. integrar). Huber (1991) señala la potencialidad del conocimiento al distinguir entre conocimiento y acción. Es decir, “es la creación de conocimiento la que alimenta la innovación, pero no el conocimiento *per se*” [énfasis añadido] (Nonaka y Takeuchi, 1995: 235).

⁴³ Vid. página 43.

⁴⁴ Vid. página 35.

⁴⁵ Este razonamiento ha sido discutido en el epígrafe 2.3 del Capítulo 2.

Las TI están indefectiblemente ligadas a la gestión de la información y su utilización puede ser extendida a la gestión del conocimiento (v. g. Tanriverdi, 2005) o al aprendizaje organizativo (v. g. Tippins y Sohi, 2003). Información no es sinónimo de conocimiento; aunque, una adecuada gestión de la información puede generar un conocimiento sobre el que sustentar una ventaja competitiva. Por ejemplo Spender (1996: 48) define el aprendizaje como “el proceso de experimentar y *analizar*, o el proceso de *comunicar* el conocimiento generado por otros” [énfasis añadido]. Además, la capacidad de comprensión, y por ende de aprendizaje, está condicionada por la racionalidad limitada (Simon, 1957). Los sistemas de información juegan un papel importante en el análisis de la información y en la forma en que ésta se intercambia (i. e. comunica). Por un lado, las TI permiten gestionar grandes cantidades de información cada vez más compleja. Por otro lado, el conocimiento explícito se puede incorporar fácilmente a los sistemas informatizados de gestión de la información. En este sentido, el conocimiento codificable es asimilable a la información (González-Álvarez y Nieto, 2007). La innovación es el resultado de la gestión del conocimiento y del aprendizaje. Utilizamos este argumento para establecer la relación entre las TI y la innovación. Por ejemplo, un estudiante que asista a clase de forma regular, recibe grandes cantidades de información. Una parte de esa información que no sea codificada (i. e. notas de clase) se perderá. Otra parte codificada, pero no indexada también se perderá (ya que no podrá recuperarla *en tiempo y forma*). De este modo, el alumno encontrará más dificultades para generar conocimiento o aprender y le será más difícil, no solo responder a las cuestiones teóricas, sino también resolver nuevos problemas que se le planteen (y que se basan en un conocimiento que ya debería haber adquirido). Argumentamos que las TI pueden desempeñar un papel importante en la medida en que sirven para recabar, almacenar, indexar y recuperar esa información transformada en conocimiento *explícito*.

¿Cómo se establece la relación entre las capacidades de TI y el desempeño? La literatura sobre sistemas de información ha acuñado el término valor de negocio de TI para referirse al impacto de las TI sobre el desempeño (Melville *et ál.*, 2004; vg.

Bharadwaj, 2000; Santhaman y Hartono 2003). Bharadwaj (2000) señala que la capacidad de TI no reside en un conjunto de funcionalidades tecnológicas sofisticadas, sino en una capacidad más amplia de la organización que permite emplear esa tecnología para diferenciarse de la competencia. Para explicar esta relación existen dos perspectivas⁴⁶.

Algunos autores (v. g. Powell y Dent-Micallef, 1997; Ray *et ál.*, 2005) proponen que la fuente de la ventaja competitiva reside en la complementariedad entre los recursos (i. e. entre la capacidad de TI y otro recurso). Esta idea es apoyada por otros autores como Powell y Dent-Micallef (1997) que señalan que los recursos de las TI aislados no pueden ser considerados como activos estratégicos, sino que es a través de la complementariedad con otros recursos como se consigue generar ventajas competitivas perdurables en el tiempo. Es la capacidad la que de alguna manera tiene reflejo en el desempeño de la organización (Peppard y Ward, 2004).

Otros autores proponen que la relación se explica a través de otra capacidad. Melville *et ál.* (2004) señalan que la capacidad de TI tiene un efecto sobre el desempeño medido a través de los procesos (i. e. rutinas) que desarrolla la empresa. La utilización de las TI para recombinar las rutinas existentes y así dar respuesta a los cambios del entorno está relacionada con la ventaja competitiva. Así, lo que realmente marca la diferencia es la utilización de las TI. De acuerdo con la literatura de TI como facilitador, esta relación no es directa. Es decir, las TI facilitan la contribución a un mejor desempeño a través de otros recursos. El enfoque basado en los recursos y las capacidades dinámicas, nos permite establecer la relación entre la innovación y la ventaja competitiva sostenible. En consonancia con esta aproximación teórica, la literatura sobre gestión del conocimiento (Grant, 1996b) o sobre el aprendizaje organizativo (Fiol y Lyles, 1985) destacan que es la utilización del conocimiento,

⁴⁶ En relación al tratamiento estadístico para analizarlas empíricamente, Benitez-Amado y Walczuch (2012) se refieren a ellas como las hipótesis de la moderación (i. e. complementariedad) e hipótesis de la mediación (i. e. facilitadora)

explotación del conocimiento o cambio cognitivo y comportamental respectivamente los que determinan el potencial del conocimiento como generador de ventajas competitivas (como recurso sobre el que construir ventajas competitivas).

La literatura sobre TI como facilitador nos permite argumentar que las TI pueden ejercer un efecto positivo sobre el conocimiento explícito⁴⁷. Es decir, los sistemas de información permiten captar información aparentemente inconexa y combinarla en función de las necesidades de la empresa. Las TI permiten identificar con rapidez recursos clave, compartir información y explotar sinergias, generando así, ambigüedad causal (Bhardwaj, 2000). En su modelo sobre aprendizaje, Huber (1991) resalta que la interpretación de la información puede verse limitada por la sobrecarga de ésta. En su discusión, argumenta que, en aras de solucionar este problema, diseños organizativos que minimicen la necesidad de transferir conocimiento de una unidad a otra pueden ser una solución, pero al mismo tiempo, dificultan el aprendizaje organizativo. Así, la “interconexión de información⁴⁸ [...] es una de las variables que deberían ser investigadas en el futuro” (Huber, 1991: 377). Una cualidad de los sistemas de información es que permiten integrar información dispar y aparentemente inconexa. Es decir, información que no es importante en un área de la organización puede serlo en otra, bien por su propia naturaleza, o bien al combinarse con otra información. Es mediante esta combinación que se genera un conocimiento que sí es raro y valioso (Barney, 1991). El conocimiento resultado de la integración de información de diferentes orígenes se distribuye de modo heterogéneo entre los competidores, dependiendo de las capacidades de combinación de éstas. Se cumple por tanto la condición de heterogeneidad, condición *sine qua non* (Peteraf, 1993) para la generación de ventajas competitivas. Además, al ser raro, valioso y apropiable, el conocimiento codificado transformado en innovación mediante las TI cumple los límites a priori a la competición (Peteraf, 1993).

⁴⁷ De la revisión teórica (vid. Capítulo 2) se desprende que en el presente trabajo se recurre a la complementariedad o coespecialización de recursos para articular el constructo capacidad de TI.

⁴⁸ *informational interconnectedness*

Damanpour *et ál.* (2009) relacionan diferentes tipos de innovación con las capacidades de combinación bajo el enfoque de los recursos y las capacidades. Se argumenta que las capacidades pueden ser fuente de ventaja competitiva (v. g. Mahoney, 1995; Makadok, 2001b). La lógica que subyace en esta aportación es que mediante las capacidades se pueden combinar recursos para lograr una innovación. Al introducirse una innovación en el mercado, se produce una asimetría entre los participantes que desemboca en una posición ventajosa⁴⁹ para la empresa que oferta el nuevo producto. Análogamente, innovaciones en procesos productivos provocan desequilibrios desde el lado de la oferta que favorecen a aquellas empresas que como resultado de la innovación puedan acortar sus ciclos productivos. Es razonable argumentar que una innovación colocará a la empresa que la explote en una posición de ventaja competitiva. Sin embargo, las rentas que se derivan de la innovación (i. e. Schumpeterianas) son destructivas por naturaleza (Mahoney y Pandian, 1992). Ahora bien, en la medida en que la empresa no sea capaz de crear barreras de imitación o mecanismos de aislamiento que la protejan, y habida cuenta de que una innovación es el resultado de un proceso productivo que puede ser replicado (v. g. mediante la ingeniería inversa), no podemos establecer que la innovación genere una ventaja competitiva más allá de las que obtiene el primer entrante.

El análisis estratégico de la industria pone de relevancia la importancia del diálogo empresa entorno⁵⁰. Las empresas innovan por presiones del entorno como son la competición, la escasez de recursos o las necesidades de los consumidores (Damanpour *et ál.*, 2009). El éxito de una innovación (y que pueda ser catalogada como tal) depende en última instancia de los mercados y de los clientes que acuden a

49 Mientras las rentas Ricardianas nacen de desequilibrios, no en los mercados de factores (i. e. recursos) (c.f. Peteraf, 1993), las rentas Schumpeterianas nacen de los productos ofertados por las empresas. Las rentas Schumpeterianas son los beneficios extraordinarios que una empresa obtiene como resultado de la innovación (cf. Schumpeter 1934).

⁵⁰ Esta idea también es recogida por Barney (1991) en su formulación inicial del enfoque basado en los recursos y las capacidades.

ellos. Desde el trabajo seminal de Schumpeter, la innovación es el resultado de la aplicación comercial de una idea (información – conocimiento). Así, para que una idea devenga en innovación, debe ser relevante para los consumidores. Los EDI⁵¹ se han convertido en la principal tecnología relacional para la comunicación entre las empresas y sus proveedores y clientes. Además del modo en que se combina el conocimiento, la velocidad con que se da respuesta a las necesidades de los clientes tiene un efecto sobre la posición competitiva en el mercado. Por tanto, las empresas pueden diferenciarse de la competencia desarrollando capacidades de TI que son distintivas y susceptibles de crear una ventaja competitiva sostenible (Mata et al., 1995; Bharadwaj, 2000; Dehning y Stratopoulos, 2003; Santhanam y Hartono, 2003).

Además, la innovación es el resultado de condiciones históricas únicas (Barney, 1991). El resultado de combinar información homogénea entre los competidores es diferente, así como su éxito comercial. Más aún, los intentos de la competencia por replicar los resultados del éxito del primer entrante no siempre dan fruto, lo que nos permite inferir la ambigüedad causal del proceso descrito (Dierickx y Cool, 1989; Barney, 1991). La innovación es un proceso caótico y a menudo desestructurado en el que participan miembros de diferentes partes de la empresa y que aportan diferentes puntos de vista. Es decir es un proceso socialmente complejo (Barney, 1991; Fiol, 1991).

En su razonamiento sobre la condición de sostenible de una ventaja competitiva, Barney, (1991) señala que no se trata de una ventaja que perdure durante un tiempo determinado, sino que la sostenibilidad proviene de la imposibilidad de los competidores para replicar el recurso que la origina. Para que la ventaja competitiva sea sostenible deben existir límites a posteriori a la competencia

⁵¹ Un EDI se define como la “transferencia de datos de procesos de negocio repetitivos, de ordenador a ordenador, de negocio a negocio, mediante el enrutamiento directo de información de un ordenador a otro sin intervención humana, de acuerdo con los formatos de información y las reglas predefinidos” (Holland, Lockett, y Blackman, 1992, p. 539, citado en Narayanan, Marucheck y Handfield, 2009).

(Peteraf, 1993). En entornos *hipercompetitivos*, la innovación como un hecho aislado, no puede garantizar la sostenibilidad de la ventaja competitiva. Prahalad y Hamel (1990) resaltan que la ventaja competitiva reside no en la información que se tiene sino en la velocidad⁵² con la que ésta circula por la empresa. Así, “aunque el aspecto tecnológico de la [gestión] de la información es importante, lo que realmente importa es la frecuencia, la calidad y la cantidad de la información compartida” (Prajogo y Olhager, 2012). De hecho es la velocidad con la que el conocimiento circula por la empresa la que determina la capacidad de ésta para obtener una ventaja competitiva, y es la velocidad con la que se renueva el ciclo lo que permite a la empresa mantener su ventaja a pesar de los intentos de la competencia. Los sistemas de información pueden ayudar a acelerar el proceso.

Una limitación de la teoría de los recursos es que “asume que los recursos siempre se utilizan del mejor modo posible” (Melville *et ál.*, 2004: 291). Es decir, que de acuerdo con el enfoque basado en los recursos y las capacidades podemos asumir que las empresas utilizarán sus TI para transformar el conocimiento en innovación y así obtener una ventaja competitiva. Esto no tiene por qué ser así. La utilización de las TI es una rutina, y como hemos señalado con anterioridad, las rutinas son estáticas en cierta medida. Sin embargo, siguiendo este razonamiento, las empresas utilizan la información del mejor modo posible. Ahora bien, aunque esto fuese cierto, no se puede establecer que existe una relación entre la mejor utilización de la información y la ventaja competitiva. Debe pues, existir una orientación a la innovación.

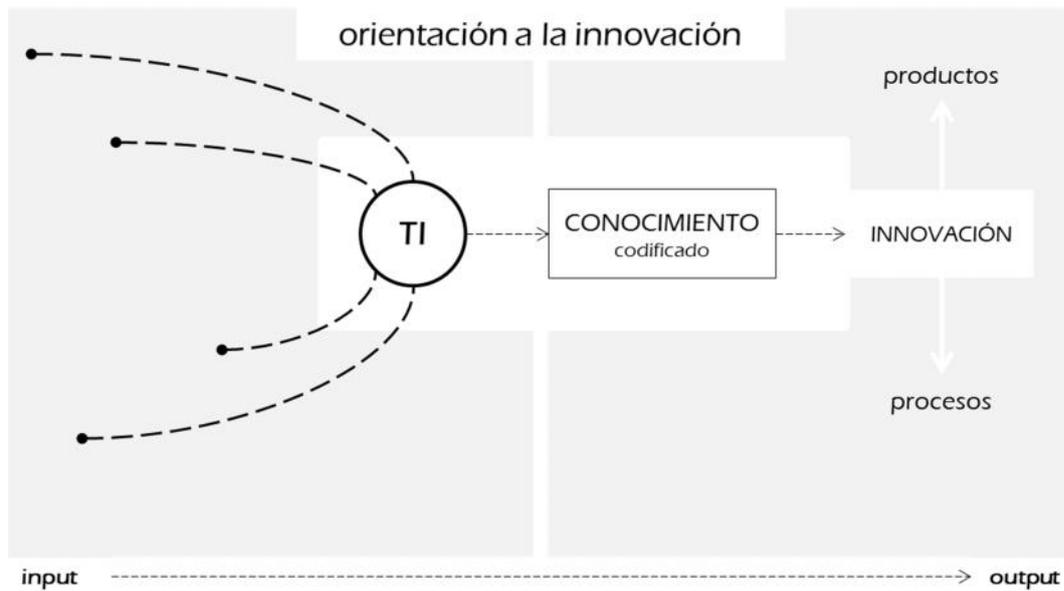
Pero la adopción puntual de una innovación no implica que exista orientación a la innovación, sino que debe existir una tendencia a incorporar nuevos procesos e ideas (Bigoness y Perrault, 1981). Las empresas innovadoras son las que “tienen un comportamiento innovador consistente a lo largo del tiempo” (Subramanian y Nilakanta, 1996: 633). El presente trabajo sostiene que son las capacidades de

⁵² La transferencia del conocimiento explícito es más fácil y rápida que la del conocimiento tácito (Grant y Baden-Fuller, 2004).

combinación para el tratamiento de la información en conjunción con la orientación a la innovación, la fuente de la ventaja competitiva. Las capacidades de TI permiten responder rápidamente a las amenazas y aprovechar mejor las oportunidades del entorno (Bhatt y Grover, 2005). La capacidad de TI hace referencia a aquellas acciones repetitivas o capacidades distintivas relacionadas con la manera en que las empresas implementan sus recursos de TI (Christensen y Overdorf, 2000) y, que en la medida en que no son fácilmente replicables, son activos estratégicos (Bharadwaj, 2000) y por tanto susceptibles de sustentar una ventaja competitiva (Duliba *et ál.*, 2001). Se puede afirmar que la ventaja proviene, no de una diferencia técnica, sino de la gestión que se hace de las TI.

Finalmente, en la medida en que la innovación tecnológica y la innovación administrativa producen efectos diferentes en el rendimiento de la organización, deben ser consideradas por separado cuando se investigue (Damanpour, 1991; Wolfe, 1994). Por otro lado, Melville *et ál.* (2004) analizan dos formas que las empresas tienen de interactuar con el entorno. En primer lugar, mejorando la productividad de aquello que ya se hace (i. e. mejorar la eficiencia). En segundo lugar, a través de nuevos resultados que tengan un impacto competitivo (i. e. eficacia). Así pues, el modelo teórico se centra en la innovación tecnológica como variable dependiente, y además, dada la distinta finalidad de los dos tipos de innovación, se especificarán dos modelos estructurales: (a) modelo I en el que la variable dependiente es la innovación en productos; y (b) modelo II en que la variable dependiente es la innovación en procesos. La Figura 3.1, muestra el modelo teórico.

FIGURA 3.1: INVESTIGACIÓN EMPÍRICA MEDIANTE ECUACIONES ESTRUCTURALES



Fuente: Elaboración propia

3 Planteamiento de Hipótesis

Las hipótesis especifican las relaciones entre variables y deben satisfacer los dos criterios siguientes: (a) deben ser no tautológicas; y (b) la naturaleza de la relación entre el antecedente y el consecuente debe ser especificada (Bacharach, 1989). Siguiendo estas indicaciones, planteamos, a continuación, las hipótesis que desarrollan el modelo estructural y que utilizaremos para contrastar el modelo teórico más arriba propuesto.

3.1 Relación entre la capacidad de TI y el desempeño innovador

Algunos trabajos (empíricos) ponen de manifiesto la relación entre la utilización de las tecnologías de la información y la mejora del desempeño y la posición competitiva (v. g. Bharadwaj, 2000; Stratopulos y Dehning, 2000, Santhanam y Hartono, 2003) al encontrar evidencia empírica que sustenta la teoría de que las empresas que desarrollan un capacidad basada en las TI obtienen un rendimiento (financiero) superior que aquellas que no lo hacen. Cantner, Joel y Achmidt (2011) encuentran evidencia en la relación entre la gestión del conocimiento y el éxito innovador, medido en empresas con una alta orientación a la innovación.

Dewett y Jones (2001) argumentan que las capacidades basadas en las TI (i. e. competencia de TI) pueden canalizar un proceso que se inicia en el conocimiento y que culmina en el desempeño de la organización. La innovación es la aplicación de conocimiento a fines comerciales y requiere de la integración de conocimiento dispar aunque complementario de diferentes áreas de la organización (Cohen y Levinthal, 1990), aunque no todo el conocimiento necesario para ofertar productos está dentro de la empresa⁵³ (Grant, 1996b). A este respecto Cohen y Levinthal (1990) argumentan que la innovación depende de la habilidad de la empresa para explotar el conocimiento externo. Hasta cierto punto, las rutinas y las capacidades que se necesitan para la adaptación y generación de una innovación son modificadas por el entorno (Nelson y Winter, 1982). Un mejor conocimiento y comprensión de éste permite mejorar las acciones (i. e. rutinas).

⁵³ Schumpeter (1934) pone de manifiesto esta idea al diferenciar los conceptos invención e innovación. De acuerdo con su razonamiento, el éxito de una invención (tecnológica) depende en última instancia de su aceptación por parte de clientes. Si esto ocurre, la invención adquiere la condición de innovación.

Las empresas pueden utilizar las tecnologías de la información (v. g. *sistemas de planificación de recursos*⁵⁴), no solo para recabar, clasificar y almacenar información sobre los consumidores y los mercados en los que operan, sino también para analizarla (Tippins y Sohi, 2003). Los datos sobre un cliente recogidos a través de un *sistema de gestión de relaciones con los clientes*⁵⁵ son codificables y accesibles para todas las empresas que sirven a ese cliente, lo que en principio anula su potencial para generar ventajas competitivas. Sin embargo, la utilización que la empresa hace de esos datos, se traduce en la generación del conocimiento necesario para satisfacer las necesidades de aquellos (v. g. mediante la innovación en productos que contemplen nuevas necesidades) gracias al uso de la competencia de TI.

La capacidad de la empresa para aplicar conocimiento al proceso de innovación puede ser una fuente de ventaja competitiva (Bierly, Damanpour y Santoro, 2009). Esto cobra especial importancia habida cuenta de que no todo el conocimiento necesario para operar en los mercados puede ser generado internamente (vid. Grant, 1996b). La innovación requiere la transformación y explotación del conocimiento existente, lo que requiere que los empleados de la organización compartan ese conocimiento (Jiménez-Jiménez y Sanz-Valle, 2011). Las TI sirven para recabar, organizar y mantener información (Marchand, Kettinger y Rollins, 2000).

Las TI facilitan la creación de conocimiento mediante la integración de información recabada de los clientes. El éxito de una innovación depende en última instancia de los clientes y a la hora de diseñar un nuevo producto las organizaciones intentan identificar aquellos factores que determinan el éxito (Daneels y Kleinschmidt, 2001). Zahra *et ál.* (2000) descubrieron que la diversidad del conocimiento acelera el proceso de desarrollo de productos. Inkpen y Pien (2006) hacen hincapié en la importancia de la tecnología en el proceso de transformación de conocimiento.

⁵⁴ Enterprise Resource Planning (ERP por sus siglas en inglés)

⁵⁵ Customer Relationship Management (CRM por sus siglas en inglés)

Dewett y Jones (2001) señalan que las TI están relacionadas con la innovación en la medida en que determinan el modo en que la información es almacenada, transmitida, comunicada y procesada. Argote e Ingram (2000) proponen que el conocimiento se debe hacer accesible a los miembros de la organización mediante su incorporación a redes de las que éstos formen parte.

Por tanto, proponemos las hipótesis:

Hipótesis 1a: Las capacidades de TI tienen una relación directa y positiva sobre el desempeño innovador (i. e. innovación en productos).

Hipótesis 1b: Las capacidades de TI tienen una relación indirecta y positiva sobre el desempeño innovador (i. e. innovación en productos) a través del conocimiento codificado y la orientación a la innovación.

Hipótesis 1c: Las capacidades de TI tienen una relación directa y positiva sobre el desempeño innovador (i. e. innovación en procesos).

Hipótesis 1d: Las capacidades de TI tienen una relación indirecta y positiva sobre el desempeño innovador (i. e. innovación en procesos) a través del conocimiento codificado y la orientación a la innovación.

3.2 Relación entre la capacidad de TI y el conocimiento codificado

El papel que las TI desempeñan en la gestión del conocimiento depende en gran medida de que éste pueda o no ser codificado. Las TI incorporan información, y el conocimiento codificado es asimilable a la información (González-Álvarez y Nieto, 2007). De la distinción entre conocimiento tácito y conocimiento explícito realizada por Polanyi (1966) podemos inferir que, al menos una parte del conocimiento, no es inherentemente tácita sino que no ha podido ser explicitada (i. e. codificada). Así

Polanyi (1966) argumenta que un testigo de un delito podría no ser capaz de describir una cara al no saber como expresar lo que vio (i. e. conocimiento tácito) pero que ayudado por un experto que se apoya en técnicas adecuadas (v. g. la fisionomía y el dibujo) puede articular o explicitar (i. e. codificar) lo que ha visto. Esta idea es recogida por Hedlund (1994) quien destaca que el conocimiento tácito no solo es aquel que no se puede codificar sino aquel *que no ha sido articulado*. Recogiendo estas ideas, el desarrollo de las TI puede facilitar en gran medida que el conocimiento se codifique. Un ejemplo puede ser la discusión de Slappendel (1996) sobre el futuro de la investigación sobre la innovación. Slappendel (1996: 124) reflexiona sobre cómo integrar diversas aproximaciones investigadoras y argumenta que “existen limitaciones lingüísticas” y a continuación añade que “[p]ensar en círculos’ no es suficiente, los investigadores que adoptan una perspectiva de proceso interactivo también tendrán que aprender a ‘escribir en círculos’”. Es decir, para reflejar determinadas realidades es necesario que existan las herramientas y el lenguaje necesario de modo que cierto conocimiento no articulado sea codificado. En la medida en que el conocimiento codificable es más fácil de adquirir y almacenar mediante software específico, proponemos la siguiente hipótesis:

Hipótesis 2: Existe una relación directa y positiva entre las capacidades TI y el conocimiento codificado.

3.3 Relación entre la capacidad de TI y la orientación ala innovación

La información es un estímulo. Cuando una organización adopta las TI realiza un esfuerzo mediante el que persigue acceder a una mayor cantidad de información (i. e. estímulo). La orientación a la innovación implica la predisposición a explorar nuevas ideas o posibilidades (i. e. nuevas utilidades, nuevos productos o nuevas formas de producir). Rodan y Galunic (2004) argumentan que la heterogeneidad de la

información a la que se tiene acceso, mejora la creatividad y el reconocimiento de oportunidades. Al adquirir nuevo conocimiento, la empresa descubre nuevas formas de utilizar los recursos que tiene y nuevas formas de combinarlos (Melville *et ál.*, 2004). Así, la adecuada utilización de las TI puede ayudar a descubrir nuevas oportunidades (Marchand *et ál.*, 2000).

Aquellas organizaciones que realizan un esfuerzo superior para adquirir y utilizar el conocimiento externo con fines comerciales son más proactivas (vid. Cohen y Levinthal, 1990). Es decir, el empleo de las TI implica que la organización, deliberadamente, quiera recabar información sobre clientes y mercados para utilizarla y emplearla en nuevas opciones, lo que es indicativo de la orientación a la innovación.

Así proponemos la hipótesis:

Hipótesis 3a: Existe una relación directa y positiva entre las capacidades TI y la orientación a la innovación.

Hipótesis 3b: Existe una relación indirecta y positiva entre las capacidades TI y la orientación a la innovación a través del conocimiento codificado.

3.4 Relación entre el conocimiento codificado y la orientación a la innovación

De los tipos de conocimiento, el conocimiento tácito ha recibido una mayor atención que el conocimiento explícito. El argumento fundamental es que el conocimiento tácito reúne los requisitos necesarios para sustentar una ventaja competitiva sostenible⁵⁶, está asociado a las capacidades organizativas (Nelson y

⁵⁶ Las razones que se utilizan para argumentar que el conocimiento tácito es fuente de ventaja competitiva, son las que sirven para explicar que el conocimiento codificado no es susceptible de generarlas. Por ejemplo, Becerra et al. (2008) sostienen que es más peligroso transferir el conocimiento explícito que el tácito, ya que el conocimiento explícito puede ser fácilmente replicable. Sin embargo, la “codificación del

Winter, 1978) y éstas a la ventaja competitiva. No obstante, la innovación requiere de la captura y aplicación del conocimiento en sus diferentes formas (Reed y DeFillippi, 1990), tanto tácito como explícito (Anand *et ál.*, 2010).

El conocimiento tácito genera ambigüedad causal, cualidad muy deseable en un recurso bajo el enfoque de los recursos y las capacidades. Sin embargo, la ambigüedad causal no significa exclusivamente que los competidores sean incapaces de establecer la relación causa efecto de una determinada rutina, sino que puede afectar a los miembros de la empresa que la llevan a cabo. Podemos inferir que el conocimiento tácito no siempre es beneficioso para la empresa (McEvily y Chakravarthy, 2002) y que puede tener un efecto negativo sobre la innovación (Rodan y Galunic, 2004). Para poder innovar, una empresa debe ser capaz de transformar el conocimiento (Bierly *et ál.*, 2009) siendo necesaria su comprensión⁵⁷ y el “conocimiento tácito es [...] difícil de articular en términos de relaciones causa-efecto⁵⁸” (Anand *et ál.*, 2010: 305). Kogut y Zander (1992) comparan el conocimiento con una receta. La lista de ingredientes y los pasos que hay que dar representan el conocimiento explícito, mientras que el modo en que *realmente* se combinan (i. e. cocinan) “solo está imperfectamente representado en la descripción” (Kogut y Zander, 1992: 387). Ahora bien, la codificación depende de las herramientas de que se disponga para articular el conocimiento. Así, un programa de cocina en televisión permite codificar una mayor cantidad de conocimiento que un libro de cocina. Por ejemplo, ¿cuándo se considera que la cebolla está suficientemente dorada? Poder ver

conocimiento crítico [para la empresa] no aumenta necesariamente el riesgo de imitación” (Zander y Kogut, 1995: 86) ya que la información también se puede proteger mediante los sistemas de información (Alavi y Leidner, 2001).

⁵⁷ Por ejemplo, Crossan, Lane, White y Djurfeldt (1995) argumentan que los individuos aprenden mediante el entendimiento y luego actúan, o actúan y luego entienden (i. e. interpretan) de modo que con independencia del orden, es necesario entender las relaciones causa efecto de los propios actos. Es decir, los cambios cognitivos llevan a nuevos comportamientos o al contrario (Crossan, Lane y White, 1999).

⁵⁸ Esta idea es compartida por Polanyi (1966) Kogut y Zander (1992) o Nonaka y Von Krogh (2009).

el tono que adquiere la cebolla a través de imágenes en movimiento sirve para codificar un conocimiento difícilmente codificable mediante las palabras o imágenes.

Además, el conocimiento no es homogéneo y debe existir en él un componente tácito y otro explícito (Zack, 1999). Más aún, “aparentemente, el mismo conocimiento es más tácito para unas personas que para otras” (Nelson y Winter, 1978: 78) y explícito y tácito son dos extremos de un *continuum* de conocimiento (Inkpen y Dunar, 1998; Nonaka, 2009). De este modo, cualquier “cuerpo de conocimiento puede ser codificado hasta cierto punto” (Johnson, Lorenz y Dunvall, 2002). Así, el conocimiento puede oscilar entre tácito y explícito y la codificación puede reducir *aquello que sabemos y no podemos contar*. El conocimiento codificado es más fácil de estructurar (Kogut y Zander, 1992) lo que redundará en una mejor asimilación y comprensión. Retomando la metáfora de la receta, cuando el individuo que está cocinando no entiende las relaciones causa efecto de sus acciones, centrará todos sus esfuerzos en seguir las instrucciones de la receta para lograr el resultado deseado. Por otro lado, es lógico argumentar que cuando las relaciones están claras (i. e. no existe ambigüedad causal) se liberan recursos (i. e. capacidad cognitiva) y el individuo que está cocinando se planteará otras formas de cocinar el mismo plato o nuevas combinaciones de los ingredientes que den lugar a nuevos platos. El aprendizaje tiene lugar cuando aumenta el conocimiento mediante la observación de relaciones causa efecto en la interacción con el entorno (Hedberg, 1981). Es decir, un individuo será más proclive a experimentar siendo el conocimiento explícito muy importante, hasta el extremo de que “muchos lo consideran el factor de producción más importante en la economía basada en el conocimiento” Zack (1999: 46).

Así, proponemos la siguiente hipótesis:

Hipótesis 4: Existe una relación directa y positiva entre el conocimiento codificado y la orientación a la innovación.

3.5 Relación entre la orientación a la innovación y el desempeño innovador

En su intento por obtener ventajas competitivas con respecto a sus rivales, las empresas buscan nuevas formas de mejorar sus combinaciones productivas. La innovación es una de ellas, y requiere de la reconfiguración continua de algunas de las rutinas que la empresa lleva a cabo (Becker, Lazaric, Nelson y Winter, 2005).

Cuando la innovación es un hecho puntual es inevitable que las rentas que de ella se derivan se disipen en un periodo de tiempo relativamente corto. La empresa innovadora disfrutará de unas rentas anormalmente superiores a las de los competidores hasta que, tal y como describe el análisis estratégico del sector, una vez identificada la innovación como origen del desequilibrio, los competidores opten por dos estrategias genéricas. Una opción es la imitación. Los competidores centrarán sus esfuerzos en imitar la innovación. En el caso de que esta estrategia tenga éxito, las rentas se distribuirán entre los competidores volviéndose a la situación de equilibrio. Otra opción es optar por un producto sustituto. Una vez introducido en el mercado, el sustituto absorbe parte de las rentas obtenidas por la innovación inicial reduciéndose así el desequilibrio. En ambos casos, la ventaja competitiva obtenida por la empresa innovadora se disipa. Para que la ventaja sea sostenible, la estrategia creadora de valor seguida por la empresa debe ser capaz de resistir los esfuerzos de la competencia por erosionarla. La perspectiva de las capacidades dinámicas atribuye la sostenibilidad de la ventaja competitiva a la reconfiguración permanente de las capacidades y recursos de una empresa. En este sentido, una innovación esporádica puede ser replicada (y con ello las rentas que genera) mientras que una estrategia fundamentada sobre una secuencia concatenada de innovaciones no. Es decir, la empresa puede seguir una estrategia basada en la orientación a la innovación. Esta estrategia es aún más importante en el caso de las innovaciones radicales. La radicalidad de la innovación implica diferencias disruptivas. Lo que implica una mayor

incertidumbre con respecto al éxito de la innovación, ya que el riesgo es mayor y mayor será la probabilidad de fracasar. Para que sus miembros se embarquen en nuevos proyectos, y más aún cuando probabilidad de fracaso es alta, es necesario que la organización cree unas condiciones que lo permitan.

Hult *et ál.* (2004) analizan la relación entre la orientación a la innovación y el desempeño, que argumentan es resultado del comportamiento innovador de una empresa. Subramanian y Nilakanta (1996) obtienen resultados concluyentes sobre la relación entre la orientación a la innovación y el desempeño de la organización, medido en términos de rentabilidad. Para Verhees, Meulenber y Pennings, (2010), la orientación a la innovación de las pequeñas y medianas empresas tiene una influencia positiva sobre las expectativas de rendimiento. Sin embargo como en el caso anterior, la variable dependiente es el desempeño organizativo. Kleinschmidt y Cooper (1991) concluyen que la generación de productos más orientados a la innovación tiene una relación significativa y consistente con el desempeño de nuevos productos. Sin embargo, su estudio está más centrado en las características de los productos que en el comportamiento de la organización.

La receptividad grupal hacia el cambio tiene un impacto sobre la innovación biotecnológica (vid. Wolfe, 1994). La disposición de las personas para explorar nuevas ideas con los riesgos que esto conlleva, es uno de los antecedentes de la innovación (Bullinger, Auernhammer y Gomeringer, 2004). Gatignon y Xuereb (1997) argumentan que la novedad de la innovación en nuevos productos está directamente relacionada con la orientación a la innovación. Así, un clima adecuado puede favorecer un comportamiento proactivo de los miembros de la organización (v. g. Baer y Frese, 2003). Las empresas que presentan comportamientos más orientados a la innovación desarrollan capacidades (Dierickx y Cool, 1989). Renko, Carsrud y Brännback (2009) señalan como las pequeñas y medianas empresas sustentan su ventaja competitiva en el hecho de tener una orientación a la innovación superior a las empresas de mayor tamaño, y además cómo estas empresas maximizan las capacidades que desarrollan

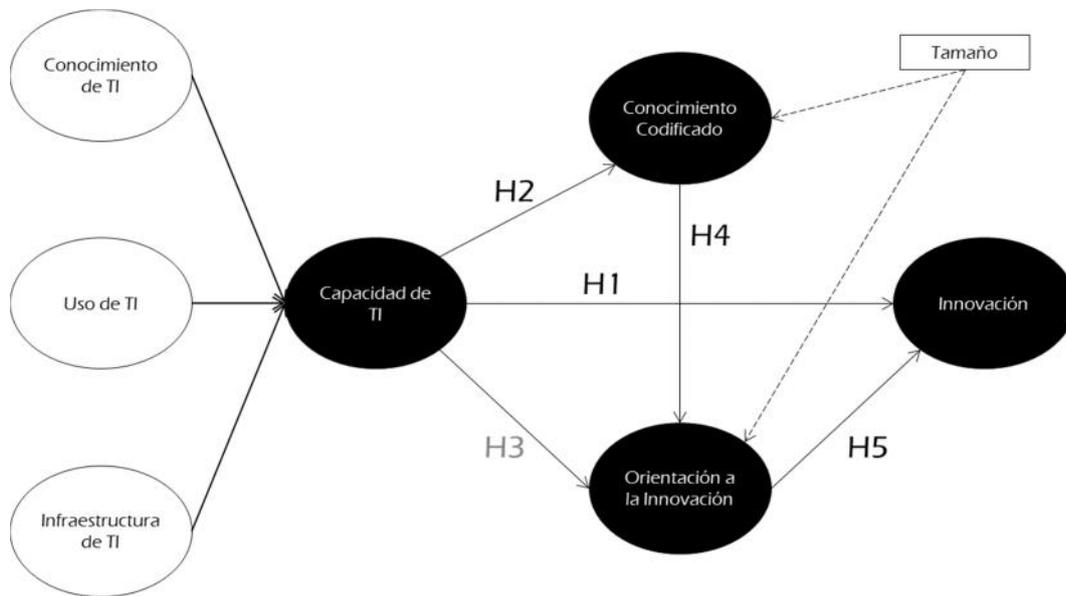
sobre el conocimiento. De este modo, si los miembros de la organización se sienten arropados, en un contexto marcado por la orientación a la innovación, donde se acepta la asunción de riesgo y se incentiva la discusión de ideas, serán más proclives a aportar opiniones. Así proponemos las siguientes hipótesis:

Hipótesis 5a: Existe una relación directa y positiva entre la orientación a la innovación y el desempeño innovador (i. e. innovación en productos) a través del conocimiento codificado y la orientación a la innovación.

Hipótesis 5b: Existe una relación directa y positiva entre la orientación a la innovación y el desempeño innovador (i. e. innovación en procesos) a través del conocimiento codificado y la orientación a la innovación.

La Figura 3.1 muestra el modelo estructural propuesto.

FIGURA 3.1: MODELO ESTRUCTURAL



Fuente: Elaboración propia

Capítulo 4

Diseño de la Investigación Empírica

1 Introducción

La investigación basada en encuestas tiene tres características distintivas (Pinsonneault y Kraemer, 1993). En primer lugar, pretende extraer conclusiones de tipo cuantitativo sobre algunos aspectos relacionados con la población estudiada. En segundo lugar, la información se recaba mediante cuestionarios estructurados. Y en tercer lugar, la información se recaba de una fracción de la población (i. e.

muestra) lo suficientemente grande que permite su tratamiento estadístico, de tal modo que los resultados son susceptibles de ser generalizados a la totalidad de la población estudiada. Es decir, para poder comprobar la veracidad de las suposiciones sobre el comportamiento de las variables, es necesario contrastar el modelo teórico propuesto en el Capítulo 3. Para que los resultados del análisis empírico no se vean comprometidos, éste debe ser llevado a cabo con rigor. En el presente capítulo describimos la metodología empleada en el tratamiento estadístico de los datos. Los constructos son abstractos por su propia naturaleza y para poder contrastar las posibles relaciones que existan entre ellos deben desarrollarse en su dimensión epistemológica. Así, se elabora el cuestionario que conformará el modelo de medida de las variables. El análisis estadístico se realiza con los datos obtenidos de una muestra. Para poder extrapolar los resultados al conjunto de la población, es necesario que los datos recogidos observen ciertos requisitos. A continuación se describe y justifica la elección de la muestra. Finalmente, se detalla el proceso de recogida de datos.

2 Metodología

Las técnicas de análisis multivariante permiten que los investigadores puedan profundizar más en la explicación de los fenómenos que estudian (Hair *et ál.*, 2009). Los modelos de ecuaciones estructurales son una técnica multivariante de segunda generación (Fornell, 1982) cuya “utilización [...] se ha visto incrementada de modo constante durante los últimos 20 años” (Williams, Vandenberg y Edwards, 2009: 588), y que a diferencia de otras técnicas que pretenden explicar relaciones entre variables expresadas en una ecuación (v. g. análisis de regresiones), persiguen contrastar un conjunto de relaciones expresadas en un conjunto de ecuaciones múltiples (Hair *et ál.*, 2009). Es decir, permiten establecer las relaciones entre las variables mediante la representación y análisis

de modelos complejos que pueden ser estadísticamente probados (Bagozzi, 1980). La importancia de la metodología de investigación para el análisis de los datos reside no sólo en que nos permite establecer la validez de un modelo teórico, sino también en que puede contribuir a su desarrollo (vid. Godfrey y Hill, 1995).

En el presente trabajo empleamos el análisis factorial confirmatorio, y en concreto el análisis de correlaciones mediante ecuaciones estructurales. “Al igual que cualquier herramienta estadística, los beneficios de los sistemas de ecuaciones estructurales se obtienen sólo si se éstas se aplican correctamente”. (Shook *et ál.*, 2004: 397). En este sentido, los errores de medida o metodológicos son muy frecuentes en un gran número de trabajos realizados con ecuaciones estructurales (Bagozzi y Phillips, 1982). Para evitar posibles errores, analizamos en primer lugar la técnica estadística que empleamos para la comprobación empírica del modelo propuesto.

2.1 Técnica estadística

Un modelo es la representación de la teoría entendida como un conjunto sistemático de relaciones que proporcionan explicaciones consistentes y comprensivas de los fenómenos objeto de estudio (Hair *et ál.* 2009). Es decir, “tratan de explicar mediante el análisis de la estructura de las covarianzas, las relaciones entre un conjunto de variables medidas a través de un grupo generalmente más pequeño de variables observadas [...] estando las relaciones entre las variables observadas determinadas por las covarianzas que existen entre estas variables” (Long, 1986: 11)⁵⁹. Esta técnica es adecuada para analizar variables que no son directamente observables puesto que tiene en cuenta el error de medida (vid. Raykov y Marcoulides, 2000), lo que reduce el sesgo derivado del

⁵⁹ El término original sobre el que se construyen las ecuaciones simultáneas, “análisis de la estructura de las covarianzas” fue acuñado por Bock y Bargmann (1966).

error de medida (Steenkamp y van Trijp, 1991). Además, a menudo las variables latentes son multidimensionales, lo que hace más complejo su análisis. Las ecuaciones estructurales permiten tratar adecuadamente constructos multidimensionales y sus variables latentes (Edwards, 2001).

Matemáticamente, los modelos de ecuaciones estructurales son sistemas de ecuaciones que se resuelven de forma simultánea. Cada una de estas ecuaciones representa una hipótesis y cada hipótesis hace referencia al comportamiento de las correlaciones o covarianzas entre las variables latentes.

2.2 Poder estadístico

Al traducir las variables latentes en variables de medida, se pueden introducir errores de cuatro tipos (Malhotra y Grover, 1998).

ERROR DE MEDICIÓN “El error de medición representa una de las fuentes de error más importantes en investigación mediante encuestas. La medición inadecuada puede deberse a una serie de factores que incluyen preguntas mal redactadas, la longitud de instrumento [i. e. cuestionario], el sesgo inducido por el método, etc.” (Malhotra y Grover, 1998: 412). Las técnicas de validación permiten reducir el error de medición. Así, la validación “de los instrumentos de medida de las variables dependientes e independientes puede ayudar a reducir la confusión al determinar la relación real existente entre las variables” (Malhotra *et ál.*, 1998: 408)

ERROR DE MUESTREO El error de muestreo aparece cuando la muestra no representa adecuadamente a la población objeto de estudio. Para reducir el error de muestreo se deben obtener elevadas tasas de respuesta y se debe estimar el sesgo de no respuesta (Malhotra y Grover, 1998).

ERROR DE VALIDEZ INTERNA El error de validez interna hace referencia al hecho de que las variaciones en la variable dependiente estén causadas por la variable

explicativa o por otras variables que introduzcan confusión en la relación (Malhotra y Grover, 1998). La utilización de modelos de ecuaciones estructurales ayuda a reducir el error de validez interna en la medida en que permiten analizar de modo simultáneo relaciones entre múltiples variables (Malhotra y Grover, 1998).

ERROR DE CONCLUSIÓN ESTADÍSTICA El error de conclusión estadística se refiere al *poder estadístico* de las pruebas utilizadas (Straub, 1989). La validez de los resultados y por ende la explicación que de ellos se deriva, depende del poder estadístico de la metodología. Boyd, *et ál.* (2005a: 240) definen el poder estadístico como “el potencial de un test estadístico para producir resultados significativos”. Para que esto ocurra es necesario que la técnica estadística empleada sea la adecuada, que el tamaño de la muestra sea adecuado, o que no existan errores de Tipo I ni de Tipo II (vid. Boyd, Gove y Hitt 2005a). El nivel de significación se define como la probabilidad de cometer un error de tipo I, es decir, la probabilidad de rechazar la hipótesis nula cuando ésta es cierta. La *potencia* de una prueba estadística es directamente proporcional al tamaño de la muestra y al tamaño del efecto, e inversamente proporcional al p-valor (Sharma, 1996). Sin embargo, el factor más importante en el establecimiento de una *potencia* adecuada para una prueba es el tamaño de la muestra (Malhotra y Grover, 1998). Mientras que el error de tipo I, es decir, la probabilidad de encontrar una relación cuando no existe se indica por el nivel de significación, la falta de poder de la técnica estadística elegida conduce al error de tipo II, es decir, la probabilidad de aceptar la hipótesis nula erróneamente (Baroudi y Orlikowski, 1989; Verma y Goodale, 1995). Ambos tipos de error están inversamente relacionados, de modo que cuanto más riguroso sea el p-valor empleado para evaluar el error de Tipo I, mayor será la probabilidad de incurrir en un error de Tipo II, y al contrario (Boyd *et ál.*, 2005a). Se aceptan valores de $p < 0,05$, lo que nos indica que la relación no es un falso positivo con una fiabilidad del 95%.

Para evitar cometer estos errores, analizamos la muestra y las propiedades psicométricas de los modelos de medida en el Capítulo 5.

2.3 Etapas

Los modelos de ecuaciones estructurales "permiten a los investigadores analizar simultáneamente dos aspectos clave del proceso de investigación, vincular las variables latentes relacionadas con los conceptos teóricos con los indicadores utilizados para representar estos conceptos y contrastar las relaciones entre la estimación de variables latentes propuestas por la teoría" (Williams *et ál.*, 2009: 588). De este modo, los modelos de ecuaciones simultáneas están compuestos por dos modelos, denominados modelo de medida y modelo estructural, que aun siendo diferentes están muy relacionados. Dos son las aproximaciones más relevantes a hora de estimar los modelos (vid. McDonald y Ho, 2002). En primer lugar Fornell y Larcker (1981) argumentan que las escalas de medida no pueden ser evaluadas (i. e. no se puede analizar su ajuste) al margen de la evaluación del modelo teórico para el que fueron concebidas. Siguiendo este razonamiento, los autores son partidarios de estimar de modo simultáneo el modelo de medida y el modelo de ecuaciones estructurales. El razonamiento subyacente es que la estructura de los factores (i. e. constructos) es el resultado de la estimación simultánea de los ítems en el contexto que configuran las hipótesis formuladas sobre las relaciones entre los constructos (Thompson, Higgins, y Howell, 1991).

En segundo lugar, y contrariamente a la aproximación anterior, Anderson y Gerbing (1988) argumentan que estimar de modo simultáneo ambos modelos contamina los resultados del modelo de relaciones y por ende conduce a razonamientos de causalidad erróneos. Con el fin de evitarlo, el proceso de dos etapas permite establecer el ajuste y la validez del modelo de medida, lo que nos lleva a establecer la validez del modelo estructural, es decir, de la teoría (Anderson y Gerbing, 1992). Un modelo de medida correctamente evaluado dota de

rigurosidad al análisis de las relaciones y para ello se deben diferenciar los potenciales efectos *intra-constructo* de los efectos *inter-constructo* de la estimación (Hair *et ál.* 2009). Así, el modelo de medida debe ser ajustado antes de examinar el modelo estructural (Segars y Grover, 1993).

El problema común en cualquiera de estas metodologías consiste en separar el efecto que los modelos de medida tienen sobre las relaciones entre las variables latentes o el efecto que los modelos estructurales tienen sobre las variables observadas. Es decir, a qué se deben (al modelo de medida o al modelo estructural) las relaciones entre las variables. A este respecto “como se ha señalado por McDonald y Ho (2002), a la vista de [los índices de ajuste] es posible concluir que la adecuación de un modelo con variables latentes formadas por múltiples indicadores es buena, incluso cuando la mayor parte de este ajuste se debe al modelo de medida, o [al contrario] que se concluya que la adecuación de éste sea mala, incluso cuando el modelo estructural es bueno debido a un mal (pobre) modelo de medición. En ambos casos, el investigador termina haciendo una inferencia sobre las relaciones [*causales*] entre las variables latentes, aspecto de gran interés teórico, que es erróneo debido al hecho de que los índices de ajuste globales combinan información de los modelos de medida y estructural en un solo valor [índice]” (Williams *et ál.* 2009: 587).

De las dos aproximaciones reseñadas, es el modelo de dos etapas de Anderson y Gerbing (1988) el que ha tenido mayor repercusión en la literatura. Al estimar en dos etapas, se está asegurando la idoneidad de la escala de medida en primer lugar (i. e. independientemente de las relaciones entre las variables), y en segundo lugar, se analizan de un modo (relativamente) independiente las relaciones entre las variables latentes. En cualquier caso, es difícil separar el efecto que las escalas de medida tienen sobre el comportamiento de las variables. No obstante, el método de los dos pasos permite identificar aquellos aspectos que provocan que el ajuste de los modelos de medida o estructural no sea adecuado (vid. Loehlin, 1998;

Blanthorne *et ál.*, 2006). Blanthorne *et ál.* (2006: 186) señalan que “las inconsistencias en el modelo de medida se ponen de manifiesto cuando existen indicadores que no cargan correctamente en su constructo, o cuando existe insuficiente fiabilidad de constructo, o cuando hay ausencia de validez discriminante, o un pobre ajuste del modelo”.

Teniendo en cuenta los anteriores argumentos, hemos seguido el modelo de dos etapas propuesto por Anderson y Gerbing (1988) siguiendo el procedimiento descrito por McDonald y Ho (2002). Primero, mediante un análisis factorial confirmatorio, se ajusta el modelo de medida utilizando todos los indicadores y las variables latentes. En segundo lugar, se ajusta un modelo estructural utilizando como base las correlaciones entre las variables latentes obtenidas del análisis factorial confirmatorio original. Por tanto, el modelo de medida representa cómo se agrupan las variables observadas para representar variables latentes (no observadas) y el modelo estructural muestra cómo se relacionan las variables latentes unas con otras (Hair *et ál.*, 2009).

2.4 Pasos

Una vez descrito el modelo de dos etapas para la estimación de modelos estructurales, analizamos los pasos que es necesario seguir para resolver cada modelo. Para resolver modelos estructurales hay que seguir cuatro pasos: (1) especificación; (2) identificación; (3) estimación; y (4) evaluación (vid. Hair *et ál.*, 2009) que se describen a continuación.

2.4.1 Especificación

El primer paso consiste en formular teóricamente el modelo que se pretende contrastar. Este modelo se traduce en un conjunto de ecuaciones y se plasma en

un *diagrama de ruta*⁶⁰ (o de pasos). Para ello, se debe recurrir a la revisión de la literatura. A continuación se especifican los modelos empleados para medir las variables cuya relación se pretende analizar y finalmente, se especifica el modelo estructural de relaciones.

2.4.2 Identificación

Los modelos de ecuaciones estructurales tratan de analizar si los modelos teóricos formulados reflejan la realidad que aportan los datos. Para comprobarlo es necesario resolver el modelo, y para que esto sea posible hay que identificarlo. La identificación hace referencia a si el modelo tiene la suficiente información (i. e. valores conocidos o restricciones) para que pueda resolverse. Es decir, si existe o no un único conjunto de parámetros consistente de los datos (Byrne, 1998). El modelo estará adecuadamente identificado cuando las covarianzas entre las variables observadas aportan suficiente información para estimar los parámetros del modelo. Existen tres alternativas: (a) el modelo puede estar subidentificado; (b) el modelo puede estar identificado; y (c) el modelo puede estar sobreidentificado.

Un modelo subidentificado es aquel en el que el número de variables a estimar es superior al número de varianzas y covarianzas de los datos y es por tanto un modelo con información insuficiente para el que existen infinitas soluciones (Byrne, 1998). En este sentido “[s]i, [...], no se puede identificar un modelo, esto indica que podrían existir varios conjuntos de parámetros muy diferentes que podrían ajustarse a los datos igualmente bien y, en este sentido, cualquier conjunto de datos sería arbitrario” (Byrne, 1998: 28-29).

Un modelo identificado es aquel en el que existen tantas ecuaciones como incógnitas (parámetros a estimar) siendo un modelo que se puede resolver. Cuando un modelo está identificado tiene una solución única para cada uno de los

⁶⁰ *Path diagram.*

parámetros que estima. Podemos afirmar, usando la terminología de los sistemas de ecuaciones estructurales, que tiene un ajuste perfecto lo que nos indica que los datos reflejan con exactitud la realidad. Un modelo identificado no es “científicamente interesante porque no tiene grados de libertad y por tanto nunca puede ser rechazado” (Byrne, 1998: 29). Es decir, un modelo identificado no nos permite demostrar la falsabilidad de una teoría.

Para que se pueda comprobar estadísticamente la teoría formulada en el caso de las ecuaciones estructurales, es necesario que el modelo esté sobre-identificado. Un modelo sobre-identificado es aquel en el que el número de parámetros a estimar es inferior al número de varianzas y covarianzas de las variables observadas, por lo que tiene, por tanto, grados de libertad positivos permitiendo rechazar el modelo por lo que es científicamente interpretable (Byrne, 1998). Que el modelo esté sobre-identificado es la situación ideal.

Antes de calcular las relaciones establecidas en el modelo estructural propuesto, es necesario verificar que éste esté sobreidentificado⁶¹. Dos son las condiciones que deben cumplirse para poder aseverar que un modelo está

⁶¹ Para identificar un modelo de medida, se deben fijar las escalas. Una práctica común para establecer las escalas en los modelos de medida de las variables latentes consiste en fijar una carga factorial para cada escala a 1,00 y así estandarizar el conjunto de ítems de esa escala (Aurbuckle 1995, Kline 2005). El software EQS v6.1 realiza un escalamiento de las escalas de medida al fijar las cargas factoriales durante el proceso de minimización para después re-escalar las variables latentes una vez que el modelo se ha ajustado, de modo que se obtienen parámetros correctos para un modelo completamente estandarizado, aunque sin los correspondientes errores estándar (McDonald y Ho, 2002). Cuando los indicadores contienen errores como es el caso de los sistemas de ecuaciones estructurales deben existir, al menos dos indicadores para cada variable latente. Un modelo de medida con dos indicadores no está identificado, (i.e. hay más parámetros que el número de varianzas y covarianzas), pero puede ser identificado al asociarlo con otros modelos de medida (vid. Yuan y Bentler, 2007). En este sentido Bollen y Davis (2009) señalan que deben salir al menos dos caminos de cada variable latente para que el modelo esté identificado. De este modo se podrían identificar modelos en los que una variable latente es medida por una variable observada. En el presente trabajo, el número mínimo de indicadores empleados para medir una variable es tres.

(sobre)identificado. En primer lugar, debe cumplirse la condición de orden que establece que el número de grados de libertad del modelo que se va a estimar debe ser mayor que cero, es decir, deben existir más ecuaciones en el modelo que parámetros a estimar o incógnitas. La condición de orden es una condición necesaria pero no suficiente. En segundo lugar, debe cumplirse la condición de rango que establece que es condición suficiente pero no necesaria que los indicadores se relacionen con una única variable latente, que sus errores no estén correlacionados entre sí y que el modelo sea recursivo⁶², condiciones todas ellas que se cumplen en los modelos analizados en el presente trabajo.

Si tanto la estructura como los modelos de medición se identifican, entonces todo el modelo está identificado. “La especificación de un modelo sobreidentificado es necesaria pero no es una condición suficiente para resolver el problema de la identificación de un modelo” (Byrne, 1998: 29).

2.4.3 Estimación

Los parámetros del modelo se estiman estadísticamente al resolver el sistema de ecuaciones. El método estándar de estimación en modelos de ecuaciones estructurales es la estimación por máxima verosimilitud (Hoyle y Panter, 1995; Yuan y Bentler, 2007). Pero este tipo de estimación, al igual que otros métodos comúnmente empleados, asume que los datos analizados cumplen con la condición de normalidad multivariante (cf. Máxima Verosimilitud (ML), Mínimos Cuadrados Ordinarios (GLS), Mínimos Cuadrados Ponderados (WLS) o Mínimos Cuadrados No Ponderados (ULS)).

⁶² Los modelos recursivos son aquellos modelos estructurales en los que todas las relaciones entre variables son jerárquicas o unidireccionales y además no existe correlación entre los errores de las ecuaciones planteadas. Gráficamente son aquellos en los que no existen líneas de retroalimentación. Los modelos recursivos son modelos identificados (Bollen, 1989, Hair et al. 2009).

2.4.3.1 El problema de la normalidad multivariante

En las ciencias sociales se suele violar el principio de normalidad multivariante⁶³ (Micceri 1989; McDonald y Ho, 2002). Las principales consecuencias son que la χ^2 toma valores demasiado altos y que los errores estándar son demasiado bajos, hecho que nos conduce a errores de tipo I. Para elegir correctamente el método de estimación del modelo se debe analizar la normalidad de la distribución dado que no todos los indicadores funcionan adecuadamente bajo condiciones de no normalidad. Para ello, se calcula el coeficiente de Mardia (Mardia, 1970) que mide el grado en que se viola la asunción de normalidad multivariante. Existe normalidad multivariante si el coeficiente de Mardia es inferior a $p(p+2)$ donde p es número de variables observadas (Bollen, 1989). Valores altos indican una curtosis elevada, positiva cuando éstos son positivos y negativa cuando son negativos (Bentler, 1995). Valores superiores a 3 del parámetro normalizado del coeficiente de Mardia indican que existe curtosis lo que provocará sesgos en el valor de la χ^2 y de los errores estándar (Bentler y Wu, 2002), y cuando estos valores son superiores a 5 ó 6 el valor que toman los estadísticos de ajuste se ve afectado (Bentler y Wu, 2002).

Yuan y Bentler (2007) señalan que aún en el caso (posible) de que la estimación por máxima verosimilitud pueda ser fiable (aún en el caso de la no normalidad), dado que no siempre es así, es necesario recurrir a métodos de estimación mejorados. Una forma de estimar el modelo de ecuaciones planteado cuando no existe normalidad multivariante es considerar que la distribución es asintóticamente libre (ADF) y emplear el estimador desarrollado por Browne (1984⁶⁴). Otra alternativa consiste en considerar que la distribución es elíptica y

⁶³ Cuando se emplean datos recogidos mediante encuestas tipo Likert como es este caso, se suele violar el principio de normalidad multivariante.

⁶⁴ En este caso, se requieren muestras muy grandes (vid. McDonald y Ho, 2002, Hu, Bentler y Kano 1992, Bentler y Dudgeon 1996).

emplear correcciones a los estimadores desarrollados para la normalidad multivariante (vid. Browne, 1984, Kano 1992; Shapiro y Browne, 1987; Satorra y Bentler, 1994). Finalmente, otra alternativa consiste en recurrir a los estadísticos desarrollados bajo los supuestos de la normalidad re-escalados (robustos) desarrollados por Satorra y Bentler (1994). La estimación mediante máxima verosimilitud con estimadores robustos funciona razonablemente bien en diversas situaciones y en concreto cuando la distribución se aleja de los supuestos de normalidad multivariante (vid., Hu, Bentler, y Kano, 1992; Hoyle y Panter, 1995; Curran, West, y Finch, 1996; Bentler y Dudgeon, 1996).

2.4.3.2 Software

La aplicación de los modelos basados en la estructura de las covarianzas requiere de herramientas de cálculo capaces de maximizar la función de varias variables (Long, 1986) como es el caso del paquete informático EQS v6.1 (Bentler, 2007). Además este software ofrece estimadores robustos para la estimación mediante máxima verosimilitud cuando se incumple el principio de normalidad multivariante. Así pues, este tipo de estimación es el adecuado para resolver el problema de la no normalidad (Curran, West, y Finch, 1996).

2.4.4 Evaluación del ajuste del modelo

El rigor de la investigación depende en gran medida de la calidad de los modelos estructurales, de medida y de relaciones. Evaluar si el modelo especificado se ajusta a los datos es uno de los pasos más importantes en la modelización con ecuaciones estructurales (Yuan, 2005). Antes de analizar las relaciones entre las variables latentes *presentes* en un modelo de ecuaciones estructurales especificado, es necesario *averiguar* si éste es reflejo de la realidad que se pretende observar. La bondad del ajuste hace referencia a hasta qué punto el modelo de medida se ajusta

a los datos que representa. Es decir, que el modelo ajuste bien es indicativo de que representa razonablemente bien la realidad que estamos analizando.

Para averiguarlo se recurre a los índices de ajuste. Básicamente, los índices de ajuste determinan si la matriz de covarianzas estimada (i. e. la matriz de covarianzas del modelo propuesto) coincide con la matriz de covarianzas observada (i. e. la matriz de covarianzas de la muestra). Así, una diferencia no significativa indica que los errores no son significativos (Shook *et ál.*, 2004) y el modelo ajusta. Esto tiene una doble implicación. Para los modelos de medida, si el modelo ajusta bien se pueden analizar las propiedades psicométricas de las escalas empleadas para medir las variables latentes. Para los modelos estructurales, que el modelo ajuste no quiere decir que existan relaciones significativas entre las variables (v. g. podrían existir modelos absurdos o con pobre validez discriminante e incluso casos Heywood⁶⁵), o incluso que el modelo esté bien especificado, sino que la matriz de covarianzas observadas es similar a la matriz de correlaciones estimada.

No existe un estadístico que resuma la validez del modo en que los modelos de ecuaciones estructurales reflejan la realidad de los datos observados (Bollen y Long, 1993; Schumaker y Lomax, 1996; Kelloway, 1998; Diamantapolous y Siguaw, 2000). Son muchos los índices propuestos y existe un amplio debate sobre la idoneidad de éstos (cf. Gerbing y Anderson, 1993; Hoyle y Panter, 1995; Hu y Bentler, 1995; Raykov y Marcoulides, 2000; Thompson, 2000; Loehlin, 2004; Kline, 2005; Brown, 2006; Hooper, Coughlan y Mullen, 2008). Al elegir los índices para evaluar el ajuste del modelo, éstos deben ser congruentes con el método de estimación elegido.

Hair *et ál.* (2009) distinguen entre tres tipos de índices de ajuste: (a) medidas de ajuste absoluto; (b) medidas de ajuste incremental; y (c) medidas de

⁶⁵ Los casos Heywood se dan cuando hay menos de tres indicadores en un modelo de medida (Boomsma, 1985).

ajuste de parsimonia. Otros autores añaden además índices basados en la no-centralidad del parámetro (v. g. Tanaka, 1993; Maruyama, 1998).

2.4.4.1 Índices de ajuste absoluto

Los índices de ajuste absoluto determinan cómo de bien se ajusta el modelo especificado a los datos de la muestra (McDonald y Ho, 2002). Los principales índices de ajuste absoluto son: (a) índice de bondad del ajuste (GFI, también conocido como γ -hat) ; (b) índice ajustado de bondad del ajuste (AGFI); (c) relación χ^2/df o χ^2 normada; (d) CN ("N crítica") de Hoelter (1983); (e) Criterio de Información de Akaike (AIC) de Akaike (1987); (f) Criterio de Información Bayesiano (BIC); (g) Índice de Validación Cruzada Esperada (ECVI); (h) Residuo Cuadrático Medio (RMR); y (i) Residuo Cuadrático Medio Estandarizado (SRMR).

2.4.4.2 Índices de ajuste incremental

Al contrario que los índices de ajuste absoluto que son aquellos que no utilizan un modelo alternativo sobre el que efectuar comparación alguna, los índices de ajuste relativo o comparado comparan el valor de χ^2 para el modelo estimado con el valor en un modelo denominado nulo (también llamado "modelo de referencia" o "modelo de independencia") en el que se especifica que las variables no están correlacionadas (i. e. no existen variables latentes). Las medidas de ajuste incremental sirven para evaluar modelos competidores en los cuales el número de variables explicadas es diferente. Los índices de ajuste incremental son: (a) índice de ajuste incremental (IFI) de Bollen (1989); (b) índice de Tucker-Lewis (TLI) de Tucker y Lewis (1973), también denominado índice de ajuste no normado de Benter-Bonnet (NNFI o BBNFI); (c) índice de ajuste normado de Bentler-Bonnet (NFI) de Bentler y Bonnet (1980).⁶⁶

⁶⁶ Este índice es sensible al número de parámetros que contenga el modelo, de modo, que aumenta su valor a medida que aumenta el número de parámetros incluidos en el modelo.

El valor de los índices normados puede variar de 0 a 1 mientras que el valor de los índices no normados puede exceder estos límites tanto por arriba como por abajo.

2.4.4.3 Índices de ajuste de parsimonia

Los índices de ajuste de parsimonia son índices de ajuste incremental ajustados para penalizar los modelos menos parsimoniosos, es decir aquellos que son teóricamente más complejos. Con carácter general, se emplean para comparar modelos. Los índices de ajuste de parsimonia más comunes son: PGFI (basado en el GFI); (b) PNFI (basado en el NFI); (c) PNFI2 (basado en el IFI); y (y) PCFI (basado en el CFI).

2.4.4.4 Índices basados en la no centralidad

Desde una perspectiva diferente, Steiger y Lind (1980) y Steiger (1990) proponen que el ajuste de los modelos sea evaluado mediante índices de ajuste basados en la no centralidad como son el RMSEA (Steiger y Lind, 1980) y el índice de ajuste comparado (CFI) de Bentler (1990).

2.4.4.5 Limitaciones de los índices

Son muchas las limitaciones expuestas sobre los índices (cf. Barrett, 2007; Bentler, 2007; Boulianne, 2007; Goffin, 2007; Hayduk, Cummings, Boadu, Pazderka-Robinson, y; Markland, 2007; Miles y Shevlin, 2007; Millsap, 2007; McIntosh, 2007; Mulaik, 2007; Steiger, 2007). McDonald y Ho (2002) señalan cuatro inconvenientes en relación a los índices: (a) no existe una base matemática o empírica para su uso; (b) no existe un razonamiento convincente ni para elegir índices de ajuste relativo por encima de índices de ajuste absoluto, ni para establecer como modelo nulo aquel en el que las variables están no correlacionadas; (c) no existe una congruencia entre los diferentes índices de ajuste

que se pueden emplear para evaluar un modelo; y (d) un mal ajuste global no puede ser atribuido exclusivamente a una mala especificación del modelo.

No obstante, y a pesar de sus limitaciones (v. g. la arbitrariedad de los valores de aceptación) los índices de ajuste son más realistas que el ajuste perfecto (vid. Browne y Cudeck, 1993, McCallum *et ál.* 1996).

2.5 Medidas de Ajuste de los Modelos

Los valores de los índices de ajuste no siempre están en consonancia por lo que es aconsejable usar varios (Marsh, Balla, y Hau, 1996; MacCallum y Austin, 2000). Jaccard y Wan (1996) recomiendan emplear uno de cada una de las categorías identificadas lo que permite superar las limitaciones atribuibles a cada una de ellas. En el presente trabajo seguimos las pautas marcadas por Williams *et ál.* (2009:587) que recomiendan emplear los índices RMSEA, CFI⁶⁷ y SRMR así como el valor de la χ^2 . Además, dado que trabajamos con datos que violan el principio de normalidad multivariante recurrimos junto al valor de χ^2 , al valor de χ^2 escalada o χ^2 de Satorra-Bentler (SB- χ^2) siguiendo las recomendaciones de Hoyle y Panter (1995) y de χ^2 normada para paliar el efecto del tamaño de la muestra.

A continuación describimos los índices de ajuste que empleamos para juzgar el ajuste de los modelos de medida y de los modelos estructurales empleados en este trabajo.

⁶⁷ En este sentido, algunos autores afirman que los índices CFI y RMSEA son los que mejor estiman los modelos (Brown, 2006; Kline, 2005; Loehlin, 2004).

2.5.1 χ^2

El índice de ajuste absoluto más comúnmente utilizado es la χ^2 que “evalúa la magnitud de la discrepancia entre la muestra y las matrices de covarianzas ajustadas” (Hu y Bentler, 1999: 2).

La interpretación del estadístico χ^2 obedece a un contraste de hipótesis (o test de significación de la hipótesis nula) en el cual la hipótesis nula propone que la matriz de covarianzas observadas es igual a la matriz de covarianzas estimada por el modelo. A diferencia de otras técnicas de análisis multivariante cuando los valores p asociados a χ^2 son estadísticamente significativos ($p < 0,05$) se rechaza la hipótesis nula (Barrett, 2007) y las dos matrices de covarianzas son estadísticamente diferentes, lo que indica un pobre ajuste del modelo (Hair *et ál.*, 2009), por lo que recibe el nombre de “maldad del ajuste” (Kline, 2005) o “ausencia de ajuste” (Mulaik, James, Van Alstine, Bennet, Lind y Stilwell, 1989) (vid. Hooper, Coughlan y Mullen, 2008).

Sin embargo, el estadístico χ^2 es problemático (Jöreskog, 1969) y confiar exclusivamente en él para evaluar el ajuste del modelo es un hecho muy criticado (Fornell y Larcker, 1981). Así, son muchas las limitaciones que deben ser tenidas en cuenta (vid. Brown 2006; Kelloway 1998). En primer lugar, asume la normalidad multivariante de los datos y cuando no existe normalidad conduce al rechazo de modelos correctamente especificados (McIntosh, 2007). Cuando no se cumple esta condición, el valor del estadístico es poco fiable, de modo que valores altos de curtosis tienden a aumentar su valor. El problema de la normalidad multivariante se resuelve ajustando el valor de la χ^2 . El estadístico χ^2 *escalada* (i. e. robusta o SB- χ^2) desarrollado por Satorra y Bentler (1994) corrige en cierta medida este problema (i. e. corrige el sesgo en el valor de χ^2 cuando los datos se distribuyen de manera no normal) y por ello se aconseja su utilización (Hu, Bentler, y Kano, 1992; Curran, West, y Finch, 1996). En segundo lugar, es sensible al tamaño de la muestra

(Bearden, Sharma, y Teel, 1982, Hair *et ál.* 2009) de modo que a medida que aumenta el tamaño de la muestra aumenta la probabilidad de rechazar el modelo (Benler y Bonnet, 1980; Jöreskog y Sörbom, 1993) y por ende aumenta la probabilidad de incurrir en un error de Tipo II. Una alternativa para resolver este problema es recurrir a la χ^2 normada (o relativa) desarrollada por Wheaton, Muthen, Alwin y Summers (1977) que consiste en dividir el valor de la χ^2 entre los grados de libertad, lo que reduce la influencia del tamaño en su valor. No existe unanimidad sobre qué valor debe tomar este índice. Algunos autores establecen que el valor debe ser menor que 5 (v. g. Schumacker y Lomax, 2004; Wheaton *et ál.* 1977) y otros autores fijan este límite en 2 (v. g. Ullman, 2001, Tabachnick y Fidell, 2007; Byrne, 1989) o en 3 (Kline, 2005⁶⁸). Williams *et ál.* (2009) señalan que el estadístico χ^2 dividido entre los grados de libertad del modelo ha sido criticado⁶⁹ de forma unánime en la literatura sobre ecuaciones estructurales pero que es común, al igual que para el estadístico χ^2 su inclusión entre los índices de ajuste, aunque éste ofrezca escasa información acerca del ajuste del modelo (vid. Brown 2006 y Kelloway 1998). En cualquier caso, y habida cuenta del tamaño de la muestra y de la complejidad de los modelos analizados, el estadístico χ^2 no es muy indicativo en este estudio (vid. Dinev y Hart, 2006, Stewart y Segars, 2002). No obstante se reporta su valor ya que es un uso habitual en la investigación en el área (vid. Williams *et ál.* 2009).

2.5.2 RMSEA⁷⁰

⁶⁸ Aunque Kline (2011) recomienda no usar este índice al evaluar el ajuste de modelos debido a que hay poco fundamento estadístico o lógico.

⁶⁹ Un problema común a muchos estos índices es que adolecen de los mismos problemas que la χ^2 ya que son variaciones de ésta.

⁷⁰ También notado como RMS y RMSE

Propuesto por Steiger y Lind (1980), es un índice de ajuste basado en la no centralidad⁷¹ que considera el error de aproximación en la población que responde a la pregunta: “¿cómo de bien se ajustaría al modelo la matriz de covarianzas, con valores de los parámetros desconocidos pero óptimamente elegidos?” (Brown y Cudeck, 1993: 137-138). El índice RMSEA "incorpora una función de penalización para la pobre parsimonia del modelo" (Brown 2006: 83-84) y por lo tanto se vuelve sensible al número de parámetros estimados y relativamente insensible al tamaño de la muestra (Kaplan, 2000) por lo que es “uno de los índices de ajuste que más información proporcionan” (Diamantopoulos y Siguaaw, 2000: 85).

MacCallum y Austin (2000) señalan que el RMSEA debe usarse por al menos tres razones: (a) es sensible a modelos no especificados correctamente (Hu y Bentler, 1998); (b) las reglas de aceptación y rechazo comúnmente aceptadas llevan a conclusiones acertadas acerca de la idoneidad del modelo (Hu y Bentler, 1998, 1999); y (c) se pueden construir intervalos de confianza en torno al RMSEA (Byrne, 2006: 100). Dado que para su cálculo la hipótesis nula de ajuste exacto se sustituye por la hipótesis nula de "ajuste cercano" (Browne y Cudeck, 1993: 146), el RMSEA es un índice de aproximación (Schermelleh-Engel *et ál.*, 2003) y por esta razón (i. e. para establecer su precisión) es aconsejable utilizar el intervalo de confianza (cf. Steiger, 1990; MacCallum *et ál.*, 1996).

No existe unanimidad a la hora de establecer valores de referencia para la utilización del RMSEA como índice de ajuste. Con carácter general se acepta que existe un buen ajuste cuando el valor está por debajo de 0,05, que existe un ajuste adecuado cuando los valores están entre 0,05 y 0.08, que el ajuste es mediocre entre 0,08 y 0,10, y que el ajuste es pobre e inaceptable cuando los valores son superiores a 0,10 (vid. Steiger, 1990; Browne y Cudeck, 1993; MacCallum, 1996;

⁷¹ Algunos autores argumentan que precisamente por el hecho de estar basado en la no centralidad es un índice que no debe usarse ya que está sesgado (vid. Raykov, 2000, 2005; Curran, Bollen, Paxton, Kirby, y Chen., 2002).

Schumacker y Lomax, 2004; Hair *et ál.* 2009). No obstante otros autores señalan que el ajuste es bueno cuando del valor es menor o igual a 0,06 (Hu Y Bentler, 1999) o incluso con valores por debajo de 0,07 (Steiger, 2007). Para el caso de investigaciones en el área que nos ocupa Williams *et ál.* (2009) señalan que 0,08 indica un buen ajuste del modelo.

El intervalo de confianza nos permite aseverar que, con un cierto nivel de confianza, el intervalo contiene el verdadero valor del índice de ajuste para el modelo especificado (MacCallum, Browne y Sugawara, 1996). El límite inferior debe ser 0,00⁷² ó un valor muy cercano, y en cualquier caso por debajo de 0,05 (Schermelleh-Engel *et ál.*, 2003) mientras que el límite superior del intervalo no debe ser superior a 0,08 (Hu y Bentler, 1998). El paquete informático EQS v6.1 proporciona una estimación al 90% del intervalo en el cual está el RMSEA. Sin embargo, en consonancia con lo argumentado con anterioridad sobre los errores, los intervalos de confianza se ven afectados por el tamaño de la muestra y por la complejidad del modelo (vid. MacCallum *et ál.*, 1996) por lo que debe existir una adecuada relación entre tamaño y complejidad para obtener intervalos de un tamaño razonable.

2.5.3 CFI

El índice de ajuste comparado (CFI) propuesto por Bentler (1990) es una versión revisada del índice de ajuste normado (NFI) que tiene en cuenta el tamaño (Byrne, 1998). Al igual que el índice de ajuste normado, este estadístico supone un *modelo nulo* en el que todas las variables latentes no están correlacionadas y compara la matriz de covarianzas de la muestra con este modelo nulo. Así, evalúa "el ajuste de una solución especificada por el [investigador] en relación a una más restringida", en la que las "covarianzas entre todos los indicadores de entrada se

⁷² Un valor del índice RMSEA igual a cero indicaría que el ajuste es perfecto y por tanto poco realista (vid. Browne y Cudeck, 1993, McCallum et al., 1996).

fijan a cero" (Brown 2006: 84). Una ventaja de este índice es que no es muy sensible al tamaño de la muestra (Marsh, Balla y McDonald, 1988; Fan, Thompson, y Wang, 1999) y tiene en cuenta los grados de libertad del modelo al tiempo que evita que se subestime el modelo (Ullman y Bentler, 2004) siendo fiable incluso cuando la muestra es pequeña (Tabachnick y Fidell, 2007). A pesar de sus ventajas Raykov (2000, 2005) sostiene que es una medida sesgada, basada en la no-centralidad.

Los valores que puede tomar oscilan entre 0 y 1, indicando los valores cercanos a 1 un buen ajuste. No existe unanimidad sobre el valor mínimo aceptable⁷³ Cuando el valor del CFI es igual o superior a 0,95 el modelo ajusta bien con los datos (Schumacker y Lomax, 1996; Williams *et ál.* 2009). Byrne (1994) marca el límite en 0,93. En general, valores de más de 0,90 o superiores a 0,95 se consideran aceptables (v. g., Hu y Bentler, 1999) y en cualquier caso valores por debajo de 0,90 indican que el modelo no ajusta y debe ser rechazado (Lance, Butts y Michels, 2006) para evitar que se acepten modelos sub-especificados (Hu y Bentler, 1999).

2.5.4 SRMR

El índice Residuo Cuadrático Medio⁷⁴ (RMR) desarrollado por Jöreskog y Sörbom (1981) es el valor medio absoluto de los residuos de la matriz de covarianzas y refleja la diferencia entre la matriz de las covarianzas observadas y el modelo estimado. Se calcula como la raíz cuadrada de la media de los residuos al cuadrado. Sin embargo, el RMR es difícil de interpretar. Para corregir esta deficiencia, Bentler (1995) propuso el índice Residuo Cuadrático Medio

⁷³ A este respecto Bollen (1989) señala que este índice debe emplearse para comparar modelos y que 0,85 indica un buen ajuste si para el modelo con el que se compara se obtiene un valor de 0,70.

⁷⁴ También llamado RMS residual o RMSR

Estandarizado (SRMR) en su lugar. Este índice es una versión estandarizada del anterior (i. e. es la diferencia promedio entre las covarianzas predicha y observada en el modelo, basado en los residuos estandarizados). Cuanto más cercano a 0 sea el valor mejor será el ajuste del modelo.

Sin embargo el valor del SRMR sí que es sensible al tamaño de la muestra y a la complejidad del modelo. Así, a medida que se añaden parámetros al modelo o aumenta el tamaño de la muestra, disminuye el valor del índice. No existe unanimidad sobre el valor de corte que debe adoptar el SRMR, aunque Hu y Bentler (1999) recomiendan un valor cercano a 0,08.

2.5.5 Matriz Residual de Covarianzas

Para garantizar que el modelo de medida está libre de errores, se debe analizar la matriz residual de covarianzas que es la diferencia entre la matriz de covarianzas observadas y las matriz de covarianzas estimadas. “El objetivo principal del proceso de estimación mediante ecuaciones estructurales es obtener valores de los parámetros de tal manera que la discrepancia (i. e. los residuos) entre la matriz de covarianzas de la muestra y la matriz de covarianzas de la población sea mínima” (Byrne, 2006: 90). Que el valor de la matriz sea próximo a cero implica que el ajuste es bueno. EQS v6.1 calcula dos medias para la matriz de residuos estandarizados, la primera calcula la media de los elementos situados por debajo de la diagonal principal mientras que la segunda ignora los elementos de la matriz principal (Byrne, 2001). Para que el modelo ajuste bien la media de los elementos fuera de la diagonal de la matriz residual de covarianzas debe ser inferior a 0,05.

Otra forma de analizar la matriz residual de covarianzas es observar la distribución de los residuos estandarizados. Esta distribución debe ser simétrica y centrada en cero (Byrne, 2001). Es decir, la práctica totalidad de los residuos deben quedar comprendidos en el intervalo (-0,1; 0.1) siendo la cantidad de residuos

comprendidos en el intervalo $(-0,1; 0,0)$ muy similar a la comprendida en el intervalo $(0,0; 0,1)$.

2.5.6 Análisis de las iteraciones

El análisis del número de iteraciones hasta llegar a la convergencia nos aporta información adicional sobre el ajuste del modelo. La lógica subyacente es que cuanto menor sea el número de iteraciones (i. e. antes converja el algoritmo) mejor será el ajuste del modelo. EQS v6.1 proporciona un resumen de las iteraciones hasta la convergencia del modelo. Indicativo de un buen ajuste es que después de dos o tres iteraciones el cambio medio en la estimación de los parámetros⁷⁵ del modelo sea mínima y se estabilice (Byrne, 2006). En el caso contrario, si el número de iteraciones es superior a 30, el software EQS v6.1 cesa las iteraciones, el modelo no converge y es necesario buscar las causas (Byrne, 1994: 56).

2.6 Evaluación de modelos de medida

¿Por qué es importante validar una escala? El error de medida es una de las mayores fuentes de error en la investigación mediante encuestas (Malhotra y Grover, 1998). Dado que las hipótesis y proposiciones se construyen sobre constructos y variables, éstos deben ser analizados (i. e. validados) antes de analizar las relaciones teóricamente formuladas (Bacharch 1989). Cuando no existe correspondencia entre las mediciones y los conceptos que se pretenden medir, no se puede demostrar correctamente la falsabilidad de la teoría (vid. Bagozzi y Phillips 1982) de modo que la validación de los modelos de medida es determinante para disminuir o eliminar aquellos errores de medida (Malhotra y Grover, 1998) que pongan en tela de juicio los resultados obtenidos en la investigación.

⁷⁵ *PARAMETER ABS CHANGE.*

El proceso de validación de los modelos de medida se realiza siguiendo los siguientes pasos: (a) determinar si los datos son adecuados para su tratamiento mediante el análisis factorial (i. e. estadístico KMO y prueba de esfericidad de Barlett); (b) depurar el modelo de medida inicial mediante la estimación sucesiva de modelos de medida eliminando (uno a uno de forma iterativa) aquellos ítems que no cumplen las condiciones de convergencia débil y fuerte (Steenkamp y van Trijp, 1991) y que explican menos del 50% de la varianza; y (c) analizar el ajuste y las propiedades psicométricas del modelo de medida final. La Tabla 4.1 muestra el proceso para validar modelos de medida.

TABLA 4.1: EVALUACIÓN DE MODELOS DE MEDIDA⁷⁶

Etapa	Criterio	Software
Determinar si los datos son adecuados para su tratamiento mediante análisis factorial confirmatorio	<ul style="list-style-type: none"> • Estadístico Kaiser-Meyer-Olkin • Prueba de Esfericidad de Barlett 	SPSS v20.0
Depuración de los modelos de medida Se estima un modelo inicial en el que se correlacionan (de forma libre) todos los constructos y se eliminan de manera iterativa los ítems que no cumplen las condiciones estimando sucesivamente los modelos hasta obtener un modelo final	<ul style="list-style-type: none"> • Condiciones de convergencia fuerte y débil • Análisis de la varianza extraída por cada indicador • Ajuste del modelo 	EQS v6.1
Verificar que el modelo de medida cumple las condiciones psicométricas	<ul style="list-style-type: none"> • Ajuste del modelo • (Uni)dimensionalidad • Fiabilidad • Validez 	EQS v6.1

Fuente: Elaboración Propia

2.6.1 Estadístico KMO y prueba de esfericidad de Barlett

El análisis factorial es una metodología estadística ampliamente utilizada en psicología y en ciencias sociales que se emplea para identificar un conjunto de variables no observables (denominadas factores o variables latentes) que puede explicar la covarianza entre un número mayor de variables directamente observables. Los modelos de ecuaciones estructurales son un caso concreto del análisis factorial. Dependiendo de los objetivos perseguidos, el investigador puede

⁷⁶ Los valores de referencia se discuten en el presente capítulo.

recurrir al análisis factorial exploratorio o bien al confirmatorio. La principal diferencia entre ambos reside en que el análisis factorial exploratorio se basa en los datos⁷⁷ (Brown, 2006) mientras que en el análisis factorial confirmatorio se especifica el modelo teórico (i. e. se establecen las relaciones entre las variables observables y latentes) y se comprueba que los datos se ajustan a este modelo (Loehlin, 2003).

Así, en el primero, no hay restricciones en el patrón de las relaciones entre las variables observadas y latentes mientras que en el segundo se imponen restricciones a las correlaciones entre variables (i. e. se puede especificar el número de factores o establecer el efecto de una variable latente en las variables observadas). De este modo el investigador puede explorar las pautas de conducta de los datos mediante el análisis factorial exploratorio o bien contrastar hipótesis sobre el comportamiento de los datos previamente formuladas mediante el análisis factorial confirmatorio (v. g. especificar el número de factores que componen una variable latente). El análisis factorial exploratorio es adecuado cuando el investigador tiene un “conjunto de observaciones sobre un número determinado de variables y pretende identificar el número y la naturaleza de los factores subyacentes que son responsables de la covariación de los datos. En otras palabras, el análisis factorial exploratorio es adecuado cuando se quiere identificar la estructura de los factores subyacentes en un conjunto de datos” (Hatcher, 1994: 59).

En el presente trabajo, habida cuenta de que las escalas que conforman el modelo de medida han sido empleadas con anterioridad recurrimos al análisis factorial confirmatorio. Más aún, el análisis factorial confirmatorio es más indicado que el exploratorio para comprobar la unidimensionalidad (vid. O’Leary-Kelly y Vokurka, 1998, Gerbing y Anderson, 1988, Segars y Grover, 1993) y la validez

⁷⁷ “*data driven*” (Brown 2006: 14)

convergente y discriminante (vid. Segars y Grover, 1993; O'Leary-Kelly y Vokurka, 1998).

El análisis factorial es adecuado cuando las correlaciones entre las variables son altas. Para saber si es correcta la utilización de esta técnica recurrimos al estadístico Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) y a la prueba de esfericidad de Barlett. El primero es una medida de la adecuación muestral que refleja la proporción de la varianza de las variables que es la varianza común. Así, valores altos del indicador (próximo a 1,00⁷⁸) aconsejan emplear el análisis factorial para tratar los datos (Hair *et ál.*, 2009). La segunda, determina si la matriz de correlaciones es una matriz identidad, lo que indicaría que el modelo factorial es inadecuado⁷⁹. Valores altos del test asociados a un valor de significación menor que 0,05 son indicativos de que los datos están correlacionados y pueden ser tratados mediante el análisis factorial (Hair *et ál.*, 2009)

2.6.2 Depuración de los modelos de medida

En primer lugar, se realiza una eliminación iterativa aquellos ítems que no miden correctamente las variables no observables mediante análisis factoriales sucesivos. El proceso de validación de las escalas, nos permite eliminar aquellos ítems que, de alguna manera, no contribuyan a reflejar la realidad que se está midiendo. Así, en cada análisis factorial deben analizarse los índices de ajuste, la varianza extraída de cada indicador y las condiciones de convergencia fuerte y débil. Steenkamp y van Trijp (1991) señalan que los modelos de medida deben cumplir dos condiciones, la condición de convergencia débil y la condición de

⁷⁸ Hair et al. (2009) señalan que valores entre 0,8 y 0,9 indican que los datos son buenos para el análisis factorial y que valores entre 0,9 y 1 indican que son muy buenos.

⁷⁹ Se utiliza para probar la hipótesis nula de que las variables de la matriz de correlación de la población no están correlacionados. Cuando el nivel de significación observado es lo suficientemente pequeño como para rechazar la hipótesis nula se puede establecer la idoneidad del análisis factorial.

convergencia fuerte. La primera condición implica que los coeficientes de regresión de cada factor (i. e. la carga factorial estandarizada) sean estadísticamente significativos ($t > 2,58$, $p = 0,01^{80}$). La segunda condición es que las cargas factoriales sean substanciales, es decir que presenten valores por encima de 0,6 para cada indicador individualmente considerado (Bagozzi y Yi, 1988) o que el promedio de las cargas factoriales de los indicadores que miden cada variable latente sea superior a 0,7 (Hair *et ál.*, 2009). Además, Steenkamp y van Trijp (1991) señalan que estas condiciones deben cumplirse siempre y cuando el modelo ajuste.

La eliminación de ítems no es un proceso *exclusivamente* estadístico sino que ha de realizarse teniendo en cuenta la teoría que los sustenta. Es decir, si los ítems aparecen en el cuestionario es porque el análisis de la teoría existente así lo requiere. Eliminarlos supone modificar el modelo teórico (Loehlin, 1998). Sin embargo, dado que no todos los ítems tienen la misma aportación cualitativa al modelo (Diamantopoulous, 1994) la eliminación de los ítems debe hacerse conjugando fundamentos teóricos y metodología estadística.

2.6.3 Propiedades psicométricas de las escalas

Para garantizar la idoneidad de las herramientas de medida, se analizan sus propiedades psicométricas: (a) (uni)dimensionalidad; (b) fiabilidad, y (c) validez. (Nunnally, 1978; Churchill, 1979; Bagozzi, 1981; Gerbing y Anderson, 1988; Venkatraman, 1989; Hulland, 1999; Hair *et ál.*, 2004) mediante el análisis factorial confirmatorio.

2.6.3.1 Dimensionalidad

⁸⁰ Para la evaluación de la validez convergente de los modelos estructurales es suficiente exigir $t > 1,96$, $p = 0,05$. Sin embargo en la validación de los instrumentos de medida es preferible un nivel de exigencia máximo de $t > 2,58$, $p = 0,01$.

Los constructos multidimensionales vienen definidos por sus dimensiones (Edwards, 2001). En estos casos el constructo no existe más allá de sus dimensiones, sino que lo hace como un concepto abstracto explicado por estas dimensiones (Williams *et ál.*, 2009). Mediante la dimensionalidad pretendemos verificar la existencia de las dimensiones propuestas en el modelo teórico. Que una escala sea unidimensional, que es lo deseado en nuestro caso, quiere decir que todos los ítems de una escala miden la misma variable (o dimensión).

La unidimensionalidad de una escala depende del contexto (i. e. variables correlacionadas) en que ésta se analice. Así, un escala unidimensional puede dejar de serlo cuando existen nuevas variables al verse, en este nuevo contexto, modificadas su cargas factoriales. La dimensionalidad de la escala se analizó mediante el análisis factorial confirmatorio (vid. Gerbing y Anderson, 1988; Sehgars y Grover, 1993, O'Leary-Kelly y Vokurka, 1998) estimando un modelo de medida en el que se dejaron libres las correlaciones entre las variables latentes.

La unidimensionalidad es una condición necesaria pero no suficiente para la validez del constructo (Gerbing y Anderson, 1998).

2.6.3.2 Fiabilidad

La fiabilidad nos indica el grado de consistencia entre las diferentes medidas de una variable y nos indica si la escala está libre de error aleatorio (Bagozzi, 1981, Shepherd y Helms, 1995). La fiabilidad se compone a su vez de: (a) fiabilidad individual de los indicadores; y (b) consistencia interna de la escala.

La fiabilidad individual de los indicadores de medida se obtiene mediante el análisis de la varianza explicada por cada ítem de la escala calculada a través del análisis factorial confirmatorio. Se estima mediante el coeficiente de determinación R^2 que indica la proporción de la varianza que explica el ítem en el modelo. Debe tener un valor mínimo de 0,5 (Bollen, 1989, Sharma, 1996) lo que es indicativo de

que el indicador tiene al menos un 50% de su varianza en común con la variable latente. Es decir, cuando el valor de R^2 es menor que 0,5, el ítem mide menos del 50% de la realidad que pretende observar.

La consistencia interna nos indica que los ítems individuales o indicadores de una escala deben medir la misma cosa y deben estar altamente correlacionados. Es decir, hace referencia a hasta qué grado los ítems que hay en una escala son homogéneos (Flynn *et ál.* 1990). Se puede medir de diversas formas⁸¹. En primer lugar, mediante el valor del α de Cronbach, (Cronbach, 1951) que mide la consistencia de la escala de forma conjunta. Para investigaciones de carácter confirmatorio debe obtenerse un valor de al menos 0,7 (Nunnally 1978, O'Leary-Kelly y Voukurka, 1998) o 0,6 en el caso de estudios exploratorios. Hair *et ál.* (2009) también recomiendan eliminar aquellos ítems cuya eliminación mejore el α de Cronbach. Sin embargo, este coeficiente asume de forma errónea que todos los ítems de una escala contribuyen en la misma medida a la fiabilidad de la escala (Bollen, 1989). En segundo lugar, dado que el α de Cronbach es sensible al número de ítems, Fornell y Larcker (1981) y Shook *et ál.* (2004) recomiendan usar la fiabilidad compuesta (o fiabilidad de constructo), que se basa en las cargas estandarizadas y en los errores de medida de cada ítem. En este caso, el valor mínimo debe ser 0,7 (Bagozzi y Yi, 1988).

La fiabilidad es una condición necesaria pero no suficiente para obtener una alta validez (Magnusson, 1976). La validez nos permite establecer si la escala está libre de error sistemático (Malhotra y Grover, 1998).

⁸¹ Además de las opciones propuestas, Hair *et al.* (2009) proponen medir la consistencia interna a través de la correlación entre el ítem y la escala total que debe ser como mínimo de 0,5. Hemos decidido no emplear estos criterios ya que corresponden al análisis factorial exploratorio, que como hemos justificado con anterioridad está menos indicado para el presente trabajo que el confirmatorio.

2.6.3.3 Validez

La adecuación de los ítems para medir la variable objeto de estudio se conoce como validez de contenido (vid. Carmines y Zeller, 1991). La validez de contenido nace de la teoría (Nunnally, 1994) y se mide de manera subjetiva por parte de los investigadores (Bollen 1989). Por esta razón se debe hacer hincapié en aseverar la idoneidad de las escalas, lo que se consigue a través de la revisión de la literatura o bien recurriendo a un panel de expertos. (Malhotra y Grover, 1998).

La validez de constructo se encuentra en el corazón del proceso científico y aborda la cuestión sobre qué está midiendo realmente la variable latente (Malhotra y Grover, 1998), es decir el grado en el que una observación mide el concepto que se pretende medir (Bagozzi y Phillips, 1982). La validez de constructo está compuesta por validez convergente y validez discriminante que, en su conjunto, indican si la medida es similar dentro de sí misma pero suficientemente diferente de otras medidas (Malhotra y Grover, 1998).

La validez convergente mide el grado de correlación entre dos medidas del mismo concepto (Bollen, 1989). Si dos o más medidas son verdaderos indicadores de un concepto, entonces necesariamente dichas medidas deben estar altamente correlacionadas (Churchill, 1979; Bagozzi y Phillips, 1982). Para calcularla se comprueba que las cargas factoriales sean estadísticamente significativas al 5% y que el valor t sea mayor que 1,96 (Anderson y Gerbing, 1982, Gerbing y Anderson, 1988). Además, la varianza media extraída (Fornell y Larcker, 1981) analiza la varianza compartida o común en una variable latente, es decir, la cantidad de varianza capturada por la variable latente en relación con la cantidad de varianza debida al error de medición. El valor del varianza extraída debe ser superior a 0,5 (Fornell y Larcker, 1981) de modo que más del 50% de la varianza de la variable queda explicada por los indicadores que la forman.

La validez discriminante evalúa si las medidas de dos conceptos son realmente diferentes entre sí (Bagozzi y Phillips, 1982), es decir, indica el grado en que dos medidas desarrolladas para medir constructos similares pero que son conceptualmente diferentes, están relacionadas. “Esto significa que las medidas de los diferentes conceptos deben compartir poca varianza común (en sentido relativo) y que una covariación demasiado alta pone en duda la singularidad de las medidas y/o conceptos” (Bagozzi y Phillips, 1982: 469). Esto permite establecer en qué medida el concepto que estamos evaluando es un nuevo concepto y no un reflejo de otras variables. Si la validez discriminante es alta, podemos establecer que la medida no está contaminada por otros conceptos (Shepherd y Helms, 1995). Para calcular la validez discriminante se comprueba que la varianza media extraída para cada constructo individual sea mayor que el cuadrado de la correlación de cada constructo con respecto a los otros factores (Fornell y Larcker, 1981).

2.7 Evaluación de modelos estructurales

Para evaluar los modelos estructurales propuestos se siguen las recomendaciones de Williams *et ál.* (2009). En primer lugar es necesario analizar el ajuste del modelo examinando “la bondad de las medidas de ajuste que se obtienen con los paquetes de software de ecuaciones estructurales” (Williams, 2009: 585). Es decir, los índices de ajuste (χ^2 , SB- χ^2 , χ^2 normada, SRMR, NNFI, CFI, RMSEA e intervalo RMSEA) además del análisis de los residuos (matriz residual de covarianzas y distribución de los residuos) y de las iteraciones. “El segundo conjunto de información que debe ser examinado incluye pruebas sobre rutas específicas que se encuentran en el modelo, incluyendo los parámetros estimados y su significación estadística” (Williams, 2009: 586). Es decir, los parámetros estructurales (β), con su nivel de significación asociado. Además, se deben analizar las cargas factoriales (λ) y la varianza de los errores de las variables observables

(R²). Finalmente se debe informar de la varianza explicada de las variables dependientes e intermedias.

2.8 Sesgo por la varianza del método común

Cuando se examinan relaciones causales, los investigadores deben tener cuidado con sesgo del método común⁸² (Snow y Thomas, 1994). Para estimarlo se recurre al test de un factor de Harman (Harman, 1976) mediante el cual, se realiza un análisis factorial exploratorio de todas las variables incluidas en el estudio se examina la solución sin rotar y se comprueba si un solo factor puede explicar la mayoría de la varianza (Podsakoff, MacKenzie, Lee y Podsakoff, 2003). De este modo se determina el número de factores (aquellos que presentan autovalores mayores que uno) que son necesarios para explicar la varianza de las variables objeto de estudio.

3 Cuestionario

Para poder analizar empíricamente las relaciones existentes entre los constructos que la conforman, una teoría debe indicar de manera explícita la forma en que éstos se miden (Wacker, 1989). Así, los constructos, en su dimensión epistemológica, se articulan mediante variables observables (i. e. medidas) que están compuestas por indicadores (i. e. ítems). Los indicadores⁸³ son las respuestas a las preguntas del cuestionario (Blanthorne, 2006) y su asignación a las variables debe sustentarse en la teoría empleada (Fornell, 1983).

⁸² *Common-method bias*.

⁸³ Los indicadores son variables tipo Likert que tienen un comportamiento similar a las variables continuas, por lo que pueden ser tratados mediante ecuaciones estructurales (Byrne, 1998).

Los instrumentos de medida fueron adaptados de escalas validadas y empleadas con anterioridad en diversos trabajos científicos ampliamente aceptados por la comunidad académica⁸⁴. Para una adecuada adaptación de los modelos de medida es preciso determinar, en primer lugar, si los constructos se han conceptualizado como formativos o reflexivos (vid. Diamantopoulos y Siguaw, 2006). A diferencia de los modelos de medida formativos, en los modelos de medida reflexivos, es el constructo el que da sentido a las dimensiones e indicadores (Fornell y Bookstein, 1982). Es decir, mientras que los indicadores reflexivos nacen del constructo, son los formativos los que hacen el constructo (Bollen, 1989). En último caso, las escalas de medida deben ser construidas siguiendo “las directrices convencionales de desarrollo [de escalas] (v g. Churchill, 1979; Spector, 1992; DeVellis, 2003; Netemeyer, Bearden y Sharma, 2003) para generar modelos de medida multi-item (Diamantopoulos y Siguaw, 2006: 265). La elección del tipo de indicador depende del objetivo del estudio, la teoría y las particularidades estadísticas (Fornell y Bookstein, 1982). En el presente trabajo, al igual que en los trabajos originales de los que fueron adaptadas las escalas, los constructos han sido definidos como reflexivos (i. e. es el constructo el que da significado a sus dimensiones).

El lenguaje *operativo* que relaciona los constructos con sus indicadores (i. e. variables observables) es de gran relevancia en la investigación sobre estrategia (Boyd 2005a). Para que las respuestas sean lo más fidedignas posibles, las preguntas deben estar formuladas de manera que sean fáciles de entender. Otro aspecto importante es el *signo* (i. e. intencionalidad) con que se pregunta. Así, se evitó emplear ítems revertidos. Los ítems no revertidos en escalas tipo Likert son aquellos para los que los mayores números indican valores más altos, mientras que los ítems revertidos son aquellos para los que los números más bajos indican

⁸⁴ Para ello se revisaron sus citas de acuerdo con la información suministrada por Elsevier B. V. a través de la herramienta SciVerse Scopus.

valores más altos (Swain, Weathers y Niedrich, 2008). Los ítems revertidos, provocan problemas en el análisis factorial (i. e. suelen cargar en una dimensión diferente al resto, dimensión que no es consistente con la teoría, afectando así a la dimensionalidad de la escala) (vid. Herche y Engelland, 1996). Además generan problemas de comprensión de los encuestados (vid. Swain *et ál.*, 2008) que se acentúan cuando las escalas están traducidas (vid. Wong, Rindfleisch y Burroughs, 2003) como es el caso del presente trabajo.

Una vez redactado el cuestionario atendiendo a las consideraciones arriba descritas, fue sometido a una revisión por parte de varios académicos y de dos directivos de empresas de base tecnológica, empresas que fueron excluidas de la muestra. Para evitar problemas relacionados con la traducción de las escalas, finalmente se solicitó a dos académicos de áreas no afines que explicasen los ítems. Además se realizó una prueba piloto. De este modo se confeccionó el cuestionario final.

Este epígrafe concluye con la justificación de los instrumentos de medición empleados en nuestro modelo.

3.1 Capacidades de TI

De la revisión teórica realizada se desprende que, aunque conceptualizado de diferentes formas, existe consenso en que el constructo capacidad de TI es un concepto multidimensional. La capacidad de TI se conceptúa basándose en la complementariedad de los recursos. Así, en primer lugar, debe existir un conocimiento de las TI. Este conocimiento no debe ser específico de ciertos niveles jerárquicos sino que debe ser extendido a todos los miembros de la empresa.

En segundo lugar, el conocimiento sobre las TI permite a la organización utilizarlas eficaz y eficientemente en el logro de sus objetivos. El aspecto fundamental en la resolución de la paradoja tecnológica, consiste en identificar la

aportación de las TI al desempeño de la empresa. Así, es de gran importancia identificar el uso que se les da y el modo en que este uso se integra en la estrategia de la empresa. Para poder resolver el problema planteado por la paradoja de las TI es necesario especificar para qué se utilizan las TI. De este modo podemos establecer el nexo entre el desarrollo de las capacidades TI (i. e. recurso y capacidad) y el desempeño de la organización.

Finalmente, es necesaria una infraestructura de TI. La idea más extendida es que la infraestructura de TI está compuesta por herramientas (i. e. hardware y software) y personal específico de TI. En su trabajo de conceptualización del enfoque basado en los recursos y las capacidades, Barney (1991) diferencia entre recursos tangibles y recursos intangibles. De acuerdo con esta idea, la infraestructura de TI se puede dividir a su vez en herramientas de TI (i. e. recurso tangible) y el conocimiento específico sobre las TI (i. e. recurso intangible).

Así, y a la luz de la revisión teórica realizada en el presente trabajo se conceptúan las capacidades TI como el grado en el cual la empresa posee conocimiento sobre las TI y el grado en el que las usa para gestionar la información (Tippins y Sohi, 2003). El constructo se articula en torno a tres dimensiones: (a) herramientas; (b) conocimiento; y (c) uso de las TI.

Siguiendo la aproximación de Tippins y Sohi (2003) conceptuamos el constructo como reflexivo y para mantener la validez de contenido optamos por emplear las escalas de medida diseñadas por los autores. Para medir cada una de las dimensiones se utiliza una escala Likert de 7 puntos de medición que va desde “totalmente en desacuerdo” hasta “totalmente de acuerdo”.

3.1.1 Conocimiento de las TI

Algunos autores miden el conocimiento sobre las TI mediante la variable conocimiento compartido de TI (v. g. Ray *et ál.* 2004; Jeffers *et ál.*, 2008). Ravichandran y Lertwongsatien (2005) optan por medir el conocimiento sobre las TI del personal específico de TI.

Tippins y Sohi (2003) conceptúan el conocimiento de TI como una tipología específica en el contexto de una percepción más general del conocimiento (Capon y Glazer, 1987) que a través de cuatro ítems, que recaban información sobre el conocimiento de las TI que la empresa posee y sobre cómo utilizarlo para manejar las relaciones con los clientes.

Construir una capacidad sobre las tecnologías de información requiere del uso de habilidades para desarrollar y utilizar las aplicaciones que dan soporte a las TI (Copeland y McKenney, 1988). En este sentido, se plantean tres cuestiones que recaban información sobre: (a) el conocimiento sobre las TI del personal específico de esa área; (b) el grado de excelencia técnica en las TI de la empresa; y (c) el conocimiento sobre las innovaciones basadas en las TI. Pero el conocimiento sobre las TI no debe restringirse a aspectos técnicos. Su correcta utilización depende de para qué se emplean. Por este motivo se incluye una cuarta pregunta sobre la capacidad de la empresa para desarrollar y mantener relaciones con los clientes a través de las TI. El modelo de medida se muestra en la Tabla 4.2.

TABLA 4.2: MODELO DE MEDIDA DEL CONOCIMIENTO DE LAS TI

ÍTEM	CUESTIÓN
T11	Con carácter general, los informáticos de nuestra empresa conocen bastante bien las TI.
T12	Nuestra empresa posee un alto grado de excelencia técnica en las TI.
T13	Tenemos un amplio conocimiento sobre las innovaciones basadas en las TI.
T14	Tenemos el conocimiento necesario para desarrollar y mantener relaciones con nuestros consumidores basadas en las TI.

Fuente: Elaboración Propia

3.1.2 Uso de las TI

En segundo lugar, se miden las operaciones (i. e. uso) de las TI. La tecnología debe estar conectada con el desempeño de la organización (Marchand *et ál.*, 2000). Es decir, que la finalidad es conseguir algo (i. e un resultado). El fin último de las TI en este trabajo es la innovación. La innovación está muy relacionada con la satisfacción de las necesidades de los consumidores finales y para satisfacer las necesidades de éstos es preciso acceder a la información relativa de aquellas. Para analizarla, se recurrió a la escala desarrollada por Tippins y Sohi (2003) que hace referencia a los instrumentos empleados en la “adquisición, procesamiento, almacenamiento y uso de la información” (Martin, 1988: 24). La escala está formada por seis indicadores que miden la importancia y la utilización de las herramientas TI en la gestión de la información relativa a consumidores finales y toma de decisiones relativa a ambos. Así, la cuestión primera hace referencia a la capacidad de la empresa para utilizar las TI de manera eficaz y eficiente en la gestión de la información sobre los consumidores, mientras que la segunda, mide la frecuencia con que se usan las TI para hacerlo. La cuestión tercera, mide la existencia de procedimientos para el tratamiento de la información sobre consumidores mediante las TI. Los indicadores cuarto y quinto reflejan la relevancia de las TI en el tratamiento de la información y en la toma de decisiones. La última pregunta mide hasta qué punto la empresa confía en las TI para gestionar el conocimiento relativo a los consumidores. La tabla 4.3 muestra el modelo de medida.

TABLA 4.3: MODELO DE MEDIDA DEL USO DE LAS TI

ÍTEM	CUESTIÓN
T15	Nuestra empresa posee la capacidad necesaria para recabar y analizar la información sobre nuestros consumidores mediante el uso de las TI.
T16	Frecuentemente usamos las TI para acceder a bases de datos que contienen información relativa a nuestros clientes y mercados.
T17	Hemos desarrollado procedimientos para recabar información online sobre nuestros consumidores.

T18	Utilizamos las TI para analizar la información relativa al mercado y nuestros consumidores.
T19	Utilizamos sistemas de apoyo a la toma de decisiones basados en las TI cuando se trata de manejar la información relativa a los clientes.
T110	Confiamos en las TI para adquirir, almacenar y procesar la información relativa a nuestros consumidores.

Fuente: Elaboración Propia

3.1.3 Infraestructura de TI

La última escala de medida hace referencia a las infraestructuras empleadas. Jeffers Muhanna y Nault (2008) miden las aplicaciones de TI a través de las actividades logísticas llevadas a cabo por terceros. Powell y Dent-Micallef (1997) evitan empresas que no hacen un uso intensivo de la tecnologías y miden los recursos de TI que se emplean en comercios minoristas pertenecientes a cadenas tanto en la relación con el cliente como en actividades internas. Se miden así las TI como recurso, es decir existen activos físicos (i. e. software y hardware) así como recursos humanos especializados encargados de la actividad.

De este modo, las cuestiones primera y segunda miden la existencia de personal específico de TI y de un departamento identificado para llevar a cabo las actividades de TI⁸⁵. La pregunta tercera, mide el peso específico (*relativo*) que la adquisición de activos físicos de TI (i. e. hardware y software) tiene en los presupuestos de la empresa. Además, se observa la importancia de la innovación al medirse la capacidad de desarrollo interno de herramientas de TI. Así, la pregunta cuarta, hace referencia a la capacidad de la empresa para desarrollar o personalizar aplicaciones si fuese necesario. Finalmente, la última cuestión hace referencia a la conexión de los ordenadores en red. El modelo de medida queda recogido en la tabla 4.4. La Figura 4.1 muestra la especificación del modelo de segundo orden de medida de la capacidad de TI.

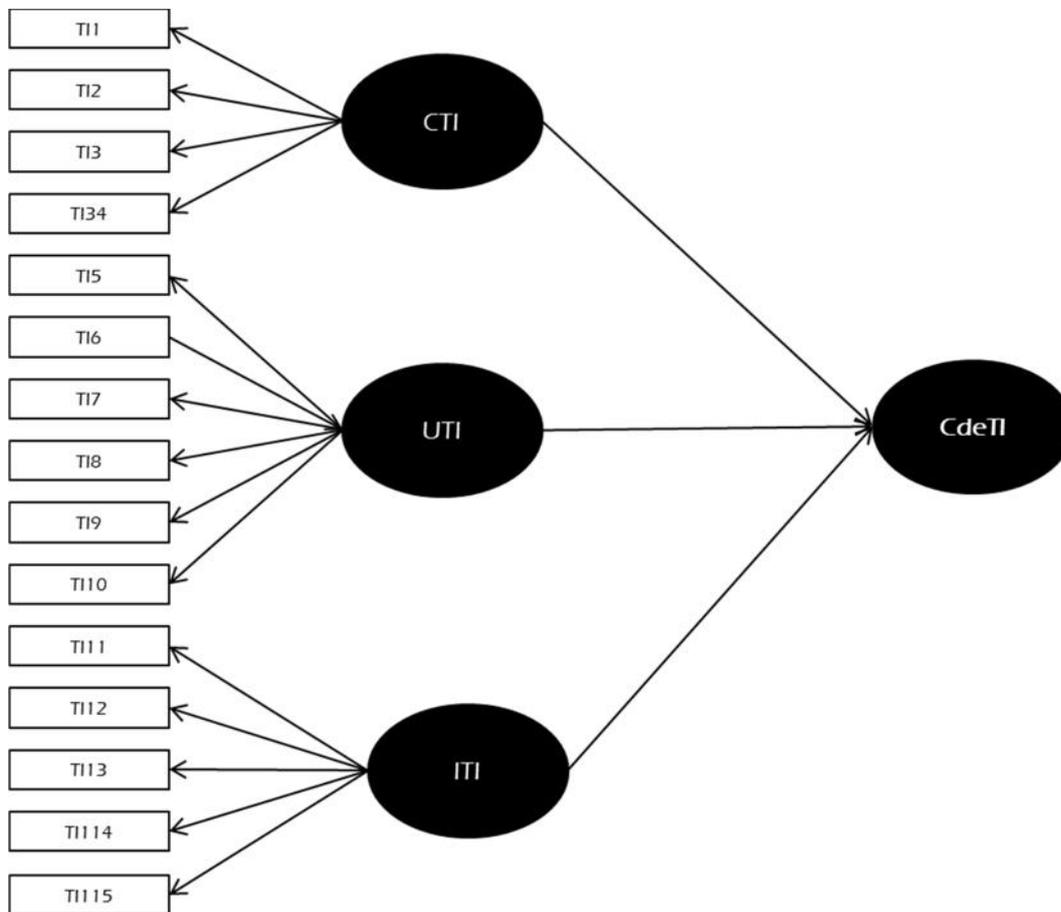
⁸⁵ En una microempresa es muy probable que existan departamentos multidisciplinarios, pero la identificación de los sistemas de información como actividad específica y diferenciada de otras, es indicativa de la importancia de las TI en esa empresa.

TABLA 4.4: MODELO DE MEDIDA DE LAS INFRAESTRUCTURAS DE TI

ÍTEM	CUESTIÓN
T111	Nuestra empresa tiene un departamento formal para la gestión de la información.
T112	En nuestra empresa existe un responsable específico entre cuyas principales obligaciones está la gestión de las TI.
T13	Cada año, incluimos en el presupuesto una cantidad importante de fondos para software y hardware relacionado con las nuevas TI.
T114	Cuando surge la necesidad, nuestra empresa desarrolla aplicaciones informáticas específicas para su uso interno.
T115	Los ordenadores de los miembros de la organización están conectados en red.

Fuente: Elaboración Propia

FIGURA 4.1: MODELO DE MEDIDA DE LA CAPACIDAD DE TI



CTI: Conocimiento de TI

UTI: Uso de TI

ITI: Infraestructura de TI

CdeTI: Capacidad de TI

Fuente: Elaboración propia

3.2 Conocimiento codificado

Para medir el conocimiento codificado se adaptó una escala desarrollada por González-Álvarez y Nieto-Antolín (2007) basada en los trabajos de Zander y Kogut (1995), Simonin (1999) y King y Zeithaml (2001). Estos ítems están “diseñados para captar el grado en que el conocimiento puede ser articulado en documentos y software” (Zander y Kogut, 1995: 81).

Las cuatro primeras preguntas analizan el grado de codificación del conocimiento en la empresa, así como su relación con las tareas y rutinas llevadas a cabo por los miembros de la empresa. Para ello se plantean cuestiones sobre los siguientes aspectos: (a) la existencia de manuales en que se describen los procesos necesarios para llevar a cabo las tareas y rutinas; (b) la codificación del conocimiento de la empresa mediante manuales y TI; (c) el grado en que se codifica el conocimiento generado resultante de reuniones; y (d) la posibilidad de llevar a cabo correctamente las actividades que realiza la empresa usando como referencia el conocimiento codificado en manuales e instrucciones de trabajo. Finalmente, la última pregunta plantea hasta qué punto es sencillo codificar el conocimiento en la empresa.

Para medir estos aspectos se propone una escala compuesta por 5 ítems. La valoración de estos ítems se hace mediante una escala Likert de 7 puntos que va de desde “totalmente en desacuerdo” (1) a “totalmente de acuerdo” (7). El modelo de medida se muestra en la Tabla 4.5.

TABLA 4.5: MODELO DE MEDIDA DEL CONOCIMIENTO CODIFICADO

ÍTEM	CUESTIÓN
CC1	Nuestra empresa cuenta con manuales de procedimientos que describen todos los procesos y tareas.
CC2	Todo el conocimiento que posee nuestra empresa está recogido en los manuales de procedimientos en papel o en soporte informático.
CC3	Después de las reuniones, se escriben, de manera sistemática, informes exhaustivos sobre los asuntos discutidos.

CC4	Todas las actividades que nuestra empresa lleva a cabo se pueden realizar correctamente siguiendo las instrucciones contenidas los manuales de procedimientos.
CC5	Sería fácil para los miembros de la empresa escribir un manual que describa todo el conocimiento que la empresa posee.

Fuente: Elaboración Propia

3.3 Orientación a la innovación

Existen muchos modelos en la literatura para medir la orientación a la innovación. Sin embargo, no todos miden lo mismo. Podemos distinguir dos corrientes, consecuencia de la divergencia de las definiciones del concepto. Una aproximación considera que la orientación a la innovación es sinónimo de la capacidad de innovación. Otra aproximación, más acorde con el planteamiento teórico desarrollado en el presente trabajo, describe la orientación a la innovación como un componente cultural (v. g. Hult y Hurley, 1998). Así, y tal y como hemos descrito con anterioridad, describimos la orientación a la innovación como una variable comportamental. Por tanto, la orientación a la innovación está relacionada con la creación de condiciones que animen a los empleados a buscar nuevas formas de hacer las cosas y aceptar retos.

Dentro de la literatura sobre sistemas de información, Agarwal y Prasad (1998) y Agarwal y Karahanna (2000) miden la orientación a la innovación, específicamente en el entorno de las TI, a través de cuatro ítems que persiguen recabar información sobre la disposición a experimentar con las TI. Sin embargo, y a pesar de incluirse en la línea de investigación sobre *valor de negocio de las TI*, el objetivo último de este trabajo no es analizar la disposición a adoptar las TI, sino a buscar nuevas soluciones en forma de nuevos productos y procesos productivos.

Wang y Ahmed (2004) desarrollan una escala para mediar la orientación a la innovación mediante 29 ítems que representan cinco categorías de la orientación a

la innovación⁸⁶: (a) orientación a la innovación en productos; (b) orientación a la innovación en mercados; (c) orientación a la innovación en los procesos; (d) orientación a la innovación comportamental; y (e) orientación a la innovación estratégica. El trabajo de Wang y Ahmed (2004) mide la innovación de modo más complejo que el presente trabajo. No obstante los ítems relacionados con la orientación a la innovación comportamental que se basan en la revisión de la teoría (vid. Miller y Friesen, 1983; Avlonitis, Kouremenos y Tzokas, 1994; Hurley y Hult⁸⁷, 1998) son muy similares a los que se emplean en este trabajo. Verhees y Meulenberg (2004) miden la orientación a la innovación adaptando una escala publicada inicialmente por Leavitt y Walton (1975) y posteriormente empleada por Joseph y Vyas (1984). Los autores describen el estilo cognitivo como una actitud que ejerce influencia sobre el modo en el que un individuo reacciona ante nuevos productos, experiencias o sensaciones. En el modelo inicial, 24 ítems se dividieron en dos categorías, que mostraban un comportamiento abierto por un lado, y comportamiento cauteloso o receloso por otro lado. Comportamientos cautelosos o recelosos hacia la innovación están fuera del alcance del presente trabajo, por lo que se adaptó la escala sobre apertura hacia la innovación depurada por Verhees y Meulenberg (2004).

Los aspectos que se miden son: (a) la disposición a buscar nuevas formas de hacer las cosas; (b) una mayor proactividad para resolver problemas con respecto a los competidores; y (c) un clima que favorezca la iniciativa individual. Así, se propone una escala compuesta por 3 ítems para medir la orientación a la

⁸⁶ Product innovativeness, market innovativeness, process innovativeness, behavioural innovativeness y strategic innovativeness.

⁸⁷Por ejemplo, Hurley y Hult (1998), en un trabajo, muy aceptado, miden la orientación a la innovación en organismos públicos como un antecedente a la capacidad de innovación a través de cinco ítems (dos de ellos revertidos). Sin embargo, la innovación en pequeñas empresas difiere de la innovación en grandes empresas, más aún si éstas son de carácter público.

innovación que se valora mediante una escala Likert de 7 puntos que bascula desde “totalmente en desacuerdo” a “totalmente de acuerdo”.

TABLA 4.6: MODELO DE MEDIDA DE LA ORIENTACIÓN A LA INNOVACIÓN

ÍTEM	CUESTIÓN
O11	En nuestra empresa, nos gusta probar nuevas formas de hacer las cosas.
O12	En nuestra empresa tenemos más predisposición a aceptar retos que nuestros competidores.
O13	En nuestra empresa creamos las condiciones para que nuestros empleados intenten cosas nuevas.

Fuente: Elaboración Propia

3.4 Innovación

En la revisión teórica llevada a cabo en el presente capítulo hemos hecho hincapié en la innovación en procesos y en la innovación en productos. Aunque ambos tipos de innovación están muy relacionados, existen diferencias entre ellos que recomiendan que sean tratados por separado. Siguiendo el razonamiento de Prajogo y Ahmed (2006: 302-303) “la innovación en productos está relacionada con la generación de ideas o la creación de algo completamente nuevo que se ve reflejado en cambios en el producto final” y la innovación en procesos se refiere a la “forma en que la organización produce productos o servicios” que pueden o no ser nuevos. Así, mientras la innovación en productos está relacionada con la eficacia, la innovación en procesos pone el énfasis en la eficiencia. Otro aspecto a tener en cuenta es el grado de radicalidad de la innovación. Teniendo en cuenta que las rentas derivadas de la innovación tienden a disiparse en el corto plazo, hemos argumentado que la innovación radical y las rentas que de ella se derivan, resisten mejor los envites de la competencia. Así, se adaptaron escalas para medir la innovación en productos y la innovación en procesos por separado.

3.4.1 Innovación en productos

La innovación en productos se mide adaptando la escala empleada por Prajogo y Ahmed (2006)⁸⁸. La escala mide cinco aspectos basados en los trabajos de Miller y Friesen (1982), Deshpande, Farley y Webster (1993), Avlonitis *et ál.* (1994), Subramanian y Nilakanta (1996) y Kleinschmidt y Cooper (1991). Estos aspectos son: (a) el nivel de novedad de la innovación (i. e. radicalidad) de los nuevos productos desarrollados la empresa; (b) el número de productos en que la empresa es el primer entrante; (c) la velocidad de la innovación; (d) el número de innovaciones; y (e) el uso de la última tecnología en el desarrollo de esos productos. Los dos primeros aspectos recogen la radicalidad de la innovación (Prajogo, *et ál.*, 2008).

Se pide a los encuestados que evalúen, en una escala tipo Likert de 7 puntos el desempeño innovador en productos con respecto a un competidor importante de la industria. El rango de respuestas oscila entre 1 y 7, donde 1 significa “mucho peor” y 7 “mucho mejor”.

TABLA 4.7: MODELO DE MEDIDA DE LA INNOVACIÓN EN PRODUCTOS

ÍTEM	CUESTIÓN
IP1	El nivel de novedad de los nuevos productos de nuestra empresa.
IP2	El uso de las últimas innovaciones tecnológicas en nuestros productos.
IP3	La velocidad de desarrollo de nuevos productos de nuestra empresa.
IP4	El número de nuevos productos que nuestra empresa ha introducido en el mercado.
IP5	El número de los productos en el que nuestra empresa es la primera en entrar en el mercado.

Fuente: Elaboración Propia

⁸⁸ Esta escala ha sido previamente usada en Prajogo y Sohal (2003 y 2004) y en Prajogo, et al. (2008).

3.4.2 Innovación en procesos

Para medir la innovación en procesos se adaptó la escala desarrollada por Prajogo y Ahmed (2006) que encuentra los fundamentos teóricos en los mismos trabajos que en el caso anterior. En este caso son cuatro los aspectos medidos: (a) el nivel de competitividad tecnológica de la empresa; (b) la velocidad con que se adoptan en los procesos productivos las nuevas innovaciones tecnológicas, (c) el grado de novedad (i. e. radicalidad) de los procesos tecnológicos; y (d) la frecuencia de cambio en los procesos productivos. En este caso, no se plantea cuestión alguna referente al primer entrante ya que carece de sentido. Al igual que en el caso anterior, se pide a los encuestados que evalúen, en una escala tipo Likert de 7 el desempeño innovador en productos con respecto a un competidor importante de la industria. El rango de respuestas oscila entre 1 y 7, donde 1 significa “mucho peor” y 7 “mucho mejor”.

TABLA 4.8: MODELO DE MEDIDA DE LA INNOVACIÓN EN PROCESOS

ÍTEM	CUESTIÓN
IP6	La competitividad tecnológica de nuestra empresa.
IP7	La rapidez con la que adoptamos las últimas innovaciones tecnológicas en nuestros procesos.
IP8	La actualización o novedad de la tecnología utilizada en nuestros procesos.
IP9	La frecuencia de cambio en nuestros procesos, técnicas y tecnologías.

Fuente: Elaboración Propia

4 Muestra y datos

La muestra se formó con empresas intensivas en conocimiento situadas en parques tecnológicos⁸⁹ adscritos a la Asociación de Parques Científicos y Tecnológicos de España (APTE), entidad financiada por los Ministerios de Industria, Turismo y Comercio y de Ciencia e Innovación. Del total de 2.358 empresas adscritas a la APTE, se procedió a la selección de las 1.040 pequeñas empresas y microempresas⁹⁰ pertenecientes a los sectores más intensivos en tecnología de acuerdo con la clasificación realizada por dicha asociación con fecha noviembre de 2008. De esto modo la muestra quedó configurada de la siguiente manera: Aeronáutica y Automoción (2%), Agroalimentación y Biotecnología (8%), Centros Tecnológicos e I+D (9%), Electrónica (5%), Energía y Medio Ambiente (7%), Industrial (5%), Información, Informática y Telecomunicaciones (36%), Ingeniería, Consultoría y Asesoría (22%) y Medicina y Salud (6%). Todas las empresas

⁸⁹ Son numerosas las definiciones de parque científico y tecnológico que se pueden encontrar en la literatura. Quintas *et ál.*, (1992: 161) los definen, en los términos más simples, como “espacios físicos que pretenden dar soporte a la actividad investigadora con fines comerciales”. Para la Asociación Española de Parques Científicos y Tecnológicos (APTE), “un parque científico y tecnológico es un proyecto, generalmente asociado a un espacio físico que: (a) mantiene relaciones formales y operativas con las universidades, centros de investigación y otras instituciones de educación superior; (b) está diseñado para alentar la formación y el crecimiento de empresas basadas en el conocimiento y de otras organizaciones de alto valor añadido pertenecientes al sector terciario, normalmente residentes en el propio parque; y (c) posee un organismo estable de gestión que impulsa la transferencia de tecnología y fomenta la innovación entre las empresas y organizaciones usuarias del parque” (APTE, 2004: 12). En consonancia con esta definición, un factor clave en el éxito de los proyectos de innovación es la colaboración de las empresas con institutos de investigación y universidades (Pedler, Burgoyne y Boydell, 1997; Azagra-Caro, Archontakis, Gutiérrez-Gracia y Fernández de Lucio, 2006), y los parques científicos y tecnológicos crean las condiciones para que esto suceda.

⁹⁰ De acuerdo con el “Informe sobre la Pyme 2011”, preparado por la Dirección General de Política de la Pequeña y Mediana Empresa perteneciente al Ministerio de Industria, Turismo y Comercio, las microempresas son aquellas que cuentan con menos de 10 empleados y las pequeñas empresas aquellas que tienen entre 10 y 49 empleados.

incluidas en el estudio, están situadas en España, lo que implica que sus miembros comparten identidad cultural, proporcionando consistencia a los resultados obtenidos (Hofstede, 1980).

La recogida de datos tuvo lugar en los meses de noviembre y diciembre de 2008 y se realizó empleando un cuestionario estructurado que se administró telefónicamente. La principal ventaja de los cuestionarios es que son rápidos, tienen un coste reducido y permiten obtener grandes cantidades de datos para su tratamiento estadístico (Snow y Thomas, 1994). Su principal limitación es la baja tasa de respuestas, lo que puede provocar que los resultados no sean generalizables a la población (Snow y Thomas, 1994). La ventaja del cuestionario telefónico sobre otras posibles metodologías utilizadas (cuestionarios auto-administrados remitidos por correo o a través de la Web) radica en que permite reducir a cero el sesgo por ausencia de respuestas. Además, al encuestado, al tratarse de un cuestionario telefónico, le resulta más difícil declinar la invitación a completarlo que en otros casos y le exige una mayor atención. Se elimina así, el sesgo provocado por la no respuesta. Se obtuvieron un total de 215⁹¹ respuestas, alcanzándose una tasa de respuesta del 20,38%⁹², con un error muestral de 2,3% al 95% (vid. Tabla 4.9).

⁹¹ El tamaño de la muestra es de gran importancia habida cuenta de que “algunas estimaciones realizadas con modelos de ecuaciones estructurales [...] podrían no ser adecuadas cuando la muestra no es lo suficientemente grande” (Kline 2010: 11). Jackson (2003) estima que deben existir 20 casos por cada parámetro a estimar en un modelo estructural⁹¹. Otros autores cifran el número de casos en 5 por cada parámetro libre (Betler y Chou, 1987; Hair et al., 2009). Los 215 casos recabados suponen un tamaño adecuado para el análisis mediante ecuaciones estructurales (vid. Tabachnick y Fidell, 1996).

⁹² El nivel de respuestas es superior al 20%. Niveles de respuesta inferiores al 20% son extremadamente indeseables (Yu y Cooper, 1983).

TABLA 4.9: FICHA TÉCNICA

Población	2358
Muestra	1.040
Error Muestral	2,3%
Nivel de Confianza	95%
Metodología	Cuestionario estructurado administrado telefónicamente Muestreo de Conveniencia
Periodo de Recogida de Datos	Noviembre y diciembre de 2008

Fuente: Elaboración Propia

Para que la información recabada permita que el análisis estadístico sea válido, se debe elegir a las personas que mejor conocen la variable objeto de estudio (Huber y Power, 1985). El cuestionario se dirigió a puestos gerenciales y en concreto al director de I+D (proyectos), producción o de nuevos productos de la empresa. Dado el reducido tamaño medio de las empresas, en muchos casos fue el propio gerente o administrador quien respondió el cuestionario. En cualquier caso, los profesionales situados en los niveles gerenciales tienen acceso a la información relativa a las variables objeto de estudio en este trabajo (Baer y Frese, 2003).

Capítulo 5

Análisis y Resultados de la Investigación

1 Introducción

En el presente capítulo se analizan los dos modelos estructurales especificados en el Capítulo 3. Para ello, siguiendo el método de estimación de dos etapas de Gerbing y Anderson (1988), en primer lugar se establece la idoneidad de los modelos de medida propuestos en el Capítulo 4, para después realizar el contraste de las

hipótesis planteadas en los modelos estructurales⁹³. Siguiendo el razonamiento de Bagozzi y Phillips (1982), las razones aducidas para rechazar un modelo teórico propuesto pueden ser de diferente naturaleza. En primer lugar, el modelo teórico puede estar mal especificado (i. e. no existe sustento teórico para las relaciones propuestas). En segundo lugar puede no existir correspondencia (i. e. correlación) entre las variables latentes y las variables observables empleadas para medirlas. Y finalmente, pueden existir errores de medida demasiado grandes.

Existen tres estrategias de modelización de ecuaciones estructurales (Joreskög, 1993): (a) estrategia estrictamente confirmatoria; (b) estrategia de modelos competidores (o alternativos); y (c) estrategia de generación de modelos. Los modelos deben ser resultado del análisis de la teoría y no al contrario. Sobre este hecho Schermelleh-Engel *et ál.* (2003: 62) señalan que “si el primer modelo para un determinado conjunto de datos debe ser modificado varias veces hasta que se alcance un ajuste aceptable o bueno [...] es posible o incluso probable, que el modelo resultante refleje en gran medida un resultado consecuencia de la suerte”. Para el desarrollo del presente trabajo empírico elegimos la estrategia confirmatoria.

2 Modelo I: Innovación en Productos

El modelo I propone que la capacidad de TI facilita la relación entre el conocimiento codificado y la orientación a la innovación, y la innovación en productos.

⁹³ El ajuste de los modelos se ha realizado siguiendo las indicaciones de Williams et al. (2009) (vid. Capítulo 4 para detalles).

2.1 Modelo de Medida

Analizamos el modelo de medida empleado para medir las variables en el primer modelo estructural. La validación del modelo de medida se realiza mediante el análisis factorial confirmatorio. Para estimar el modelo mediante análisis factorial confirmatorio es necesario que los datos estén correlacionados entre sí. Para determinar si esto es así, calculamos el estadístico Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) y la prueba de esfericidad de Bartlett. En ambos casos los valores son adecuados (ver Tabla 5.1), por lo que concluimos que podemos emplear el análisis factorial confirmatorio.

TABLA 5.1: ADECUACIÓN DE LA MUESTRA PARA EL ANÁLISIS FACTORIAL

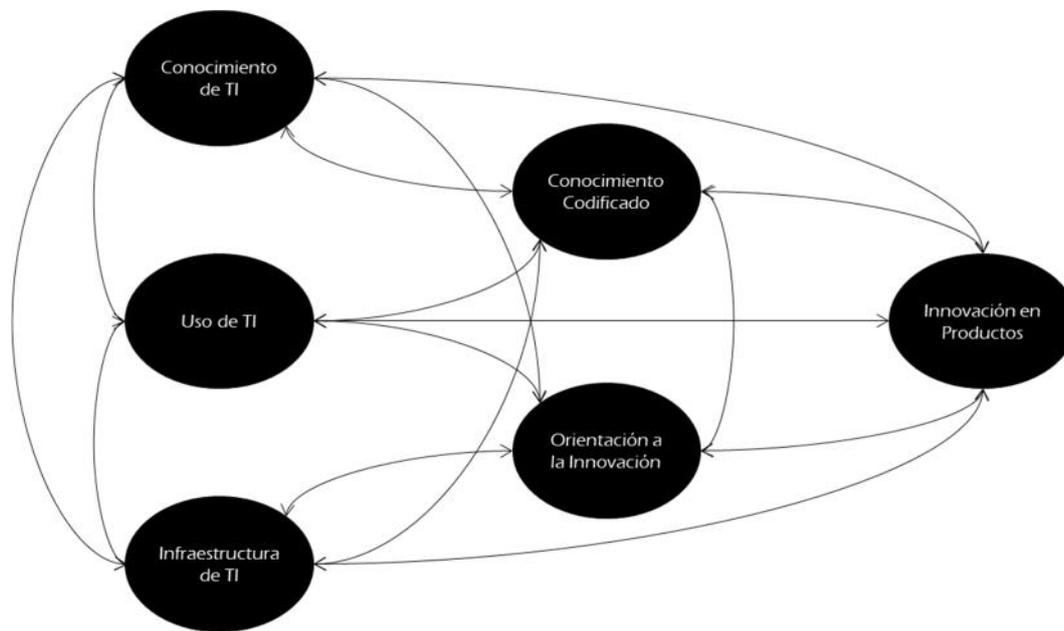
Medida de adecuación muestral de Kaiser-Meyer-Olkin.		0,876
Prueba de esfericidad de Bartlett	Chi-cuadrado aproximado	3426,629
	gl	378
	Sig.	0,000

Fuente: Elaboración Propia

2.1.1 Depuración del modelo de medida

Siguiendo la aproximación de Gerbing y Anderson (1988), para poder resolver un modelo de ecuaciones estructurales, en primer lugar hay que establecer la idoneidad del modelo de medida. Para ello, se propone un modelo de medida que incluye la totalidad de las variables del modelo estructural de modo que todas estén correlacionadas entre sí, dejando libre la correlación, tal y como se representa en la figura 5.1.

FIGURA 5.1: MODELO DE MEDIDA I



Fuente: Elaboración propia

Una vez especificado el modelo, el siguiente paso es determinar si el modelo está (sobre)identificado. El modelo de medida tiene 335 grados de libertad. Una vez determinado que el modelo tiene solución, y antes de resolverlo, el siguiente paso es establecer el método más adecuado para hacerlo. Para ello, en primer lugar analizamos la distribución de los datos. En concreto, para comprobar si se distribuyen de forma normal empleamos el test de Mardia (Mardia, 1970). El test de Mardia ofrece un valor de 39,5609, lo que nos indica que no se cumplen las condiciones de normalidad multivariante. Por este motivo estimamos mediante máxima verosimilitud con estimadores robustos⁹⁴.

Una vez estimado el modelo de medida, analizamos los datos para determinar su idoneidad y depurarlo si fuese necesario. Así, partiendo de un modelo inicial se realizan sucesivas estimaciones, eliminándose en cada una de ellas aquel ítem que presenta un peor comportamiento. El análisis factorial de primer orden nos permite

⁹⁴ Vid. página 120.

eliminar aquellos ítems: (a) que no cumplen con las condiciones de convergencia débil y fuerte (Steenkamp y van Trijp, 1991), es decir, que presentan cargas factoriales por debajo de 0,7 (Anderson y Gerbing, 1982; Gerbing y Anderson, 1988) y que además no sean estadísticamente significativas ($t > 2,56$; $p = 0,01$); y (b) que presenten valores de la fiabilidad individual por debajo de 0,5 (Bollen, 1989). La eliminación de ítems se realiza de modo iterativo, eliminando en cada análisis factorial aquel ítem que presente una menor carga factorial. La Tabla 5.2 muestra los ítems que fueron eliminados en cada análisis factorial confirmatorio.

TABLA 5.2: PROCESO ITERATIVO DE ELIMINACIÓN DE ÍTEMS DEL MODELO DE MEDIDA I

ANÁLISIS FACTORIAL CONFIRMATORIO	ÍTEM ELIMINADO	CARGA FACTORIAL(λ)	VALOR t	FIABILIDAD INDIVIDUAL (R^2)
1	TI156	0,2390	2,036	0,057
2	CC5	0,382	4,678	0,146
3	IP5	0,547	7,421	0,299

Fuente: Elaboración Propia

El modelo de medida final retiene veinticinco de los veintiocho ítems del modelo inicial. En el modelo de medida resultante, todos los indicadores presentan cargas factoriales superiores a 0,7 o muy próximos que oscilan entre 0,655 y 0,912, valores de t significativos ($t > 2,56$; $p = 0,01$) y la fiabilidad individual de los indicadores es superior a 0,5 (Sharma, 1996) para todos los indicadores salvo para cinco (CC3, CC4, TI6, TI7 e IP4) cuyos valores (0,457; 0,485; 0,498; 0,489 y 0,429) son muy próximos a 0,5 y superiores a 0,4 (vid. Hulland, 1999) tal y como se muestra en la Tabla 5.3. Además su eliminación podría comprometer la validez de contenido del modelo de medida (vid. Diamantopoulos, 1994). Por estos motivos se decidió retenerlos.

TABLA 5.3: RESUMEN DEL MODELO DE MEDIDA I

MODELO DE MEDIDA INICIAL				MODELO DE MEDIDA FINAL			
ítem	λ	t	R ²	ítem	λ	t	R ²
V1	0,787	9,585	0,620	V1	0,796	9,271	0,634
V2	0,783	7,609	0,613	V2	0,787	7,515	0,619
V3	0,679	8,873	0,461	V3	0,676	9,620	0,457
V4	0,713	-	0,509	V4	0,696	-	0,485
V5	0,382	4,675	0,146	eliminado			
TI1	0,873	-	0,762	V32	0,873	-	0,762
TI2	0,912	17,392	0,831	V33	0,912	17,400	0,831
TI3	0,910	12,576	0,828	V34	0,910	12,566	0,828
TI4	0,825	9,632	0,680	V35	0,825	9,624	0,680
TI5	0,748	11,514	0,559	V36	0,747	11,496	0,558
TI6	0,706	10,266	0,498	V37	0,706	10,268	0,498
TI7	0,699	14,762	0,489	V38	0,700	14,754	0,489
TI8	0,839	-	0,704	V39	0,839	-	0,704
TI9	0,782	15,015	0,612	V40	0,783	15,060	0,613
TI10	0,744	9,184	0,553	V41	0,743	9,176	0,553
TI11	0,748	13,135	0,559	V42	0,756	12,989	0,571
TI12	0,775	-	0,600	V43	0,782	-	0,612
TI13	0,713	9,951	0,509	V44	0,707	9,751	0,500
TI14	0,723	9,582	0,523	V45	0,720	9,451	0,519
TI15	0,239	2,036	0,057	eliminado			
OI1	0,794	-	0,630	V83	0,796	-	0,634
OI2	0,730	8,293	0,533	V84	0,731	8,327	0,534
OI3	0,761	7,763	0,579	V85	0,758	7,368	0,575
IP1	0,732	9,523	0,536	V86	0,768	9,582	0,589
VIP	0,758	10,136	0,574	V87	0,795	9,882	0,633
IP3	0,786	-	0,618	V88*	0,772	-	0,595
IP4	0,710	12,637	0,504	V89	0,655	11,977	0,429
IP5	0,547	7,421	0,299	eliminado			

Fuente: Elaboración propia

Finalmente, y una vez ajustado, se evalúa el modelo final de medida. Para que los valores que toman los indicadores sean representativos de la realidad, es necesario que el ajuste del modelo final de medida sea adecuado. En la Tabla 5.4, se puede apreciar como, a medida que se han ido depurando las escalas, el ajuste global del modelo ha ido mejorando hasta obtenerse valores de ajuste que indican que el modelo de medida es fiel reflejo de la realidad.

Así, el valor normalizado de la χ^2 está comprendido entre 1 y 2 y los valores de CFI y NNFI están por encima de 0,93 (Byrne, 1994). El valor del RMSEA es inferior a 0,5 (Steiger, 1990) y el intervalo de confianza que lo contiene está muy ajustado y presenta valores con un límite inferior por debajo de 0,5 (Schermelleh-Engel *et ál.*, 2003) y un límite superior inferior a 0,8 (Hu y Bentler, 1998).

TABLA 5.4: EVOLUCIÓN DE LOS ÍNDICES DE AJUSTE DEL MODELO DE MEDIDA I

ANÁLISIS FACTORIAL CONFIRMATORIO	1	2	3	4
AOSR	0,056	0,055	0,051	0,050
χ^2	676,217	619,368	579,689	510,802
SRMR	0,700	0,067	0,061	0,059
SB χ^2	513,743	464,655	428,152	373,362
grados de libertad	335,000	309,000	284,000	260,000
NC	1,5336	1,5037	1,5076	1,4360
p	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
NNFI	0,907	0,920	0,923	0,937
CFI	0,917	0,930	0,933	0,945
RMSEA	0,050	0,049	0,049	0,045
Intervalo de confianza de RMSEA al 95%	(0,041; 0,058)	(0,039; 0,057)	(0,039; 0,058)	(0,034; 0,055)

AOSR: AVERAGE OFF-DIAGONAL ABSOLUTE STANDARDIZED RESIDUAL (Valor medio de los residuos que están fuera de la diagonal principal).
 SRMR: Standardized Root Mean Square Residual (Residuo cuadrático medio estandarizado)
 NC: Normed χ^2 (χ^2 normada)
 NNFI: Non-Normed Fit Index (Índice de ajuste no normado)
 CFI: Comparative Fit Index (Índice de ajuste comparativo)
 RMSEA Root Mean Square Error of Approximation (Error de aproximación cuadrático medio)

Fuente: Elaboración Propia

Respecto al análisis de los residuos, el valor de SRMR (0,059) está muy por debajo del máximo exigido de 0,08 (Hu y Bentler, 1999). Además de los índices de ajuste, el análisis de los residuos también nos indica que el modelo de medida tiene un buen ajuste. Así, el 92,00% de los residuos se concentra en el intervalo (-0,1; 0,1) y se distribuyen de manera simétrica (vid. Byrne, 2001). Por último, el valor de los elementos fuera de la diagonal de la matriz residual de covarianzas es 0,0501 lo que indica que el modelo ajusta bien (vid. Byrne, 2001).

Finalmente, el análisis de las iteraciones (vid. Tabla 5.5) muestra que el modelo ha convergido en seis iteraciones y que ya en la segunda iteración, los cambios son muy reducidos y a partir de la cuarta, insignificantes, lo que indica que el modelo ajusta bien (vid. Byrne, 2006).

TABLA 5.5: NÚMERO DE ITERACIONES HASTA LA CONVERGENCIA DEL MODELO DE MEDIDA I

ITERATION	ABS CHANGE	ALPHA	FUNCTION
1	0,685756	1,000000	2,59404
2	0,052075	1,000000	2,39232
3	0,011782	1,000000	2,38740
4	0,003782	1,000000	2,38700
5	0,001142	1,000000	2,38694
6	0,000528	1,000000	2,38692

Fuente: Elaboración Propia

Podemos afirmar que el modelo de medida es un fiel reflejo de la realidad, por lo que pasamos a analizar sus propiedades psicométricas.

2.1.2 Propiedades psicométricas

2.1.2.1 Unidimensionalidad

El ajuste del modelo nos indica que existen seis dimensiones (i. e. variables) independientes (i. e. las escalas son unidimensionales) que están correlacionadas⁹⁵ por lo que se cumple la condición de dimensionalidad.

2.1.2.2 Fiabilidad

Para calcular la fiabilidad, en primer lugar, analizamos la fiabilidad de los indicadores. Todos los ítems tienen cargas factoriales superiores a 0,7 (Hair *et ál.*, 2009), son estadísticamente significativos ($t > 1,96$, $p = 0,05$) (Anderson y Gerbing,

⁹⁵ La correlación entre las variables es un requisito indispensable para utilizar el análisis mediante ecuaciones estructurales (vid. página 133).

1982, Gerbing y Anderson, 1988) y los valores de la fiabilidad individual son superiores a 0,5 (Sharma, 1996) salvo en los casos de CC3, CC4, TI6, TI7 e IP4. En todos estos casos los valores son muy próximos a 0,5 por lo que se decidió mantenerlos en el modelo de medida final. Además, las cargas factoriales de estos indicadores son todas significativas y presentan valores por encima de 0,6 (Bagozzi y Yi, 1988), los valores de la fiabilidad compuesta y de la varianza extraída para las escalas que los contienen son adecuados y, la eliminación de cualquiera de esos ítems empeoraría el valor del α de Cronbach. Se cumple por tanto la condición de fiabilidad individual de los indicadores (vid Tabla 5.6).

Para evaluar la consistencia interna recurrimos en primera instancia al valor del estadístico α de Cronbach. Todos los valores son superiores a 0,7, el mínimo exigido para trabajos confirmatorios (Nunnally, 1978). Además, como ya hemos comentado, la eliminación de cualquiera de los ítems retenidos en el modelo de medida final supondría el empeoramiento del valor del α de Cronbach para cualquiera de las escalas. Dado que el α de Cronbach es un indicador sensible al tamaño de la muestra, calculamos la fiabilidad compuesta (Fornell y Larcker, 1981). Los valores de la fiabilidad compuesta de las escalas son todos adecuados, superiores al mínimo exigido de 0,7 (Bagozzi y Yi, 1988).

TABLA 5.6: CONSISTENCIA INTERNA Y FIABILIDAD DEL MODELO DE MEDIDA I

Conocimiento Codificado	
Fiabilidad compuesta	0,829
Varianza extraída	0,549
Alfa de Cronbach	0,826
Alfa de Cronbach si se elimina el elemento	
CC1	0,739
CC2	0,736
CC3	0,762
CC4	0,739
Conocimiento de TI	
Fiabilidad compuesta	0,932
Varianza extraída	0,776
Alfa de Cronbach	0,931

Alfa de Cronbach si se elimina el elemento	
TI1	0,910
TI2	0,899
TI3	0,901
TI4	0,927

Utilización de TI

Fiabilidad compuesta	0,888
Varianza extraída	0,569
Alfa de Cronbach	0,882
Alfa de Cronbach si se elimina el elemento	
TI5	0,866
TI6	0,867
TI7	0,875
TI8	0,845
TI9	0,855
TI10	0,864

Infraestructura de TI

Fiabilidad compuesta	0,830
Varianza extraída	0,550
Alfa de Cronbach	0,822
Alfa de Cronbach si se elimina el elemento	
TI11	0,713
TI12	0,693
TI13	0,715
TI14	0,714

Orientación a la innovación

Fiabilidad compuesta	0,847
Varianza extraída	0,685
Alfa de Cronbach	0,805
Alfa de Cronbach si se elimina el elemento	
OI1	0,692
OI2	0,748
OI3	0,757

Desempeño innovador (innovación en productos)

Fiabilidad compuesta	0,836
Varianza extraída	0,562
Alfa de Cronbach	0,827
Alfa de Cronbach si se elimina el elemento	
IP1	0,776
IP2	0,774
IP3	0,754
IP4	0,753

Fuente: Elaboración Propia

2.1.2.3 Validez

La revisión teórica realizada (vid. Capítulo 4) sustenta la validez de contenido del modelo de medida. La validez convergente se analiza mediante el valor de las cargas factoriales de los indicadores. Al ser todas las cargas factoriales de los indicadores superiores a 0,7 y significativas ($t > 1,96$; $p = 0,05$) existe validez convergente (Gerbing y Anderson, 1982; Anderson y Gerbing, 1988). Además, el valor de la varianza extraída es mayor a 0,5 para todos los casos (Fornell y Larcker, 1981). Finalmente, para determinar la validez discriminante, se comprueba que la varianza extraída entre dos constructos es inferior a la media de las varianzas extraídas para cada constructo individual (vid. Tabla 5.7).

FIGURA 5.7: VALIDEZ DISCRIMINANTE ROTACIÓN DEL MODELO DE MEDIDA I

	F1: CONOCIMIENTO CODIFICADO	F2: CONOCIMIENTO DE TI	F3: USO DE TI	F4: INFRAESTRUCTURA DE TI	F5: ORIENTACIÓN A LA INNOVACIÓN	F6: INNOVACIÓN EN PRODUCTOS
F1: CONOCIMIENTO CODIFICADO	0,549					
F2: CONOCIMIENTO DE TI	0,059	0,776				
F3: USO DE TI	0,143	0,432	0,569			
F4: INFRAESTRUCTURA DE TI	0,212	0,218	0,465	0,550		
F5: ORIENTACIÓN A LA INNOVACIÓN	0,082	0,082	0,120	0,035	0,685	
F6: INNOVACIÓN EN PRODUCTOS	0,100	0,216	0,231	0,239	0,271	0,562

Fuente: Elaboración Propia

Por tanto, podemos afirmar que el modelo de medida cumple las propiedades psicométricas requeridas.

2.1.3 Sesgo por la varianza del método común

Para estimar el sesgo por la varianza del método común, se llevó a cabo el análisis de componentes principales. De este modo, mediante el análisis factorial exploratorio, se extrajeron los factores subyacentes en el modelo de medida, a través de la extracción de componentes sin rotación. Existen seis factores con autovalores superiores a 1 que explican el 66,390% de la varianza, y el primer factor acumula el 32,456% de la varianza por lo que podemos establecer que no existe sesgo por la varianza del método común. Es decir, el método empleado no pone en cuestión los resultados obtenidos (vid. Podsakoff, MacKenzie, Lee y Podsakoff, 2003).

TABLA 5.8: ANÁLISIS DE COMPONENTES PRINCIPALES SIN ROTACIÓN DEL MODELO DE MEDIDA I

COMPONENTE	AUTOVALOR	% DE LA VARIANZA	% ACUMULADO
1	9,088	32,456	32,456
2	2,793	9,976	42,432
3	2,358	8,420	50,852
4	1,792	6,399	57,252
5	1,440	5,143	62,394
6	1,119	3,996	66,390

Fuente: Elaboración Propia

Una vez analizado el modelo de medida pasamos a evaluar el modelo de medición de la capacidad de TI. La capacidad de TI ha sido conceptualizada como un constructo reflexivo de segundo orden. Por esta razón, una vez realizado el análisis factorial de primer orden de cada una de sus dimensiones, realizamos un análisis factorial de segundo orden para comprobar que las variables de primer orden (i. e. dimensiones) cargan adecuadamente en la variable de segundo orden (vid. Baumgartner y Steenkamp 2006; MacKenzie, Podsakoff y Podsakoff, 2011). La Figura 4.1 muestra el modelo de medida de la capacidad de TI.

El proceso es similar al descrito anteriormente. El valor normalizado del estadístico de Mardia es 44,0090 lo que nos indica que no se cumple con la condición de normalidad multivariante (Mardia, 1970), por lo que estimamos mediante máxima

verosimilitud con estimadores robustos. En el proceso de validación del modelo de medida del constructo de segundo orden, no se ha eliminado ningún ítem por lo que modelo inicial y final coinciden⁹⁶.

TABLA: 5.9: RESUMEN MODELO DE MEDIDA DE LA CAPACIDAD DE TI

ÍTEM	λ	VALOR t	R^2
TI1	0,875	-	0,766
TI2	0,911	17,364	0,830
TI3	0,908	12,433	0,825
TI4	0,825	9,597	0,680
TI5	0,749	11,468	0,560
TI6	0,709	10,342	0,502
TI7	0,701	14,624	0,492
TI8	0,838	-	0,702
TI9	0,782	14,715	0,611
TI10	0,739	9,123	0,547
TI11	0,746	12,502	0,557
TI12	0,800	-	0,640
TI13	0,703	9,392	0,494
TI14	0,714	9,228	0,510

Fuente: Elaboración Propia

Además, la fiabilidad individual de los ítems está por encima 0,5 (Bollen, 1989) salvo en dos ítems en que los valores son muy próximos (TI7 = 0,492 y TI13 = 0,494). Los índices de ajuste del modelo son adecuados. El valor de la χ^2 normada está comprendido entre 1 y 2. El valor de RMSEA (0,054) es ligeramente superior a 0,5. Sin embargo, el límite inferior del intervalo (0,035) está por debajo de 0,05 (Schermelleh-Engel *et ál.*, 2003) y el límite superior (0,071) por debajo de 0,08 (Hu y Bentler, 1998).

⁹⁶ Los indicadores cumplen con la condición de convergencia fuerte, ya que todos presentan valores por encima de 0,7 y con el criterio de convergencia débil ya que son estadísticamente significativos.

TABLA 5.10: ÍNDICES DE AJUSTE DEL MODELO DE MEDIDA DE LA CAPACIDAD DE TI

ÍNDICE	VALOR
AOSR	0,049
χ^2	196,161
SRMR	0,059
SB χ^2	120,092 (0.0007)
grados de libertad	74
NC	1,623
NNFI	0,954
CFI	0,955
RMSEA	0,054
Intervalo de confianza de RMSEA al 95%	(0,035; 0,071)

AOSR: Average Off-Diagonal Absolute Standardized Residual (Valor medio de los residuos fuera de la diagonal principal).

SRMR: Standardized Root Mean Square Residual (Residuo cuadrático medio estandarizado)

NC: Normed χ^2 (χ^2 normada)

NNFI: Non-Normed Fit Index (Índice de ajuste no normado)

CFI: Comparative Fit Index (Índice de ajuste comparativo)

RMSEA Root Mean Square Error of Approximation (Error de aproximación cuadrático medio)

Fuente: Elaboración Propia

El valor de SRMR es 0,059 lo que indica un buen ajuste del modelo (vid. Hu y Bentler, 1999). Los residuos se distribuyen de forma simétrica quedando el 93,33% en el intervalo (-0,1; 0,1) (vid. Byrne, 2001). Además el valor de los elementos fuera de la diagonal de la matriz residual de covarianzas (0,049) indica que el modelo ajusta bien (vid. Byrne, 2001).

TABLA 5.11: CONSISTENCIA INTERNA Y FIABILIDAD DEL MODELO DE MEDIDA DE LA CAPACIDAD DE TI

ESCALA	
FIABILIDAD COMPUESTA	0,958
VARIANZA EXTRAÍDA	0,623
ALFA DE CRONBACH	0,912

Fuente: Elaboración Propia

La Tabla 5.12 muestra que el modelo ha convergido en seis iteraciones y que ya en la segunda iteración, los cambios son muy reducidos y a partir de la cuarta son insignificantes, lo que indica que el modelo ajusta bien (vid. Byrne, 2006).

TABLA 5.12: NÚMERO DE ITERACIONES HASTA LA CONVERGENCIA DEL MODELO DE MEDIDA DE LA CAPACIDAD DE TI

ITERATION	ABS CHANGE	ALPHA	FUNCTION
1	0,745987	1,000000	0,969360
2	0,051768	1,000000	0,918010
3	0,010431	1,000000	0,916790
4	0,002948	1,000000	0,916660
5	0,001194	1,000000	0,916640
6	0,000444	1,000000	0,916640

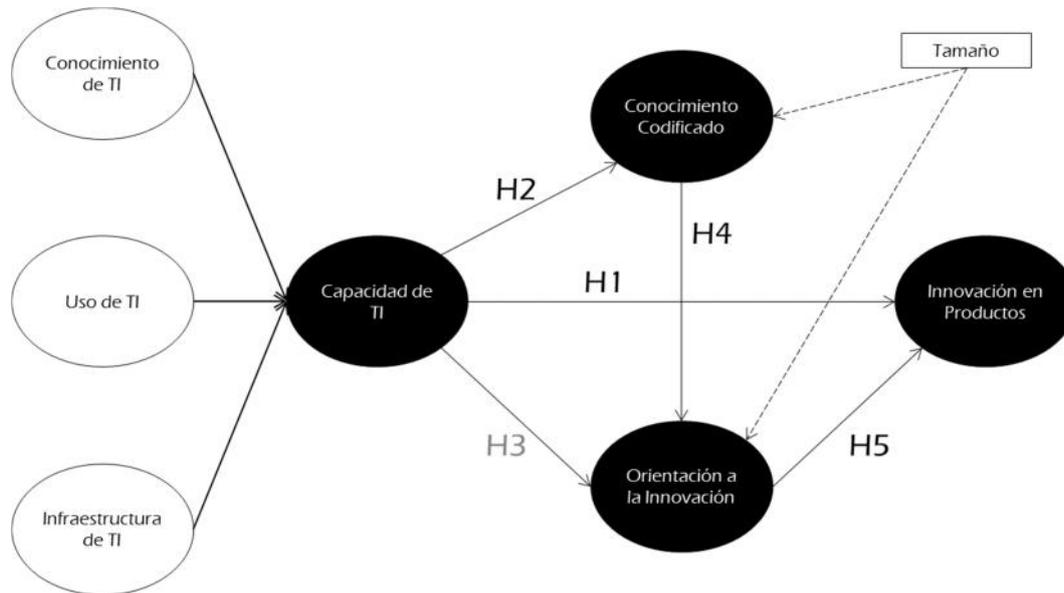
Fuente: Elaboración Propia

A la vista de los índices de ajuste, del análisis de los residuos y del proceso convergencia del modelo, podemos afirmar que el ajuste del modelo es adecuado.

2.2 Modelo Estructural

Una vez establecida la validez de las escalas de medida, se contrasta el modelo teórico propuesto en el Capítulo 3. Para ello, seguimos las etapas previamente descritas en el Capítulo 4. El modelo estructural es similar al modelo de medida con la diferencia de que se han sustituido las correlaciones que estaban libres (flechas bidireccionales, vid. figura 5.2) entre todas las variables por relaciones que indican la relación teórica entre ellas (flechas unidireccionales) y que son resultado de las hipótesis propuestas tras la revisión teórica. En la Figura 5.2 se puede observar el modelo estructural propuesto.

FIGURA 5.2: MODELO ESTRUCTURAL I



Fuente: Elaboración propia

Las relaciones especificadas en la Figura 5.2 se traducen en ecuaciones (vid. Tabla 5.13) que se resuelven de forma simultánea mediante la estimación.

TABLA 5.13: ECUACIONES DEL MODELO ESTRUCTURAL I

HIPÓTESIS	RESULTADO
Hipótesis 1a: Las capacidades de TI tienen una relación directa y positiva sobre el desempeño innovador (i. e. innovación en productos).	
Hipótesis 1b: Las capacidades de TI tienen una relación indirecta y positiva sobre el desempeño innovador (i. e. innovación en productos) a través del conocimiento codificado y la orientación a la innovación.	$F6 = *F5 + *F7 + D6$
Hipótesis 5: Existe una relación directa y positiva entre la orientación a la innovación y el desempeño innovador (i. e. innovación en productos).	
Hipótesis 2: Existe una relación directa y positiva entre las capacidades TI y el conocimiento codificado.	$F1 = *F7 + *V97 + D11$
Hipótesis 3a: Existe una relación directa y positiva entre las capacidades TI y la orientación a la innovación.	
Hipótesis 3b: Existe una relación indirecta y positiva entre las capacidades TI y la orientación a la innovación a través del conocimiento codificado.	$F5 = *F1 + *F7 + *V97 + D10$
Hipótesis 4: Existe una relación directa y positiva entre el conocimiento codificado y la orientación a la innovación.	

Fuente: Elaboración Propia

Una vez especificado el modelo estructural, el siguiente paso es identificarlo. Al ser un modelo recursivo, está identificado con 290 grados de libertad. Estimamos mediante máxima verosimilitud con estimadores robustos, dado que el valor del

estimador normalizado de Mardia es 38,5206 lo que indica que no se cumple la condición de normalidad multivariante (Mardia, 1970).

Los índices recogidos en la Tabla 5.14 indican que el modelo ajusta bien. Los valores de los índices NNFI y CFI son superiores a 0,93 (Byrne, 1994). El valor de χ^2 normada está comprendido entre 1 y 2 (Tabachnick y Fidell, 2007). El valor del límite inferior del intervalo de confianza del RMSEA es inferior a 0,05 (Schumacker y Lomax, 2004) y el límite superior es inferior a 0,08 (Hu y Bentler, 1998).

TABLA 5.14: ÍNDICES DE AJUSTE DEL MODELO ESTRUCTURAL I

ÍNDICE	VALOR
AOSR	0,056
χ^2	554,682
SRMR	0,067
SB χ^2 (p-valor)	414,588 (0,0000)
grados de libertad	290
NC	1,430
NNFI	0,935
CFI	0,942
RMSEA	0,045
Intervalo de confianza de RMSEA al 95%	(0,035 - 0,054)

AOSR: Average Off-Diagonal Absolute Standardized Residual (Valor medio de los residuos fuera de la diagonal principal).

SRMR: Standardized Root Mean Square Residual (Residuo cuadrático medio estandarizado)

NC: Normed χ^2 (χ^2 normada)

NNFI: Non-Normed Fit Index (Índice de ajuste no normado)

CFI: Comparative Fit Index (Índice de ajuste comparativo)

RMSEA Root Mean Square Error of Approximation (Error de aproximación cuadrático medio)

Fuente: Elaboración Propia

El valor del residuo cuadrático medio es 0,067 inferior a 0,08 (Hu y Bentler, 1999). La distribución de los residuos estandarizados está centrada en el cero, y es simétrica, el 43,30% de los residuos está comprendido en el intervalo (-0,1; 0,0) y el 43,87% en el intervalo (0,0; 0,1) por lo que el 87,18% de los residuos está comprendido en el intervalo (-0,1; 0,1) (vid. Byrne, 2001). Finalmente el valor medio de los residuos fuera de la diagonal principal de la matriz de residuos estandarizados

(0,0560) es muy próximo a cero (vid. Byrne, 2001). Además, el modelo convergió en siete iteraciones, a partir de la tercera iteración los cambios en los parámetros son muy reducidos y a partir de la quinta son insignificantes (vid. Byrne, 2006). Por lo tanto, el modelo tiene un buen ajuste y representa fielmente la realidad.

TABLA 5.15: NUMERO DE ITERACIONES HASTA LA CONVERGENCIA DEL MODELO ESTRUCTURAL I

ITERATION	ABS CHANGE	ALPHA	FUNCTION
1	0,675071	1,000000	4,483480
2	0,136989	1,000000	3,278090
3	0,043696	1,000000	2,789280
4	0,020300	1,000000	2,604960
5	0,008078	1,000000	2,592210
6	0,002068	1,000000	2,591990
7	0,000723	1,000000	2,591970

Fuente: Elaboración Propia

Así, una vez establecida la idoneidad del modelo, analizamos las cargas factoriales de los indicadores para establecer la validez convergente (vid. Tabla 5.16).

TABLA: 5.16: RESUMEN MODELO ESTRUCTURAL I

ÍTEM	λ	VALOR t	R ²
CC1	0,799	9,093	0,638
CC2	0,779	7,415	0,607
CC3	0,673	9,512	0,453
CC4	0,695	-	0,483
TI1	0,874	-	0,764
TI2	0,913	17,356	0,833
TI3	0,909	12,439	0,826
TI4	0,823	9,559	0,678
TI5	0,745	11,498	0,555
TI6	0,705	10,263	0,497
TI7	0,699	14,893	0,489
TI8	0,843	-	0,711
TI9	0,782	14,955	0,611
TI10	0,741	9,140	0,550
TI11	0,745	12,389	0,556
TI12	0,789	-	0,622
TI13	0,710	9,449	0,504
TI14	0,721	9,240	0,520
OI1	0,801	-	0,642
OI2	0,735	8,485	0,540

OI3	0,757	8,316	0,573
IP1	0,772	9,693	0,597
IP2	0,797	10,020	0,635
IP3	0,770	-	0,593
IP4	0,657	12,140	0,431

Fuente: Elaboración Propia

Todos los indicadores del modelo estructural presentan cargas factoriales significativas ($t > 1,96$; $p = 0,5$) (Bagozzi, 1989) y superiores al requerimiento de 0,5 (Gerbing y Anderson, 1982; Anderson y Gerbing, 1988), y por debajo del máximo de 0,95 (Bagozzi y Yi, 1998). Además los valores de R^2 están por encima de 0,5 salvo cinco indicadores, CC3, CC4, TI6, TI7 e IP4 que presentan valores de 0,453, 0,483, 0,497, 0,489 y 0,431 respectivamente, todos muy próximos a 0,5 y en cualquier caso superiores a 0,4 (vid. Hulland, 1999). Por tanto, los indicadores cumplen las condiciones de fiabilidad y validez (vid. Tabla 5.16).

2.2.1 Contraste de Hipótesis

Una vez analizado el ajuste del modelo estructural, analizamos los resultados⁹⁷. La Tabla 5.17 muestra los resultados para cada una de las relaciones directas planteadas.

TABLA 5.17: RESULTADOS DEL CONTRASTE DE HIPÓTESIS DEL MODELO ESTRUCTURAL I

RELACIÓN	β	VALOR t	HIPÓTESIS
CAPACIDAD DE TI → INNOVACIÓN EN PRODUCTOS	0,455	4,863	H1
CAPACIDAD DE TI → CONOCIMIENTO CODIFICAD	0,425	3,689	H2
CAPACIDAD DE TI → ORIENTACIÓN A LA INOVACIÓN	0,301	2,284	H3
CONOCIMIENTO CODIFICADO → ORIENTACIÓN A LA INOVACIÓN	0,190	1,924 (n.s.)	H4
ORIENTACIÓN A LA INOVACIÓN → INNOVACIÓN EN PRODUCTOS	0,355	4,121	H5

Fuente: Elaboración Propia

⁹⁷ Para los modelos estructurales I y II, $p = 0,05$.

Los resultados nos permiten establecer de manera global que existe una relación positiva entre la capacidad de TI y la innovación en productos. Esta relación es directa (H1: Beta = 0,455; t = 4,863), pero también se pueden apreciar relaciones indirectas medidas a través de la orientación a la innovación. Así, se verifica que la relación teórica propuesta entre las capacidades de TI y la orientación a la innovación se cumple (H3: Beta = 0,301; t = 2,284) al igual que la relación entre la orientación a la innovación y la innovación en productos (H5: Beta = 0,355; t = 4.121). Así al efecto directo que existe entre la capacidad de TI (0,455) hay que sumarle el efecto indirecto a través de la orientación a la innovación ($0,301 \times 0,355 = 0,107$), de modo que el efecto total es 0,562. Además, el valor de la varianza explicada de la variable dependiente es 0,456.

Sin embargo, la relación entre la capacidad de TI y la orientación a la innovación medida a través del conocimiento codificado no ha encontrado corroboración empírica. Si bien existe una relación entre las capacidades de TI y el conocimiento codificado (H2: Beta = 0,425; t = 3,689), no se cumple la relación entre este último y la orientación a la innovación (H4: Beta = 0,190; t = 1,924). Estos resultados se pueden ver desglosados en la Tabla 5.18.

TABLA 5.18: EFECTOS DESGLOSADOS DEL MODELO ESTRUCTURAL I

RELACIÓN	β
EFFECTO DIRECTO	
CAPACIDAD DE TI → INNOVACIÓN EN PRODUCTOS	0,455
CAPACIDAD DE TI → CONOCIMIENTO CODIFICADO	0,425
CAPACIDAD DE TI → ORIENTACIÓN A LA INNOVACIÓN	0,301
CONOCIMIENTO CODIFICADO → ORIENTACIÓN A LA INNOVACIÓN	-
ORIENTACIÓN A LA INNOVACIÓN → INNOVACIÓN EN PRODUCTOS	0,355
EFFECTO INDIRECTO	
CAPACIDAD DE TI → INNOVACIÓN EN PRODUCTOS	0,107
CAPACIDAD DE TI → ORIENTACIÓN A LA INNOVACIÓN	-
EFFECTO TOTAL	
CAPACIDAD DE TI → INNOVACIÓN EN PRODUCTOS	0,562
CAPACIDAD DE TI → ORIENTACIÓN A LA INNOVACIÓN	0,301

Fuente: Elaboración Propia

Además hemos encontrado evidencia empírica de que el tamaño influye negativamente sobre la orientación a la innovación (Beta = 0,204; t = 2,866) y positivamente sobre el conocimiento codificado (Beta = 0.148; t = 2.158).

En la Tabla 5.19 pueden verse los resultados del contraste de hipótesis.

TABLA 5.19: RESULTADOS DEL CONTRASTE DEL MODELO ESTRUCTURAL I

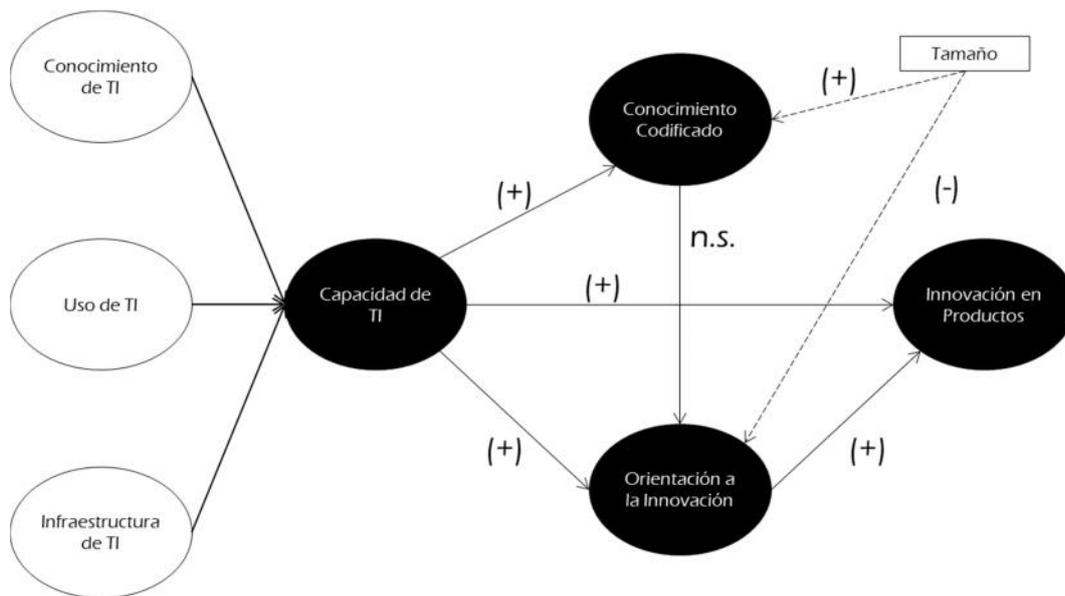
HIPÓTESIS	RESULTADO
Hipótesis 1a: Las capacidades de TI tienen una relación directa y positiva sobre el desempeño innovador (i. e. innovación en procesos).	Aceptada
Hipótesis 1b: Las capacidades de TI tienen una relación indirecta y positiva sobre el desempeño innovador (i. e. innovación en procesos) a través del conocimiento codificado y la orientación a la innovación.	Parcialmente Aceptada
Hipótesis 2: Existe una relación directa y positiva entre las capacidades TI y el conocimiento codificado.	Aceptada
Hipótesis 3a: Existe una relación directa y positiva entre las capacidades TI y la orientación a la innovación.	Aceptada
Hipótesis 3b: Existe una relación indirecta y positiva entre las capacidades TI y la orientación a la innovación a través del conocimiento codificado.	Rechazada
Hipótesis 4: Existe una relación directa y positiva entre el conocimiento codificado y la orientación a la innovación.	Aceptada
Hipótesis 4a: Existe una relación directa y positiva entre la orientación a la innovación y el desempeño innovador (i. e. innovación en procesos) a través del conocimiento codificado y la orientación a la innovación.	Aceptada

Fuente: Elaboración Propia

Finalmente añadimos los valores de R^2 para las variables intermedias (vid Williams *et ál.*, 2009). El modelo explica un 20,3% del conocimiento codificado y la varianza explicada de la orientación a la innovación es 20,5%.

Los resultados se muestran gráficamente en la Figura 5.3.

FIGURA 5.3: RESULTADOS DEL MODELO ESTRUCTURAL I



Fuente: Elaboración propia

3 Modelo II: Innovación en Procesos

3.1 Modelo de Medida

El desarrollo de este epígrafe es similar al del epígrafe anterior. En primer lugar calculamos el estadístico Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) y la prueba de esfericidad de Barlett. Los valores son adecuados en ambos casos (ver Tabla 5.20), por lo que podemos emplear el análisis factorial confirmatorio.

TABLA 5.20: ADECUACIÓN DE LA MUESTRA PARA EL ANÁLISIS FACTORIAL

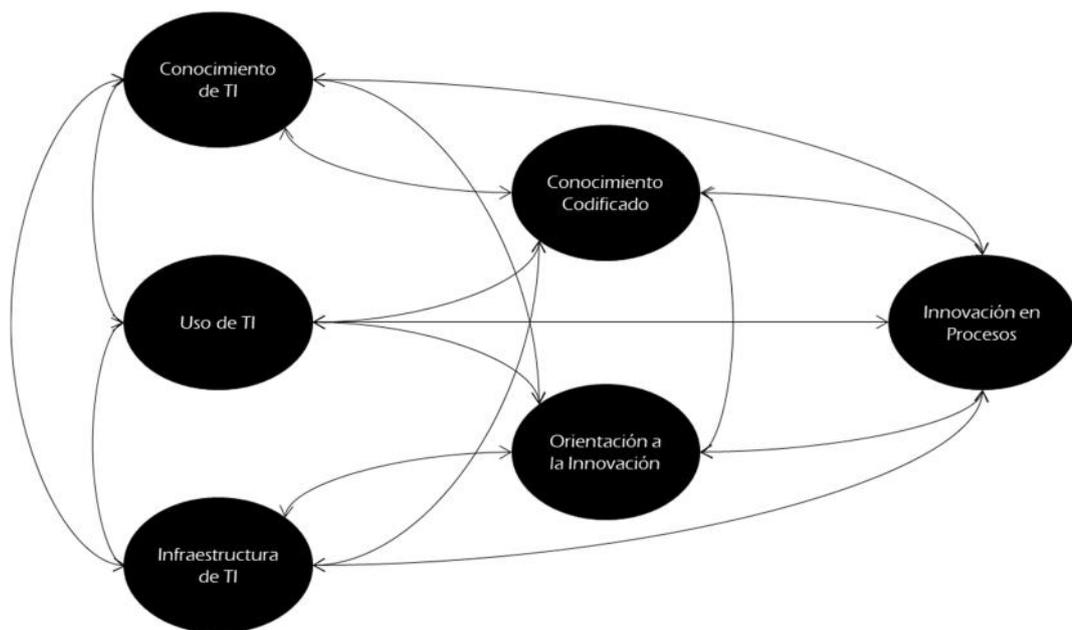
Medida de adecuación muestral de Kaiser-Meyer-Olkin.		0,885
Prueba de esfericidad de Bartlett	Chi-cuadrado aproximado	3362,514
	gl	351
	Sig.	0,000

Fuente: Elaboración Propia

3.1.1 Depuración del modelo de medida

A continuación especificamos el modelo de medida, similar al modelo estructural pero dejando libres las correlaciones entre las variables (vid. Figura 5.4).

FIGURA 5.4: MODELO DE MEDIDA II



Fuente: Elaboración propia

Para poder estimar el modelo especificado, comprobamos que está (sobre)identificado. En este caso el modelo está identificado con 309 grados de libertad. Estimamos mediante máxima verosimilitud con estimadores robustos para resolver el sistema de ecuaciones ya que el valor del estimador normalizado de Mardia es 42,3088, lo que nos indica que los datos no se distribuyen normalmente (Mardia,

1970). De acuerdo con los pasos especificados en la Tabla 5.21, el modelo inicial de medida se depuró eliminando indicadores de forma iterativa. En el proceso se estimaron tres modelos.

TABLA 5.21: PROCESO ITERATIVO DE ELIMINACIÓN DE ÍTEMS DEL MODELO DE MEDIDA II

ANÁLISIS FACTORIAL CONFIRMATORIO	ÍTEM ELIMINADO	CARGA FACTORIAL(λ)	VALOR t	FIABILIDAD INDIVIDUAL (R^2)
1	V5	0,382	4,694	0,146
2	V46	0,240	2,064	0,058

Fuente: Elaboración Propia

El modelo de medida resultante retiene veintiséis de los veintiocho ítems del modelo de medida inicial. Se cumplen las condiciones de convergencia débil y fuerte (Steenkamp y van Trijp, 1991). Los indicadores presentan cargas factoriales superiores a 0,7 o muy próximas, que oscilan entre 0,668 y 0,912 con valores t significativos al 1% en todos los casos ($t > 2,58$). Además el valor de R^2 es superior a 0,5 para todos los indicadores salvo para CC3, CC4, TI6, TI7 e IP9. Para el caso de los ítems CC4, TI6, TI7 la diferencia es despreciable ya que para todos ellos se obtienen valores superiores a 0,49. Los ítems CC3 e IP9 presentan valores de 0,461 y 0,447⁹⁸ que son muy cercanos al valor de referencia. Además se decidió mantenerlos para no comprometer la validez de contenido del instrumento de medida (vid. Diamantopoulos, 1994).

⁹⁸ Superiores a 0,4 (vid. Hulland, 1999).

TABLA 5.22: RESUMEN DEL MODELO DE MEDIDA II

MODELO DE MEDIDA INICIAL				MODELO DE MEDIDA FINAL			
ítem	λ	t	R ²	ítem	λ	t	R ²
CC1	0,783	9,638	0,613	V1	0,792	9,331	0,627
CC2	0,781	7,658	0,609	V2	0,785	7,555	0,616
CC3	0,682	9,992	0,465	V3	0,679	9,734	0,461
CC4	0,719	-	0,517	V4	0,701	-	0,492
CC5	0,382	4,694	0,146	ELIMINADO			
TI1	0,875	-	0,765	V32	0,875	-	0,765
TI2	0,912	17,471	0,831	V33	0,912	17,470	0,831
TI3	0,908	12,539	0,825	V34	0,909	12,542	0,826
TI4	0,825	9,613	0,680	V35	0,825	9,610	0,680
TI5	0,748	11,518	0,560	V36	0,748	11,505	0,559
TI6	0,706	10,251	0,498	V37	0,705	10,253	0,498
TI7	0,699	14,628	0,488	V38	0,699	14,463	0,489
TI8	0,837	-	0,701	V39	0,837	-	0,701
TI9	0,783	15,151	0,614	V40	0,784	15,134	0,614
TI10	0,744	9,186	0,554	V41	0,744	9,176	0,553
TI11	0,742	13,446	0,551	V42	0,750	13,267	0,563
TI12	0,780	-	0,608	V43	0,786	-	0,618
TI13	0,712	10,119	0,507	V44	0,707	9,925	0,500
TI14	0,724	9,730	0,525	V45	0,721	9,589	0,520
TI15	0,239	2,062	0,057	ELIMINADO			
OI1	0,779	-	0,607	V83	0,780	-	0,608
OI2	0,732	8,335	0,535	V84	0,732	8,339	0,536
OI3	0,772	8,673	0,596	V85	0,771	8,634	0,595
IP6	0,682	9,906	0,465	V91	0,682	9,913	0,465
IP7	0,8520	-	0,726	V92	0,852	-	0,726
IP8	0,9100	18,349	0,829	V93	0,910	18,325	0,828
IP9	0,6680	10,060	0,446	V94	0,668	10,056	0,447

Fuente: Elaboración Propia

En la Tabla 5.23, se puede apreciar cómo los índices de ajuste del modelo han mejorado con la eliminación de los ítems conflictivos. Así, los valores que se muestran en la Tabla 5.23 nos indican que el ajuste del modelo de medida es muy bueno. El valor normalizado de la χ^2 está comprendido entre 1 y 2. Los valores de los índices CFI y NNFI están por encima de 0,95 lo que indica que el modelo ajusta muy bien. El valor del RMSEA es inferior a 0,5 y el intervalo de confianza que lo contiene está muy ajustado y presenta valores con un límite inferior por debajo de 0,5 (Schermelleh-Engel *et ál.*, 2003) y superior inferior a 0,8 (Hu y Bentler, 1998).

TABLA 5.23: EVOLUCIÓN DE LOS ÍNDICES DE AJUSTE DEL MODELO DE MEDIDA II

ANÁLISIS FACTORIAL CONFIRMATORIO	1	2	3
χ^2	565,679	528,444	471,574
SRMR	0,068	0,064	0,059
SB χ^2 (p-valor)	424,619 (0,0000)	390,819 (0,0000)	345,185 (0,0000)
grados de libertad	309	284	260
NC	1,3748	1,376	1,327
NNFI	0,936	0,939	0,952
CFI	0,944	0,947	0,959
RMSEA	0,042	0,042	0,039
Intervalo de confianza de RMSEA al 95%	(0,031, 0,051)	(0,31, 0,052)	(0,027, 0,050)

AOSR: Average Off-Diagonal Absolute Standardized Residual (Valor medio de los residuos fuera de la diagonal principal).
SRMR: Standardized Root Mean Square Residual (Residuo cuadrático medio estandarizado)
NC: Normed χ^2 (χ^2 normada)
NNFI: Non-Normed Fit Index (Índice de ajuste no normado)
CFI: Comparative Fit Index (Índice de ajuste comparativo)
RMSEA Root Mean Square Error of Approximation (Error de aproximación cuadrático medio)

Fuente: Elaboración Propia

Así pues, los índices de ajuste muestran que el modelo de medida evaluado es un fiel reflejo de la realidad. Además, los valores de los sucesivos modelos muestran una mejora progresiva del ajuste. Se analizó también la distribución de los residuos. El valor de SRMR (0,059) está por debajo del máximo exigido (Hu y Bentler, 1999). El 92,00% de los residuos se concentra en el intervalo (-0,1; 0,1), distribuidos de manera simétrica, 42,46% en el intervalo (-0,1; 0,0) y 49,54% en el intervalo (0,0; 0,1) (vid. Byrne, 2001). Además, el valor medio de los residuos estandarizados fuera de la diagonal principal de la matriz de residuos estandarizados es 0,0498, muy próximo a cero (vid. Byrne, 2001). Finalmente, el análisis de las iteraciones hasta la convergencia pone de manifiesto el buen ajuste del modelo. El modelo ha convergido en seis iteraciones, los cambios en los valores de los parámetros son muy pequeños en la segunda iteración y despreciables a partir de la cuarta iteración (vid. Byrne, 2006).

TABLA 5.24: NUMERO DE ITERACIONES HASTA LA CONVERGENCIA DEL MODELO DE MEDIDA II

ITERATION	ABS CHANGE	ALPHA	FUNCTION
1	0,696550	1,000000	2,413570
2	0,049319	1,000000	2,209630
3	0,012176	1,000000	2,204150
4	0,003515	1,000000	2,203680
5	0,001269	1,000000	2,203620
6	0,000435	1,000000	2,203620

Fuente: Elaboración Propia

3.1.2 Propiedades psicométricas

3.1.2.1 Unidimensionalidad

El ajuste del modelo discutido más arriba indica que se cumple la condición de (uni)dimensionalidad de las escalas.

3.1.2.2 Fiabilidad

El valor de la fiabilidad individual es adecuado en todos los ítems ($R^2 > 0,5$; Sharma, 1996) salvo en dos casos en que si bien no supera el valor de 0,5, sí que alcanza valores muy próximos (vid. Tabla 5.22⁹⁹). En aras de mantener la validez de contenido (vid. Diamantopoulos, 1994) y dado que los valores de la fiabilidad compuesta y varianza extraída son adecuados, decidimos mantenerlos en la escala.

La consistencia interna se evaluó en primer lugar con el α de Cronbach. En la Tabla 5.25 se puede apreciar como el valor del alfa de Cronbach para todas las escalas es superior a valor de aceptación de 0,7 (Nunnally, 1978) para este índice. Además, la eliminación de cualquiera de los ítems retenidos en el modelo de medida final empeoraría el valor del α de Cronbach. Teniendo en cuenta las limitaciones del citado índice anteriormente descritas, complementamos el análisis de la consistencia interna a través del cálculo de la fiabilidad compuesta (Fornell y Larcker, 1981). Los valores

⁹⁹ El razonamiento es análogo al realizado para la convergencia débil y fuerte (vid. página 135).

del índice de fiabilidad compuesta oscilan entre 0,923 y 0,802, todos ellos superiores la valor mínimo de aceptación de 0,7 (Bagozzi y Yi, 1988).

TABLA 5.25: CONSISTENCIA INTERNA Y FIABILIDAD DEL MODELO DE MEDIDA II

Conocimiento Codificado	
Fiabilidad compuesta	0,826
Varianza extraída	0,549
Alfa de Cronbach	0,829
Alfa de Cronbach si se elimina el elemento	
CC1	0,739
CC2	0,736
CC3	0,762
CC4	0,739
Conocimiento de TI	
Fiabilidad compuesta	0,933
Varianza extraída	0,776
Alfa de Cronbach	0,931
Alfa de Cronbach si se elimina el elemento	
TI1	0,910
TI2	0,899
TI3	0,901
TI4	0,927
Utilización de TI	
Fiabilidad compuesta	0,888
Varianza extraída	0,569
Alfa de Cronbach	0,882
Alfa de Cronbach si se elimina el elemento	
TI5	0,866
TI6	0,867
TI7	0,875
TI8	0,845
TI9	0,855
TI10	0,864
Infraestructura de TI	
Fiabilidad compuesta	0,830
Varianza extraída	0,550
Alfa de Cronbach	0,822
Alfa de Cronbach si se elimina el elemento	
TI11	0,713
TI12	0,693
TI13	0,715
TI14	0,714

Orientación a la innovación

Fiabilidad compuesta	0,846
Varianza extraída	0,685
Alfa de Cronbach	0,805
Alfa de Cronbach si se elimina el elemento	
O11	0,692
O12	0,748
O13	0,757

Desempeño innovador (innovación en productos)

Fiabilidad compuesta	0,836
Varianza extraída	0,616
Alfa de Cronbach	0,851
Alfa de Cronbach si se elimina el elemento	
IP6	0,844
IP7	0,779
IP8	0,769
IP9	0,849

Fuente: Elaboración Propia

3.1.2.3 Validez

La validez de contenido de la escala está suficientemente probada en la discusión sobre las escalas realizada en el Capítulo 4. Para determinar la validez convergente se recurrió al análisis de la varianza extraída (Fornell y Larcker, 1981). Como hemos comentado con anterioridad, el valor mínimo de aceptación para cada escala es de 0,5 (Fornell y Larcker, 1981), valor superado por todas las escalas que componen el modelo de medida. En la Tabla 5.25 se puede apreciar que los valores oscilan entre 0,549 y 0,776. Además toda las cargas factoriales son significativas ($t > 1,96$; $p = 0,05$) (Gerbing y Anderson, 1982; Anderson y Gerbing, 1988).

Finalmente la validez discriminante se analizó mediante el procedimiento desarrollado por Fornell y Larcker (1981). En la Tabla 5.26 se observa que se cumple la propiedad.

TABLA 5.26: VALIDEZ DISCRIMINANTE DEL MODELO DE MEDIDA II

	F1: CONOCIMIENTO CODIFICADO	F2: CONOCIMIENTO DE TI	F3: USO DE TI	F4: INFRAESTRUCTURA DE TI	F5: ORIENTACIÓN A LA INNOVACIÓN	F6: INNOVACIÓN EN PROCESOS
F1: CONOCIMIENTO CODIFICADO	0,750					
F2: CONOCIMIENTO DE TI	0,378	0,569				
F3: USO DE TI	0,210	0,426	0,552			
F4: INFRAESTRUCTURA DE TI	0,117	0,159	0,032	0,595		
F5: ORIENTACIÓN A LA INNOVACIÓN	0,079	0,097	0,027	0,161	0,575	
F6: INNOVACIÓN EN PROCESOS	0,080	0,114	0,200	0,069	0,308	0,595

Una vez analizadas las propiedades psicométricas, podemos establecer que el modelo de medida es adecuado para medir las variables latentes del modelo estructural.

3.1.3 Sesgo por la varianza del método común

Los resultados del análisis de componentes principales sin rotación (vid. Tabla 5.27) muestran que los 27 ítems del modelo de medida se distribuyen en seis variables (dimensiones) con autovalores superiores a la unidad y que explican el 67,697% de la varianza. Además, el primer factor no explica la mayoría de la varianza del modelo (33,067%). Por tanto la varianza explicada por el modelo es atribuible a las variables y no a la metodología empleada (vid. Podsakoff, MacKenzie, Lee y Podsakoff, 2003).

TABLA 5.27: ANÁLISIS DE COMPONENTES PRINCIPALES SIN ROTACIÓN DEL MODELO DE MEDIDA II

COMPONENTE	AUTOVALOR	% DE LA VARIANZA	% ACUMULADO
1	8,747	32,396	32,396
2	3,113	11,529	43,925
3	2,265	8,388	52,313
4	1,760	6,519	58,831
5	1,392	5,156	63,988
6	1,075	3,980	67,967

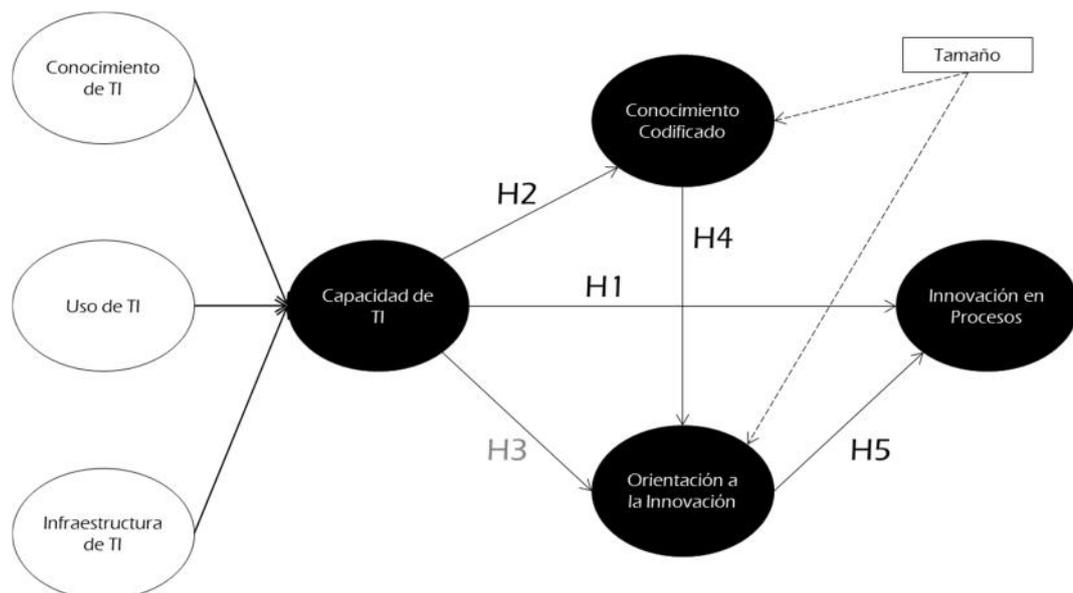
Fuente: Elaboración Propia

Los resultados de la validación del modelo de segundo orden para medir la capacidad de TI son similares a los mostrados para el modelo I (vid. página 169) por lo que no los incluimos aquí.

3.2 Modelo Estructural

A continuación estimamos el modelo estructural que puede verse en la Figura 5.4.

FIGURA 5.5: MODELO ESTRUCTURAL II



Fuente: Elaboración propia

Las relaciones especificadas en la Figura 5.4 se traducen en ecuaciones (vid. Tabla 5.28) que se resuelven de forma simultánea mediante la estimación.

TABLA 5.28: ECUACIONES DEL MODELO ESTRUCTURAL II

HIPÓTESIS	RESULTADO
Hipótesis 1a: Las capacidades de TI tienen una relación directa y positiva sobre el desempeño innovador (i. e. innovación en procesos).	
Hipótesis 1b: Las capacidades de TI tienen una relación indirecta y positiva sobre el desempeño innovador (i. e. innovación en procesos) a través del conocimiento codificado y la orientación a la innovación.	$F6 = *F5 + *F7 + D6$
Hipótesis 5: Existe una relación directa y positiva entre la orientación a la innovación y el desempeño innovador (i. e. innovación en procesos).	
Hipótesis 2: Existe una relación directa y positiva entre las capacidades TI y el conocimiento codificado.	$F1 = *F7 + *V97 + D11$
Hipótesis 3a: Existe una relación directa y positiva entre las capacidades TI y la orientación a la innovación.	
Hipótesis 3b: Existe una relación indirecta y positiva entre las capacidades TI y la orientación a la innovación a través del conocimiento codificado.	$F5 = *F1 + *F7 + *V97 + D10$
Hipótesis 4: Existe una relación directa y positiva entre el conocimiento codificado y la orientación a la innovación.	

Fuente: Elaboración propia

Una vez especificado, el siguiente paso es identificarlo. Al ser un modelo recursivo, está identificado con 290 grados de libertad. Estimamos mediante máxima verosimilitud con estimadores robustos, dado que el valor del estimador normalizado de Mardia es 40,1052 lo que indica que no se cumple la condición de normalidad multivariante (Mardia, 1970).

TABLA 5.29: ÍNDICES DE AJUSTE DEL MODELO ESTRUCTURAL II

ANÁLISIS FACTORIAL CONFIRMATORIO	
AOSR	0,0580
χ^2	519,703
SRMR	0,070
SB χ^2 (p-valor)	389,6957 (0,0008)
grados de libertad	290
NC	1,344
NNFI	0,947
CFI	0,954
RMSEA	0,040
Intervalo de confianza de RMSEA al 95%	(0,029; 0,050)

AOSR: Average Off-Diagonal Absolute Standardized Residual (Valor medio de los residuos fuera de la diagonal principal).
SRMR: Standardized Root Mean Square Residual (Residuo cuadrático medio estandarizado)
NC: Normed χ^2 (χ^2 normada)
NNFI: Non-Normed Fit Index (Índice de ajuste no normado)
CFI: Comparative Fit Index (Índice de ajuste comparativo)
RMSEA Root Mean Square Error of Approximation (Error de aproximación cuadrático medio)

Fuente: Elaboración propia

El valor de χ^2 normada, está comprendido entre 1 y 2 (Tabachnick y Fidell, 2007). Los valores de NNFI y CFI son superiores a 0,93 (Byrne, 1994) y muy cercanos a 0,95 (Hu y Bentler, 1999). Además el valor de RMSEA es inferior a 0,05 (Schumacker y Lomax, 2004) y el intervalo de confianza en el que se encuentra su valor está comprendido entre 0,05 (Schermelleh-Engel *et ál.*, 2003) y 0,08 (Hu y Bentler, 1998). Por tanto el modelo ajusta bien (vid. Tabla 5.29). El valor de SRMR (0,070) es inferior a 0,08 (Hu y Bentler, 1999). Este resultado es corroborado por el análisis la distribución de los residuos que es simétrica y centrada en 0. El 86,90% de los residuos estandarizados están contenidos en el intervalo (-0,1; 0,1) (vid. Byrne, 2001). Además la media de los elementos de la matriz de varianzas residuales fuera de la diagonal principal 0,0580 es muy próxima a cero (vid. Byrne, 2001). Finalmente, el modelo ha convergido después de 7 iteraciones y a partir de la quinta el cambio es despreciable (vid. Byrne, 2006) (vid. Tabla 5.30).

TABLA 5.30: NUMERO DE ITERACIONES HASTA LA CONVERGENCIA DEL MODELO ESTRUCTURAL II

ITERATION	ABS CHANGE	ALPHA	FUNCTION
1	0,685917	1,000000	4,146990
2	0,137000	1,000000	2,966600
3	0,041309	1,000000	2,553260
4	0,019032	1,000000	2,434840
5	0,006529	1,000000	2,428740
6	0,002040	1,000000	2,428550
7	0,000878	1,000000	2,428520

Además, todos los indicadores presentan cargas factoriales substanciales y significativas (Gerbing y Anderson, 1982; Anderson y Gerbing, 1988) y por debajo del máximo de 0,95 (Bagozzi y Yi, 1998) y el valor R^2 es aceptable para todos ellos (Bollen, 1989; Sharma, 1996) (vid. Tabla 5.31). Además los valores de R^2 están por encima de 0,5 salvo en cinco indicadores, CC3, CC4, TI6, TI7 e IP9. En estos casos, el valor es superior a 0,4 (vid. Hulland, 1999). Por tanto, los indicadores cumplen las condiciones de fiabilidad y validez (vid. Tabla 5.31).

TABLA: 5.31: RESUMEN MODELO ESTRUCTURAL II

ÍTEM	λ	VALOR t	R^2
CC1	0,798	9,129	0,636
CC2	0,779	7,401	0,606
CC3	0,674	9,530	0,454
CC4	0,696	-	0,485
TI1	0,874	-	0,764
TI2	0,913	17,360	0,833
TI3	0,909	12,418	0,826
TI4	0,823	9,531	0,678
TI5	0,747	11,509	0,558
TI6	0,702	10,162	0,492
TI7	0,701	14,543	0,491
TI8	0,838	-	0,702
TI9	0,787	15,399	0,620
TI10	0,742	9,156	0,551
TI11	0,744	12,551	0,554
TI12	0,791	-	0,626
TI13	0,710	9,553	0,504
TI14	0,719	9,287	0,518
OI1	0,783	-	0,613
OI2	0,738	8,404	0,545

OI3	0,769	9,541	0,592
IP6	0,678	9,694	0,460
IP7	0,853	-	0,728
IP8	0,913	18,439	0,833
IP9	0,671	10,140	0,450

Fuente: Elaboración Propia

3.2.1 Contraste de Hipótesis

Una vez analizada la idoneidad del modelo de medida analizamos los resultados del modelo estructural. Los resultados nos permiten establecer de manera global que existe una relación positiva entre la capacidad de TI y la innovación en productos. Esta relación es directa (H1: Beta = 0,327; t = 2,658), pero también se pueden apreciar relaciones indirectas medidas a través de la orientación a la innovación. Así, se verifica que la relación teórica propuesta entre las capacidades de TI y la orientación a la innovación se cumple (H3: Beta = 0,294; t = 2,212) al igual que la relación entre la orientación a la innovación y la innovación en productos (H5: Beta = 0,437; t = 4,544). Al contrario que en el modelo anterior, la relación entre la capacidad de TI y la orientación a la innovación medida a través del conocimiento codificado sí ha encontrado corroboración empírica. Existen relaciones positivas entre las capacidades de TI y el conocimiento codificado (H2: Beta = 0,431; t = 3,726), y entre este último y la orientación a la innovación (H4: Beta = 0,209; t = 2,080).

TABLA 5.32: RESULTADOS DEL CONTRASTE DE HIPÓTESIS DEL MODELO ESTRUCTURAL II

RELACIÓN	β	VALOR t	HIPÓTESIS
CAPACIDAD DE TI → INNOVACIÓN EN PRODUCTOS	0,327	2,658	2,658
CAPACIDAD DE TI → CONOCIMIENTO CODIFICADO	0,431	3,726	3,726
CAPACIDAD DE TI → ORIENTACIÓN A LA INNOVACIÓN	0,294	2,212	2,212
CONOCIMIENTO CODIFICADO → ORIENTACIÓN A LA INNOVACIÓN	0,209	2,080	2,080
ORIENTACIÓN A LA INNOVACIÓN → INNOVACIÓN EN PRODUCTOS	0,437	4,544	4,544

Fuente: Elaboración Propia

Además de los efectos directos, se observan efectos indirectos que pueden apreciarse en la Tabla 5.33.

Así al efecto directo que existe entre la capacidad de TI (0,455) hay que sumarle el efecto indirecto a través del conocimiento codificado y la orientación a la innovación de modo que el efecto total es 0,555. Finalmente, el modelo explica el 40,8% de la varianza de la variable dependiente. Respecto a la relación entre la capacidad de TI y la orientación a la innovación medida a través del conocimiento codificado es 0,090 ($0,431 \times 0,090$), lo que deja un efecto total de $0,294 + 0,090 = 0,384$.

TABLA 5.33: EFECTOS DESGLOSADOS HIPÓTESIS DEL MODELO ESTRUCTURAL II

RELACIÓN	β
EFFECTO DIRECTO	
CAPACIDAD DE TI → INNOVACIÓN EN PROCESOS	0,327
CAPACIDAD DE TI → CONOCIMIENTO CODIFICADO	0,431
CAPACIDAD DE TI → ORIENTACIÓN A LA INNOVACIÓN	0,294
CONOCIMIENTO CODIFICADO → ORIENTACIÓN A LA INNOVACIÓN	0,209
ORIENTACIÓN A LA INNOVACIÓN → INNOVACIÓN EN PROCESOS	0,437
EFFECTO INDIRECTO	
CAPACIDAD DE TI → INNOVACIÓN EN PROCESOS	0,228
CAPACIDAD DE TI → ORIENTACIÓN A LA INNOVACIÓN	0,090
EFFECTO TOTAL	
CAPACIDAD DE TI → INNOVACIÓN EN PRODUCTOS	0,555
CAPACIDAD DE TI → ORIENTACIÓN A LA INNOVACIÓN	0,521

Fuente: Elaboración Propia

Hemos encontrado evidencia empírica que sustenta la idea de que a medida que la empresa es más pequeña, mayor es su orientación a la innovación ($\beta = -0,201$; $t = 2,831$). Existe por el contrario una relación positiva entre el tamaño y el conocimiento codificado ($\beta = 0,145$; $t = 2,126$).

Por último y siguiendo las indicaciones de Williams *et ál.* (2009) añadimos los valores de R^2 para las variables intermedias. El valor explicado de las variables intermedias es 20,7% para el conocimiento codificado y 21,10% para la orientación a la innovación.

La Tabla 5.34 recoge el resultado del contraste de las siete hipótesis planteadas.

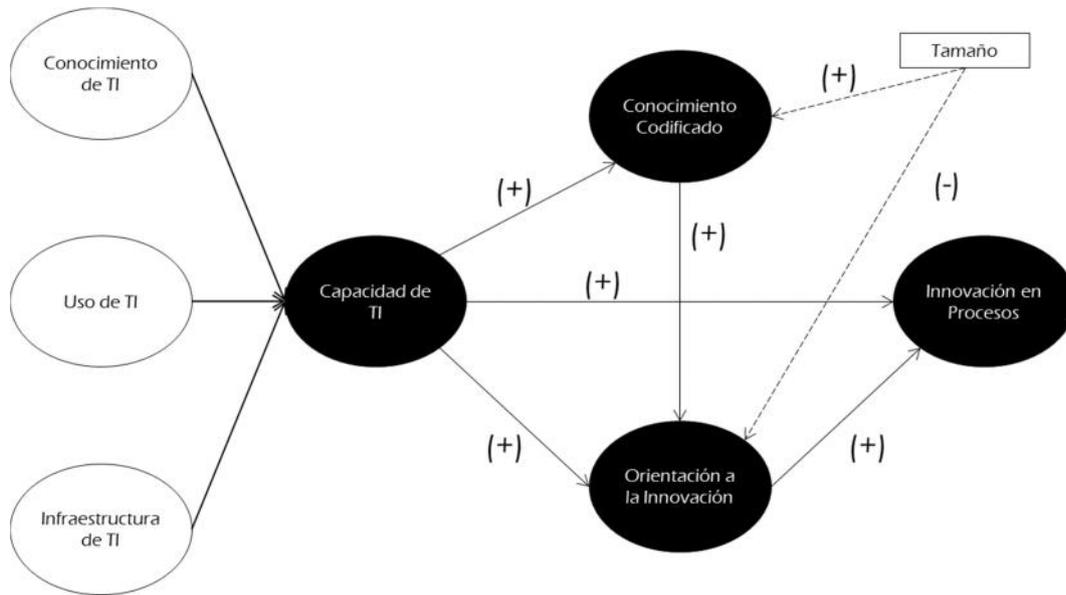
TABLA 5.34: RESULTADOS DEL CONTRASTE DEL MODELO ESTRUCTURAL II

HIPÓTESIS	RESULTADO
Hipótesis 1a: Las capacidades de TI tienen una relación directa y positiva sobre el desempeño innovador (i. e. innovación en productos).	Aceptada
Hipótesis 1b: Las capacidades de TI tienen una relación indirecta y positiva sobre el desempeño innovador (i. e. innovación en productos) a través del conocimiento codificado y la orientación a la innovación.	Aceptada
Hipótesis 2: Existe una relación directa y positiva entre las capacidades TI y el conocimiento codificado.	Aceptada
Hipótesis 3a: Existe una relación directa y positiva entre las capacidades TI y la orientación a la innovación.	Aceptada
Hipótesis 3b: Existe una relación indirecta y positiva entre las capacidades TI y la orientación a la innovación a través del conocimiento codificado.	Aceptada
Hipótesis 4: Existe una relación directa y positiva entre el conocimiento codificado y la orientación a la innovación.	Aceptada
Hipótesis 4a: Existe una relación directa y positiva entre la orientación a la innovación y el desempeño innovador (i. e. innovación en productos) a través del conocimiento codificado y la orientación a la innovación.	Aceptada

Fuente: Elaboración Propia

Gráficamente, los resultados del contraste de hipótesis se pueden apreciar en la figura 5.6.

FIGURA 5.6: RESULTADOS DEL MODELO ESTRUCTURAL II



Fuente: Elaboración propia

Capítulo 6

Discusión y Conclusiones

1 Introducción

"La noción de contribución es algo subjetivo y sólo puede ser evaluada en el contexto de cada manuscrito único" (Rynes, 2002: 311; vid. Corley y Gioia 2011). En este capítulo se discuten las principales aportaciones del presente trabajo realizadas tanto en el ámbito científico como en el ámbito profesional.

Además, se reseñan las limitaciones y se describen posibles líneas de investigación futuras.

La idea de mercados locales, geográficamente dispersos y con características idiosincráticas que los aíslan a unos de otros va perdiendo vigencia en los últimos años. Estas condiciones han actuado a modo de barreras de entrada protegiendo a las pequeñas empresas y microempresas de competidores más grandes. La globalización, y los cambios socioculturales que ésta lleva aparejados, han modificado estas condiciones. Así, los mercados se han *unificado* paulatinamente, haciendo que empresas de diversos tamaños y procedencias compitan entre sí. Más aún, las condiciones en las que compiten las empresas son las mismas, con independencia de cuál sea su tamaño (Barney, 1991). Sin embargo, los recursos de unas y otras son diferentes, y diferentes deben ser las estrategias que sigan para subsistir¹⁰⁰ (Rothwell y Dodgson, 1994). En cierta medida el problema se resume en entender las dinámicas de la competencia bajo estas *nuevas* condiciones (Teece, 2007). Este problema se puede representar mediante una metáfora. El desconocimiento de un idioma, impide que un individuo pueda interactuar con otros individuos. Para aprender un nuevo idioma, el primer paso es entender las reglas gramaticales. Las reglas gramaticales sirven para estructurar los razonamientos y así construir las frases que se emplean para interactuar. En este sentido, la relación entre la adopción de las TI y un mejor desempeño ha sido probada en la literatura con anterioridad. Esta relación ha sido analizada indirectamente (v. g. Clemmons y Row, 1991; Wade y Hulland, 2004; Tanriverdi, 2005, 2006; Pavlou y El-Sawy, 2006) y directamente (v. g. Mata *et ál.*, 1995; Bharadwaj, 2000; Dehing y Stratopoulos, 2003; Santhanam y Hartono, 2003). El presente trabajo se enmarca en la primera corriente y se centra en estudiar la relación entre las

¹⁰⁰ Las estrategias nacen de las diferentes formas en que se combinan los recursos, (Penrose, 1959).

TI y la innovación tecnológica antecedente del desempeño. Para analizar cómo las pequeñas empresas y microempresa utilizan la capacidad de TI para generar innovaciones tecnológicas se recurre al enfoque basado en los recursos y las capacidades (Penrose, 1959; Wernerfelt, 1984; Barney, 1991; Teece *et ál.*, 1997; Teece, 2007). Dentro de este marco conceptual, la capacidad de TI se construye sobre la complementariedad o coespecialización de los recursos (Mata *et ál.*, 1995). Hemos identificado estos recursos como activos físicos (hardware y software) y humanos (personal) relacionados con las TI. Estos recursos se complementan además con un conocimiento específico de TI (Tippins y Sohi, 2003). Cada uno de estos recursos (activos físicos, personal y conocimiento) parecen distribuirse homogéneamente entre los competidores. Además, no son raros ni valiosos y por ende son incapaces (atendiendo a sus características) de generar ventajas competitivas (vid. Barney, 1991). Sin embargo, una vez combinados en una capacidad, ésta es idiosincrática de la empresa que la posee¹⁰¹ (Dehning y Stratopoulos, 2003). Es decir, los recursos se combinan creando una capacidad que puede ser distintiva (Prahalad y Hamel, 1990). ¿Qué es lo que realmente hace esta capacidad idiosincrática? La respuesta es el modo en el que se emplean (Soh y Markus, 1995, Devaraj y Kohli 2003). Es decir, es la forma en que una capacidad despliega los recursos lo que origina las diferencias entre unas empresas y otras (Penrose, 1959; Teece *et ál.*, 1997) y dichas diferencias se traducen en innovaciones tecnológicas. Así pues, el elemento canalizador (i. e. facilitador) es la variable capacidad de TI, que hemos conceptualizado, de acuerdo con la literatura, como un constructo multidimensional formado por: (a) las herramientas y personal específico de TI; (b) el conocimiento sobre las TI y sobre cómo usarlas; y (c) el uso que realmente se les da (Tippins y Sohi, 2003). La finalidad última de los estudios bajo el prisma de los recursos y las capacidades es explicar el desempeño de las empresas y cómo éste contribuye al logro de una ventaja competitiva. El

¹⁰¹ vid. página 71.

desempeño se traduce en última instancia en la obtención de una renta. La revisión de la literatura realizada en el Capítulo 2 nos ha permitido establecer que la perspectiva adecuada para el tratamiento de la innovación es el enfoque basado en las capacidades dinámicas (Teece *et ál.*, 1997; Teece, 2007). De este modo se pueden explicar las rentas obtenidas desde la oferta que son aquellas que provienen de la innovación (vid. página 35).

Para explicar la relación entre las TI y la innovación tecnológica recurrimos a dos variables, el conocimiento codificado y la orientación a la innovación. Uno de los recursos más valiosos para las empresas es el conocimiento (Zack, 1999). Dentro de las diferentes tipologías del conocimiento, el conocimiento tácito ha recibido más atención que el codificado en la literatura, dada su relación con la ventaja competitiva a través de la ambigüedad causal que genera bajo el prisma de la perspectiva de los recursos y las capacidades. La revisión de la literatura nos ha permitido constatar que el valor del conocimiento como recurso no radica en sus características sino en el modo en que se combina (i. e. integra) (Grant, 1996a).

La orientación a la innovación es una variable compleja y de difícil conceptualización (vid. página 84). A la luz de la revisión de la literatura, la hemos analizado como una variable comportamental (Hurley y Hult, 1998), que cobra especial importancia como antecedente de la innovación en empresas pequeñas (vid. Renko, Carsrud y Brännback, 2009). Así, la investigación se ha centrado en pequeñas empresas y microempresas intensivas en el uso de la tecnología, que están situadas en parques científicos y tecnológicos asociados a la Asociación de Parques Tecnológicos de España (APTE).

El análisis empírico se ha realizado mediante ecuaciones estructurales, considerada una técnica adecuada para analizar las (co)relaciones entre variables no observables directamente (vid. Raykov y Marcoulides, 2000; Hair *et ál.* 2009).

2 Conclusiones

Para empresas que usan la tecnología como recurso, ésta se ha convertido en fuente de ventaja competitiva (Oakey, 1991). De manera global, los resultados del modelo estructural indican que se cumple la hipótesis principal del trabajo. Es decir, las TI ejercen una influencia positiva sobre el desempeño innovador de una empresa. De manera más específica, los resultados nos permiten extraer las siguientes conclusiones:

- La primera cuestión que se analiza en el presente trabajo es *hasta qué punto las capacidades de TI ejercen una influencia positiva sobre la innovación tecnológica*. El modelo teórico propone que la innovación requiere de información dispar (Cohen y Levinthal, 1990; Zahra *et ál.*, 2000) que debe ser recabada, al menos parcialmente, del exterior (Grant, 1996b). Las TI permiten recabar y consolidar esta información (Marchand, Kettinger y Rollins, 2000; Tippins y Sohi, 2003). La capacidad de TI influye directa y positivamente sobre la innovación tecnológica. Esta hipótesis se ha visto refrendada en ambos modelos, que explican un elevado porcentaje de varianza de la innovación. Respecto a la influencia que ejercen las variables, el efecto de la capacidad de TI es más elevado en el caso del modelo I que en el modelo II, es decir, se aprecia mayor nitidez en la relación entre la capacidad de TI y la innovación en productos que en el caso de la innovación en procesos.
- La segunda cuestión que analizamos es *qué papel desempeñan el conocimiento codificado mediante las TI y la orientación a la innovación en la relación entre las capacidades de TI y la innovación tecnológica*. Los resultados del estudio empírico ponen

de manifiesto que conocimiento codificado y la orientación a la innovación median esta relación. Sin embargo, en este caso se observa una mayor influencia de los efectos indirectos en el caso de la innovación en procesos que en el caso de la innovación en productos. Por tanto, podemos afirmar que las TI agilizan el manejo de la información y en combinación con la cultura innovadora favorecen que se investiguen opciones más agresivas. De este modo podemos inferir que la capacidad de TI es un facilitador de la innovación.

- El tercer aspecto que se analiza es *hasta qué extremo las TI pueden adquirir información sobre clientes y mercados y codificarla en manuales para llevar a cabo tareas y rutinas*. El conocimiento, tácito y explícito (i. e. codificado), es un recurso (Barney, 1991). La realización de cualquier tarea o rutina en una empresa debe fundamentarse sobre el conocimiento (vid. Nelson y Winter, 1978; Grant, 1996b). Este trabajo aporta evidencia empírica sobre el hecho de que el conocimiento necesario para realizar las rutinas puede articularse y codificarse. Para ello es necesario tener el software y el hardware adecuados. Es decir, el conocimiento no es tácito o explícito *per se*, sino que es un problema de articulación (Polanyi, 1966; Hedlund, 1994) y ésta a su vez depende de las herramientas adecuadas (vid. página 104). Así, las TI permiten codificar la información y transformarla en conocimiento (vid Alavi y Leidner, 2001) al tiempo que la estructuran. Los resultados muestran evidencia de que existe una relación positiva y significativa entre la capacidad de TI y el conocimiento codificado, siendo los resultados muy similares en ambos modelos. Por tanto, los resultados corroboran la hipótesis de que se pueden establecer manuales de comportamiento para la realización de las rutinas

organizativas o que se pueden documentar las decisiones tomadas.

- En cuarto lugar se confirma *que la orientación a la innovación ejerce una influencia positiva sobre la innovación tecnológica*. En ambos casos la relación es elevada, significativa y positiva.
- El quinto aspecto que se analiza es la *relación que existe entre las tareas codificadas y la innovación cuando media la orientación a la innovación tecnológica*. El conocimiento tácito genera ambigüedad causal. Por el contrario, el conocimiento codificado la elimina. La ambigüedad causal es vista como un atributo deseable del conocimiento. Y en la medida en que exista ambigüedad causal sobre las relaciones causa efecto de las rutinas, los competidores serán incapaces de repetirlas (Peteraf, 1993). Pero la tacididad (y la ambigüedad causal que lleva aparejada) también puede dificultar o incluso impedir la innovación (Galunic y Rodan, 1994) en la medida en que dificulta la comprensión de las tareas por parte de quienes las realizan (Lippman y Rumelt, 1982). En este caso, el argumento es el siguiente. Si un individuo no entiende las relaciones causa efecto de aquellas tareas que está llevando a cabo, es difícil que se plantee diferentes formas de realizarla. La innovación es resultado del aprendizaje y éste a su vez implica cambios cognitivos y cambios comportamentales (vid. Argote y Miron-Spektor, 2011). Los cambios cognitivos son resultado de la comprensión de las relaciones causa efecto (vid. Crossan *et ál.*, 1995). Así en el aprendizaje mediante la acción (la forma más básica de conocimiento) los individuos establecen relaciones causa efecto a medida que realizan las tareas. Más aún, aprenden y se plantean nuevas formas de hacer las cosas. La codificación estructura el conocimiento y elimina ambigüedad causal, lo que

puede influir positivamente en el desempeño innovador al facilitar comportamientos proactivos. Esta idea ha obtenido resultados dispares. En el modelo I, no existe una relación significativa entre el conocimiento codificado y la orientación a la innovación. Y en este caso, la variable dependiente es la innovación en productos. Por el contrario, esta relación es positiva y significativa en el modelo II (innovación en procesos). Podemos inferir que las relaciones causa efecto están más claras para los procesos (relación significativa) que para los productos (relación no significativa). Mientras que la innovación en productos se centra en el resultado (eficacia), la innovación en procesos se sustenta sobre la rutinas (eficiencia) (vid. página 81) y el conocimiento codificado hace referencia a la formalización de los procedimientos para realizar las rutinas (cf. Collis, 1994).

- La sexta cuestión a la que se da respuesta se refiere a *cómo influye la adquisición de conocimiento mediante las TI en el comportamiento innovador*. La revisión de la literatura nos permite proponer que las TI ejercen una influencia positiva sobre la orientación a la innovación. Al percibir un mayor número de estímulos (i. e. información sobre clientes y competidores) de manera estructurada, se superan ciertos límites de la racionalidad (cf. Simon, 1957). Es decir, se facilita la comprensión, se estimula la capacidad de relación y esto permite adoptar posiciones más proactivas que conducen a la innovación (cf. Bierly et ál., 2009). Es decir, la generación de nuevo conocimiento sugiere nuevas formas de utilización y combinación de los recursos a los que la empresa tiene acceso (Melville et ál., 2004), y puede afirmarse que los resultados empíricos dan soporte a este razonamiento. En los modelos de efectos directos se

aprecia que existe una relación positiva y significativa entre la capacidad de TI y la orientación a la innovación, siendo los resultados muy similares para ambos modelos. Sin embargo, al tener en cuenta los efectos indirectos medidos a través del conocimiento codificado, en el caso del modelo I (innovación en productos) no cambia el resultado, al contrario que en el modelo II (innovación en procesos) en que sí se aprecia una relación entre el conocimiento codificado y el comportamiento innovador.

Además, en relación a las variables de control empleadas, hemos encontrado evidencia empírica, en ambos modelos, de que parece existir una relación inversamente proporcional entre el tamaño de la empresa y la orientación a la innovación, cuando esta es medida como un comportamiento compartido de los miembros de la empresa. Es decir, a medida que la empresa gana en tamaño, la proactividad hacia nuevas soluciones parece pasar a un segundo plano. La literatura establece una relación entre el tamaño y la ausencia de comportamientos proactivos a través del grado de formalización de la estructura (Chandy y Tellis, 1998; cf. Mitzberg, 1978).

En el caso de la relación entre el tamaño y el conocimiento codificado, el efecto es directo y positivo. A medida que aumenta el tamaño de la empresa, lo hace la codificación del conocimiento. Es razonable pensar, que a medida que aumenta el tamaño de la empresa, se recurre a la formalización del conocimiento para transmitirlo y retenerlo ya que el conocimiento tácito almacenado en rutinas es más difícil de transmitir (Kogut y Zander, 1992; Nonaka y Von Krogh, 2009).

3. Implicaciones

Uno de los objetivos de la investigación es contribuir a la mejora de las prácticas gerenciales. En este sentido, la contribución de un trabajo científico no es formular patrones de conducta prescriptivos (cf. Miller 2005) sino facilitar la comprensión de los fenómenos en cuestión. Es decir, clarificar, en medida de lo posible, los determinantes de la posición competitiva de las empresas, en aras de mejorar la calidad de las decisiones tomadas. La idea subyacente en estas aportaciones nace de la necesidad de las empresas de adecuar su comportamiento a entornos de dinamismo creciente, en los que la competencia aumenta de manera rápida, dando lugar a mercados caracterizados por la heterogeneidad de los competidores.

Una primera idea a tener en cuenta es que la importancia de las TI nace no de su atesoramiento sino de su utilización (vid. Soh y Markus, 1995). La supervivencia de la empresa está ligada a la innovación y ésta a su vez, depende en última instancia de individuos que son ajenos a la empresa. El éxito de los productos que se venden en los mercados no radica en las cualidades intrínsecas de la empresa que los comercializa, sino que depende de la adecuación de éstos a las demandas de los consumidores. La racionalidad limitada dificulta la identificación de las variables que determinan el éxito de una innovación. Las TI facilitan el proceso adquisición y almacenamiento de la información, al tiempo que permiten su catalogación para su posterior utilización. Así, la ventaja que las empresas pueden obtener de las inversiones en TI nacen de la integración de éstas en la estrategia de la empresa.

El trabajo pone de manifiesto la importancia de codificar el conocimiento. El conocimiento codificado es fácilmente almacenable y recuperable. Además ayuda a reducir la ambigüedad causal. Al catalogar y clasificar la información se estructura el conocimiento y se facilita su comprensión. En este sentido, el

conocimiento codificado no debe entenderse como un recurso estático que se almacena. Al contrario, es un recurso en constante evolución. Una evolución que se caracteriza no solamente por su contenido, sino por el uso que se le puede dar.

La innovación nace de las personas. En empresas pequeñas y en microempresas, las diferencias entre las actividades del día a día y las actividades destinadas a la innovación no están claramente diferenciadas. Además, a menudo no existen departamentos específicos o incluso presupuestos para actividades específicas de investigación y desarrollo. En este contexto, un comportamiento proactivo de los miembros de la organización adquiere una gran importancia. Es decir, la innovación depende de todos los miembros de la empresa. Para que esto ocurra, debe existir un clima adecuado que incentive a los miembros de la empresa para que piensen nuevas formas de hacer las cosas.

La innovación tiene connotaciones positivas, y generalmente, una empresa que innova es percibida como una empresa exitosa. Sin embargo, los continuos cambios del entorno reconfiguran de forma continua las condiciones de la competición. Es decir, innovar no es suficiente. En palabras de Gordon Forward, CEO de Chaparral Steel (vid. Leonard, 1995: 3) “quedarse quieto es quedarse atrás”. Es decir, las empresas deben ser conscientes de la necesidad de reaccionar con rapidez e incluso anticiparse o crear las nuevas condiciones de la competición. Para ello, una estrategia es la innovación continua, y la adecuada utilización de las TI puede ayudar a acelerar los ciclos innovadores.

4. Limitaciones

En aras de no comprometer los resultados de la investigación, se ha puesto especial énfasis en la rigurosidad de la metodología. Sin embargo, a pesar de estos esfuerzos, la subjetividad está presente en cada una de las etapas del método científico o de los pasos que da el investigador (Miller, 2005). Describimos a continuación las principales limitaciones del presente trabajo.

A pesar del esfuerzo dedicado en el presente trabajo a justificar la elección de la metodología para el tratamiento de los datos, dicha elección es, en última instancia, una decisión (*subjetiva*) que debe tomar el investigador. El modelo teórico propuesto sugiere relaciones causales simultáneas entre las variables. La metodología empleada es la adecuada para la resolución de este tipo de problemas, sin embargo su elección no está exenta de limitaciones. Así, la causalidad no puede ser establecida, a la luz de los resultados. Obviamente, el modelo estructural debe ser especificado antes de su estimación. Sin embargo, el hecho de que los modelos estructurales ajusten y que las relaciones propuestas sean significativas no debe ser interpretado taxativamente. Es decir, se debe ser muy cauto a la hora de interpretar las conclusiones. Por ejemplo, podrían existir modelos equivalentes que no han sido analizados (vid. Shook *et ál.*, 2004). Así pues, la causalidad en estas relaciones debe ser analizada con mucho cuidado dado que los resultados rara vez muestran evidencia de causalidad (Kline, 2010). Una manera de esclarecer la naturaleza de las relaciones entre las variables es recurrir a las mediaciones. Las variables mediadoras explican cómo o porqué tienen lugar los efectos entre la variable independiente y la variable dependiente (Baron y Kenny, 1986). Siguiendo las indicaciones de Williams *et ál.* (2009) hemos analizado los efectos indirectos (cf. Baron y Kenny, 1986; MacKinnon, Lockwood, Hoffman, West, y Sheets, 2002;) aunque sin hacer un análisis individualizado de las mediaciones.

En aras de simplificar las relaciones causales y de reducir la probabilidad de que el modelo ajuste *por suerte*, los modelos que se han analizado son muy parsimoniosos. Sin embargo, las relaciones entre las variables siguen siendo múltiples, lo que, en cierta medida, dificulta su entendimiento. Además, mantener los modelos parsimoniosos elimina otras variables que pueden ayudar a explicar las relaciones de causalidad propuestas.

Otro aspecto a tener en cuenta es que la metodología estadística empleada dicta el tipo de relación que se establece entre las variables. Así, Bacharach (1989: 508) advierte de que esta limitación impide que se exploren otras “tales como la teleológica (es decir, la noción de que una causa es el estado final hacia el cual se dirige un suceso), dialéctica, o recíproca (por ejemplo, mecanismos de retroalimentación)” y cita expresamente el mal uso de las ecuaciones estructurales.

El estudio empírico llevado a cabo es de tipo transversal. Este hecho limita la aplicabilidad de los resultados. Más aun teniendo en cuenta la rápida evolución de las TI.

La investigación desde el enfoque de los recursos y las capacidades debe ser específica para cada contexto. En el presente trabajo se ha elegido una muestra compuesta por empresas que operan en parques científicos y tecnológicos en actividades que son intensivas en el uso de la tecnología. Además, la totalidad de la muestra está compuesta por pequeñas empresas y microempresas, habida cuenta de que todas ellas tienen menos de 50 empleados. Esta forma de proceder, dota de una mayor consistencia a la muestra. Es decir, existen ciertas similitudes entre las empresas y se evitan variaciones muy elevadas en las respuestas que puedan distorsionar los resultados. Sin embargo, esta forma de proceder adolece de ciertas limitaciones. Así por ejemplo, los datos son difícilmente extrapolables a otras situaciones y

por ende, son difíciles de generalizar, que es uno de los objetivos últimos de la investigación.

Además, a pesar de que todas las empresas son homogéneas en cuanto a su utilización intensiva de la tecnología, la distribución por actividades económicas es desigual.

La localización geográfica también puede ser considerada una limitación del presente trabajo. En este sentido, todas las empresas que componen la muestra analizada, están situadas en un mismo territorio, España. Este hecho, si bien, al igual que en el caso anterior favorece su homogenización, limita el alcance de las conclusiones que puedan establecerse al introducirse un sesgo cultural (cf. Hofstede, 1980).

La naturaleza no observable de las variables objeto de estudio impide que puedan ser medidas directamente. Para hacerlo, debemos recurrir a cuestionarios que miden las variables a través de las percepciones de las personas encuestadas. Estas percepciones añaden subjetividad a los datos de la muestra. No obstante, esta limitación pierde importancia en el caso de la orientación a la innovación que es una variable comportamental y por tanto difícil de medir en términos estrictamente objetivos.

Finalmente, el tamaño requerido para que los datos puedan ser adecuadamente tratados mediante ecuaciones estructurales provocó que se eligiera un único encuestado para cada empresa. En este sentido sería deseable obtener datos de dos encuestados pertenecientes a la misma empresa, aunque este problema es de difícil solución, dada la elevada cantidad de datos necesarios para su tratamiento mediante ecuaciones estructurales y la dificultad para obtenerlos. No obstante, entendemos que el encuestado elegido es el adecuado para responder a las cuestiones planteadas.

5. Líneas de Investigación

Las relaciones propuestas ayudan a explicar la relación entre las TI y la innovación tecnológica. Sin embargo, la relación directa entre estas dos variables no deja de ser significativa por el hecho de introducir variables intermedias. Este hecho, sugiere que existen otras variables que pueden ayudar a explicar la relación. En este sentido, es difícil que una sola variable intermedia explique completamente las relaciones entre una variable independiente y otra dependiente (Judd y Kenny 1981). Más aún, “cuando los test estadísticos se llevan a cabo de modo correcto la mayoría de los artículos concluyen con la existencia de mediaciones parciales” (Iacobucci, 2008: 12). Por ejemplo, de acuerdo con la discusión teórica realizada en el Capítulo 2, la orientación a la innovación, puede ser concebida como un constructo multidimensional. Creemos que sería conveniente profundizar en el análisis de esta relación. Análogamente sería interesante analizar la relación entre la capacidad de TI y la orientación al cliente. Así pues, el presente trabajo abre una línea de investigación centrada en discernir qué aspectos pueden ayudar a explicar cómo la capacidad de TI facilita la innovación tecnológica.

El tamaño de las empresas seleccionadas en la muestra nos permite obtener conclusiones que pueden ser extrapoladas a empresas de un tamaño similar. Identificar la influencia del comportamiento en el modelo propuesto en empresas de mayor tamaño puede ayudarnos a avanzar en el conocimiento de los determinantes de la innovación tecnológica.

Además del tamaño, existen otras variables que pueden influir en la orientación a la innovación. Una idea interesante es establecer en qué medida aspectos como son el ser una spin-off o estar financiada inicialmente por un fondo de capital riesgo pueden influir en la orientación a la innovación. De este modo se puede analizar cómo estos factores moderan comportamientos

innovadores (cf. Baron y Kenny, 1986). Para ello se puede recurrir a la regresión con variables moderadoras o bien, a las ecuaciones estructurales con análisis multigrupo. En este último caso es necesario poder segregar la muestra en dos submuestras de similar tamaño.¹⁰²

Otro aspecto interesante, consiste en investigar las posibles relaciones entre el conocimiento codificado y la ejecución de las rutinas existentes en la empresa así como la relación entre aquel y la reconfiguración de rutinas.

Finalmente, proponemos el análisis de la relación entre la capacidad de TI y el acortamiento de los procesos de innovación.

¹⁰² Para el presente trabajo, el porcentaje de empresas que se han constituido como spin-offs es del 25% por lo que no fue posible realizar un análisis multigrupo. Para el caso de empresas constituidas con capital riesgo el porcentaje es aún menor.

Bibliografía

Agarwal, R., y Karahanna, E. (2000). Time flies when you're having fun: Cognitive absorption and beliefs about information technology usage, *MIS Quarterly*, 24 (4), 665-694.

Agarwal, R., y Prasad, J. (1998). A conceptual and operational definition of personal innovativeness in the domain of information technology. *Information Systems Research*, 9 (2), 204-215.

Akaike, H. (1987). Factor analysis and AIC. *Psychometrika*, 52 (3), 317-332.

Alavi, M., y Leidner, D. E. (2001). Knowledge management and knowledge management systems: Conceptual foundations and research issues. *MIS Quarterly*, 25 (1), 107-136.

Amabile, T. M. (1996). *Creativity in Context*. New York, NY: Westview Press.

Ambrosini, V., y Bowman, C. (2009). What are dynamic capabilities and are they a useful construct in strategic management? *International Journal of Management Reviews*, 11 (1), 29-49.

Amit, R., y Schoemaker, P. J. H. (1993). Strategic assets and organizational rent. *Strategic Management Journal*, 14 (1), 33-46.

- Anand, G., Ward, P. T., y Tatikonda, M. V. (2010). Role of explicit and tacit knowledge in six sigma projects: An empirical examination of differential project successl. *Journal of Operations Management*, 28 (4), 303–315.
- Anderson, J. C. (1987). An approach for confirmatory measurement and structural equation modeling of organizational properties. *Management Science*, 33 (4), 525-541.
- Anderson, J. C., y Gerbing, D. W. (1982). Some methods for respecifying measurement models to obtain unidimensional construct measurement. *Journal of Marketing Research*, 19, 453-460.
- Anderson, J. C., y Gerbing, D. W. (1988). Structural Equation Modeling in practice: A review and recommended two-step approach. *Psychological Bulletin*, 103 (3), 411–423.
- Anderson, P., y Tushman, M. L. (1990). Technological discontinuities and dominant designs: A cyclical model of technological change. *Administrative Science Quarterly*, 35 (4), 604–633.
- Argote, L., e Ingram, P. (2000). Knowledge transfer: A basis for competitive advantage in firms. *Organizational Behaviour and Human Decision Processes*, 82 (1) 150–169.
- Argote, L., y Miron-Spektor, E. (2011). Organizational learning: From experience to knowledge. *Organization Science*, 22 (5), 1023-1034.
- Argyris, C., y Schön, D. (1978). *Organizational Learning: A theory of action perspective*. Reading MA: Addison-Wesley.
- Armbrecht, F. M. R., Chapas, R. B., Chappelow, C. C., Farris, G. F., Friga, P. N., Hartz, C. A., McIlvaine, M. E., Postle S. R., y Whitwell, G. E. (2001).

- Knowledge management in research and development. *Research Technology Management*, 44 (4), 28–48.
- Armstrong, C. E., y Shimizu, K. (2007). A review of approaches to empirical research on the resource-based view of the firm. *Journal of Management*, 33 (6), 959-986.
- Asociación de Parques Científicos y Tecnológicos de España, (2004). *Los parques científicos y tecnológicos en el centro del sistema de innovación*, Madrid: APTE.
- Avlonitis, G. J., Kouremenos, A., y Tzokas, N. (1994). Assessing the innovativeness of organizations and its antecedents: Project Innovstrat. *European Journal of Marketing*, 28 (11), 5-28.
- Azagra-Caro, J. M., Archontakis, F., Gutiérrez-Gracia, A., y Fernández de Lucio, I. (2006). Faculty support for the objectives of university industry relations versus degree of R&D cooperation: The importance of regional absorptive capacity. *Research Policy*, 35 (1), 37–55.
- Baaij M., Reinmoeller P., y Niepce N. (2007). Sustained superior performance in changing environments: Towards a synthesis and a research agenda. *Strategic Change*, 16 (3), 87-95.
- Babbie, E. (1989). *The practice of social research* (5ª ed.) Wadsworth, Belmont, CA: Wadsworth.
- Bacharach, S. (1989). Organizational theories: Some criteria for evaluation. *Academy of Management Review*, 14 (4), 496–515.
- Baer, M., y Frese, M. (2003). Innovation is not enough: Climates for initiative and psychological safety, process innovations, and firm performance. *Journal of Organizational Behaviour*, 24 (1), 45–68

- Bagozzi, R. P. (1980). *Causal models in marketing*. New York, NY: John Wiley.
- Bagozzi, R. P. (1981). Attitudes, intentions, and behavior: A test of some key hypotheses. *Journal of Personality and Social Psychology*, 41 (4), 607-627.
- Bagozzi, R. P., y Phillips, L. W. (1982). Representing and testing organizational theories: a holistic construal. *Administrative Science Quarterly*, 27 (3), 459-489.
- Bagozzi, R. P., y Yi, Y. (1988). On the evaluation of structural equation models. *Journal of the Academy of Marketing Science*, 16 (1), 74-94.
- Bagozzi, R. P., Davis, F. D., y Warshaw, P. R. (1992). Development and test of a theory of technological learning and usage. *Human Relations*, 45 (7), 660-686.
- Baker, W. E., y Sinkula, J. M. (1999). The synergistic effect of market orientation and learning orientation. *Journal of the Academy of Marketing Science*, 27 (4), 411-427.
- Baker, W. E., y Sinkula, J. M. (2002). Market orientation and the new product paradox. *Journal of Product Innovation Management*, 22 (6), 483-502.
- Baker, W. E., y Sinkula, J. M. (2007). The complementary effects of market orientation and entrepreneurial orientation on profitability in small businesses. *Journal of Small Business Management*, 47 (4), 443-464.
- Barney, J. B. (1986). Strategic factor markets: expectations, luck, and business strategy. *Management Science*, 32 (10), 1231-1241.
- Barney, J. B. (1991). Firm resources and sustained competitive advantage. *Journal of Management*, 17 (1), 99-120.

- Barney, J. B. (2001). Resource-based theories of competitive advantage: A ten-year retrospective on the resource-based view. *Journal of Management*, 27 (6), 643-650.
- Barney, J. B., y Wright, P. M. (1998). On becoming a strategic partner: The role of human resources in gaining competitive advantage. *Human Resource Management*, 37 (1), 31-46.
- Barney, J. B., Wright M., y Ketchen Jr, D. J. (2001). The resource-based view of the firm: ten years after 1991. *Journal of Management*, 27, 625-641.
- Baron, R. M., y Kenny, D. A. (1986). The moderator-mediator variable distinction in social psychological research: Conceptual, strategic, and statistical considerations. *Journal of Personality and Social Psychology*, 51 (6), 1173-1182.
- Baroudi, J. J., y Orlikowski, W. J. (1989). The problem of statistical power in MIS research. *MIS Quarterly*, 13 (1), 87-106.
- Barreto, I. (2010) Dynamic capabilities: a review of past research and an agenda for the future. *Journal of Management* 36 (1), 256-280.
- Barrett, P. (2007). Structural equation modelling: Adjudging model fit. *Personality and Individual Differences*, 42 (5), 815-824.
- Barthélemy, J. (2008). Opportunism, knowledge, and the performance of franchise chains. *Strategic Management Journal*, 29 (13), 1451-1463.
- Baumgartner, H., y Steenkamp J. B. E. M. (2006). An Extended Paradigm for Measurement Analysis Applicable to Panel Data. *Journal of Marketing Research*, 43 (3), 431-442.

- Bearden, W. O., Sharma, S., y Teel, J. E. (1982). Sample size effects on chi square and other statistics used in evaluating causal models *Journal of Marketing Research*, 19 (4 - Special Issue on Causal Modeling), 425-430.
- Becerra, M., Lunnan, R., y Huemer, L. (2008). Trustworthiness, risk, and the transfer of tacit knowledge between alliance partners. *Journal of Management Studies*, 45 (4), 691-713.
- Becker, M., Lazaric, N., Nelson, R. R., y Winter, S. G. (2005). Applying routines in analysing organizations. *Industrial and Corporate Change*, 14 (5), 775-791.
- Benitez-Amado, J., y Walczuch, R. M. (2012). Information technology, the organizational capability of proactive corporate environmental strategy and firm performance: a resourcebased analysis. *European Journal of Information Systems*, In press. Corrected Proof.
- Bentler, P. M. (1990). Comparative fit indexes in structural models. *Psychological Bulletin*, 107 (2), 238-246.
- Bentler, P. M. (1995). *EQS structural equations program manual*. Encino, CA: Multivariate Software.
- Bentler, P. M. (2007). On tests and indices for evaluating structural models. *Personality and Individual Differences*, 42 (5), 825-829.
- Bentler, P. M., y Chou, C. P. (1987) Practical issues in structural modeling. *Sociological Methods y Research*, 16 (1), 78-117.
- Bentler, P. M., y Wu, E. J. C. (2002). *EQS for Windows user's guide*. Encino, CA: Multivariate Software.

- Bentler, P. M., y Dugeon, P. (1996). Covariance structure analysis: statistical practice, theory and directions. *Annual Review of Psychology*, 47, 563–592.
- Bergh, D. D., y Fairbank, J. A. (2002). The measurement and testing of change in strategic management research. *Strategic Management Journal*, 23 (4), 359-366.
- Bharadwaj, A. S. (2000). A resource-based perspective on information technology capability and firm performance: an empirical investigation. *MIS Quarterly*, 24 (1), 169–196.
- Bhatt, G. D., y Grover, V. (2005). Types of information technology capabilities and their role in competitive advantage: An empirical study. *Journal of Management Information Systems*, 22 (2), 253-277.
- Bierly III, P. E., Damanpour, F., y Santoro, M. D. (2009). The application of external knowledge: organizational conditions for exploration and exploitation. *Journal of Management Studies*, 46 (3), 481-509.
- Bigoness, W. J., y Perreault, W. D. (1981). A conceptual paradigm and approach for the study of innovators. *Academy of Management Journal*, 24 (1), 68–82.
- Black, J. A., y Boal, K. B. (1994). Strategic resources: Traits, configurations and paths to sustainable competitive advantage. *Strategic Management Journal*, 15 (Summer Special Issue), 131–148.
- Blanthorne, C., Jones-Farmer, A. L., y Almer, E. D. (2006). Why you should consider sem: A guide to getting started. *Advances in Accounting Behavioral Research*, 9, 179–207.

- Bock, R. D., y Bargmann, R. E. (1966). Analysis of covariance structures. *Psychometrika* 31 (4), 507–533.
- Boisot, M. H. (1998). *Knowledge assets: securing competitive advantage in the information economy*. New York, NY: Oxford University Press.
- Boisot, M., y Canals, A. (2004). Data, information, and knowledge: Have we got it right?, *Journal of Evolutionary Economics*, 14 (1), 43,
- Bollen, K. A. (1989). *Structural equations with latent variables*. New York, NY: Wiley.
- Bollen, K. A., y Davis, W. R. (2009). Causal Indicator Models: Identification, Estimation, and Testing. *Structural Equation Modeling*, 16(3), 498–522.
- Bollen, K. A., y Long, J. S. (1993). *Testing structural equation models*. Newbury Park, CA: Sage.
- Boomsma, A. (1985). Nonconvergence, improper solutions, and starting values in LISREL maximum likelihood estimation. *Psychometrika*, 50 (2), 229-242.
- Boyd, B. K., Bergh, D. D., y Ketchen, D. J. (2010). Reconsidering the reputation–performance relationship: A resource-based view. *Journal of Management*, 36 (3), 588-609.
- Boyd, B. K., Gove, S., y Hitt, M. A. (2005b). Construct measurement in strategic management research: Illusion or reality? *Strategic Management Journal*, 26 (3), 239-257.
- Boyd, B. K., Gove, S., y Hitt, M. A. (2005a). Consequences of measurement problems in strategic management research: the case of Amihud and Lev. *Strategic Management Journal*. 26 (4), 367-75.

- Bromiley, P., y Johnson, S. (2005). Mechanisms and empirical research. *Research Methodology in Strategy and Management*, 2, 15–29.
- Brown, J. S., y Duguid, P. (1991). Organizational learning and communities of practice: toward a unified view of working, learning and innovation, *Organization Science*, 2 (1), 40-57.
- Brown, T. A. (2006). *Confirmatory factor analysis for applied research*. New York, NY: Guilford Press.
- Browne, M. W. (1984). Asymptotic distribution-free methods for the analysis of covariance structures. *British Journal of Mathematical and Statistical Psychology*, 37 (1), 62–83.
- Browne, M. W., y Cudeck, R. (1989). Single sample cross-validation indices for covariance structures. *Multivariate Behavioral Research*, 24 (4), 445-455.
- Browne, M. W., y Cudeck, R. (1993). Alternative ways of assessing model fit. En K. A Bollen, y J. S. Long (Eds) *Testing structural equation models* (136-162). Newbury Park, CA: Sage.
- Brynjolfson, E. (1993). The Productivity Paradox of Information Technology. *Communications of the ACM*, 36 (12), 67-77.
- Bullinger, H. J., Auernhammer, K., y Gomeringer, A. (2004). Managing innovation networks in the knowledge-driven economy. *International Journal of Production Research*, 42 (17), 3337-3353.
- Bunduchi, R., y Smart, A. U. (2010). Process Innovation Costs in Supply Networks: A Synthesis. *International Journal of Management Reviews*, 12 (4), 365–383.

- Burgelman, R. A., Christensen, C. M., y Wheelwright, S. C. (2004). *Strategic management of technology and innovation*. New York, NY: McGraw-Hill/Irwin.
- Byrne, B. M. (1994). *Structural Equation Modeling with EQS and EQS/Windows*. Thousand Oaks, CA: Sage Publications.
- Byrne, B. M. (1998) *Structural Equation Modeling with Lisrel, Prelis, and Simplis: basic concepts, applications, and programming*. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Byrne, B. M. (2001) *Structural equation modeling with AMOS: basic concepts, applications, and programming*. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Byrne, B. M. (2006). *Structural Equation Modeling with EQS (2ª ed)*. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Camisón-Zornoza, C., Lapiedra-Alcamí R., Segarra-Ciprés, M., y Boronat-Navarro, M. (2004). A meta-analysis of innovation and organizational size. *Organization Studies*, 25 (3), 331-361.
- Cantner, U., Joel, K., y Schmidt, T. (2009). The effects of knowledge management on innovative success: An empirical analysis of German firms. *Research Policy*, 40 (10), 1453-1462.
- Capon, N., y Glazer, R. (1987). Marketing and technology: a strategic coalignment. *Journal of Marketing*, 51 (3), 1-14.
- Carmines, E. G., y Zeller, R. A. (1979). *Reliability and validity assessment*, Beverly Hills, CA: Sage.
- Chandy, R. K., y Tellis, G. J. (1998). Organizing for radical product innovation: The overlooked role of willingness to cannibalize. *Journal of Marketing Research*, 35 (4), 474-487.

- Chesbrough, H. (2003). *Open innovation: The new imperative for creating and profiting from technology*. Boston, MA: Harvard Business School Press.
- Christensen, C. M., y Overdorf, M. (2000). Meeting the challenge of disruptive change. *Harvard Business Review*, 78 (2), 67-75.
- Churchill Jr., G. A. (1979). A paradigm for developing better measures of marketing constructs'. *Journal of Marketing Research*, 16 (1), 64-73.
- Clemons E. K., y Row M. C. (1991). Sustaining IT advantage: the role of structural differences. *MIS Quarterly*, 15 (3), 275-294.
- Coase, R. E. (1937). The nature of the firm. *Economica*, 4 (16), 386-405.
- Cohen, M. D., Burkhart, R., Dosi, G., Egidi, M., Marengo, L., Warglien, M., y Winter, S. (1996). Routines and other recurring action patterns of organizations: Contemporary research issues. *Industrial and Corporate Change*, 5 (3), 653-698.
- Cohen, M., y Bacdayan, P. (1994). Organizational routines are stored as procedural memory: Evidence from a laboratory study. *Organization Science*, 5 (4), 554-568
- Cohen, W. M., y Levinthal, D.A. (1989). Innovation and learning: the two faces of R&D. *Economic Journal*, 99, 569-96.
- Cohen, W. M., y Levinthal, D.A. (1990). Absorptive capacity: a new perspective on learning and innovation. *Administrative Science Quarterly*, 35 (1), 128-152.
- Collis, D. J. (1994). Research note: How valuable are organizational capabilities? *Strategic Management Journal*, 15 (S1), 143-152.

- Collis, D. J., y Montgomery, C. A. (1995). Competing on Resources: Strategy in the 1990s. *Harvard Business Review*, 73 (4), 118-128.
- Conner, K. R., y Prahalad, C. K. (1996). A resourcebased theory of the firm: Knowledge versus Opportunism. *Organization Science*, 7 (5), 477-501.
- Copeland, D. G., y McKenney, J. L. (1988). airline reservation systems: Lessons from history. *MIS Quarterly*, 12 (3), 353-370.
- Coyne, K. P. (1986). Sustainable competitive advantage: what it is, what it isn't. *Business Horizons*. 29 (1), 54-61.
- Cronbach, L. J. (1951). Coefficient alpha and the internal structure of tests. *Psychometrika*. 16 (3), 274-334.
- Crossan, M. M., y Apaydin, M. (2010). a multi-dimensional framework of organizational innovation: A systematic review of the literature. *Journal of Management Studies*, 47 (6), 1154-1191.
- Crossan, M. M., Lane, H. W., y White, R. E. (1999). An organizational learning framework: From intuition to institution. *Academy of Management Journal*, 24 (3), 522-537.
- Crossan, M. M., Lane, H. W., White, R. E., y Djurfeldt, L. (1995). Organizational learning: dimensions for a theory. *International Journal of Organizational Analysis*, 3 (4), 337-360.
- Curran, P. J., Bollen, K. A. Paxton, P. Kirby, P., y Chen, F. (2002), The noncentral chi-square distribution in misspecified structural equation models: Finite sample results from a Monte Carlo simulation. *Multivariate Behavioral Research*, 37 (1), 1-36.

- Curran, R. J., West, S. G., y Finch, J. E (1996). The robustness of test statistics to nonnormality and specification error in confirmatory factor analysis. *Psychological Methods*, 1 (1), 16-29.
- Cyert R. M., y March J. G. (1963): *A behavioural theory of the firm*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall.
- Daft, R. L. (1978). A dual-core model of organizational innovation. *Academy of Management Journal*, 21 (2), 193-210.
- Daft, R. L. (1983). *Organizational theory and design*. New York, NY: Thomson South-Western.
- Daft, R. L. (2001). *Organization theory and design*. Cincinnati, Ohio: South Western College Publishing.
- Damanpour, F. (1987). The adoption of technological, administrative and ancillary innovations: Impact of organizational factors. *Journal of Management*, 13 (4), 675-688.
- Damanpour, F. (1991). Organizational innovation: A meta-analysis of effects of determinants and moderators. *Academy of Management Journal*, 34 (3), 555-590.
- Damanpour, F. (1996). Organizational complexity and innovation: Developing and testing multiple contingency models. *Management Science*, 42 (5), 693-716.
- Damanpour, F. y Evan, W. M. (1984). Organizational innovation and performance: The problem of organizational lag. *Administrative Science Quarterly*, 29 (3), 392-409.
- Damanpour, F. y Wischnevsky, J. D. (2006). Research on innovation in organizations: Distinguishing innovation-generating from innovation-

- adopting organizations. *Journal of Engineering and Technology Management*, 23 (4), 269-291.
- Damanpour, F., Walker, R. M., y Avellaneda, C. N. (2009). Combinative effects of innovation types on organizational performance: A longitudinal study of public services. *Journal of Management Studies*, 46 (4), 650-675.
- Daneels, E., y Kleinschmidt, E. J. (2001). Product innovativeness from the firm's perspective: Its dimensions and their impact on project selection and performance. *Journal of Product Innovation Management*, 18 (6), 353-373.
- Davis, F. D. (1989). Perceived usefulness, perceived ease of use, and user acceptance of information technology. *MIS Quarterly*, 13 (3), 319-340.
- Deshpande, R., Farley, J. U., y Webster Jr., F. E. (1993). Corporate culture, customer orientation, and innovativeness in Japanese firms: a quadrad analysis. *Journal of Marketing*, 57 (1), 23-27.
- Devaraj, S., y Kohli R. (2003). Performance impacts of information technology: is actual usage the missing link? *Management Science*, 49 (3), 273-289.
- DeVellis, R. F. (1991). *Scale development: Theory and applications*. Newbury Park, CA: Sage.
- Dewar, R. D., y Dutton, J. E. (1986). The adoption of radical and incremental innovations: An empirical analysis. *Management Science*, 32 (11), 682-695.
- Dewett, T., y Jones, G. R. (2001). The role of information technology in the organization: a review, model, and assessment. *Journal of Management*, 27 (3), 313-346.
- Diamantopoulos, A. (1994). Modelling with LISREL: A guide for the uninitiated. *Journal of Marketing Management*, 10 (1/3), 105-136.

- Diamantopoulos, A., y Siguaw, J. A. (2006). Formative versus reflective indicators in organizational measure development: A comparison and empirical illustration. *British Journal of Management*, 17 (4), 263–282.
- Dibrell, C., Davis, P. S., y Craig, J. (2008). Fueling innovation through information technology in SMEs. *Journal of Small Business Management* 46 (2), 203-218.
- Dierickx, I., y Cool, K. (1989). Asset stock accumulation and sustainability of competitive advantage. *Management Science*, 35 (12), 1504–1511.
- Dosi, G., Nelson, R. R. y Winter, S. G. (2000). Introduction: The Nature and Dynamics of Organisational Capabilities. En G. Dosi, R. R. Nelson, y S. G. Winter (Eds.) *The nature and dynamics of organisational capabilities* (1-22). Oxford: Oxford University Press.
- Duliba, K. A., Kauffman, R. J., y Lucas Jr., H. C. (2001). Appropriating value from computerized reservation system ownership in the airline industry. *Organization Science*, 12 (6), 702-728.
- Easterby-Smith, M. P. V., y Prieto, I. (2007). Dynamic capabilities and knowledge management: an integrative role for learning? *British Journal of Management*, 19 (3), 235-249.
- Easterby-Smith, M., Lyles, M. A., y Peteraf, M. A. (2009). Dynamic capabilities: current debates and future directions. *British Journal of Management*, 20 (1), 1-8.
- Edwards, J. R. (2001). Multidimensional constructs in organizational behavior research: An integrative analytical framework. *Organizational Research Methods*, 4 (2), 144-192.

- Eisenhardt, K. M., y Martin, J. A. (2000). Dynamic capabilities: What are they? *Strategic Management Journal*, 21 (10/11), 1105-1121.
- Escribano, A., Fosfuri, A., y Tribó, J. A. (2009). Managing external knowledge flows: The moderating role of absorptive capacity. *Research Policy*, 38 (1), 96-105.
- Ethiraj, S. K., Kale, P., Krishnan M. S., y Singh, J. V. (2005). Where do capabilities come from and how do they matter? A study in the software services industry. *Strategic Management Journal*. 26 (1), 25-45.
- Ettlie, J. E. (1995). Product-process development integration in manufacturing. *Management Science*, 41 (7), 1224-1237.
- Ettlie, J. E., y Subramaniam, M. (2004). Changing strategies and tactics for new product development. *Journal of Product Innovation Management*, 21 (2), 95-109.
- Fan, X., Thompson, B., y Wang, L. (1999). Effects of sample size, estimation method, and model specification on structural equation modeling fit indexes. *Structural Equation Modeling*, 6 (1), 56-83.
- Fang Y., Wade, M., Delios, A., y Beamish, P. W. (2007). International diversification, subsidiary performance, and the mobility of knowledge resources. *Strategic Management Journal*, 28 (10), 1053-1064.
- Feldman, M. S., y Pentland, (2003). Reconceptualizing Organizational Routines as a Source of Flexibility and Change. *Administrative Science Quarterly*, 48 (1), 94-118.
- Felin, T., y Foss, N. J. (2009). Social reality, the boundaries of self-fulfilling prophecy, and economics. *Organization Science* 20 (3), 654-668.

- Fiedler, K. D., Grover, V., y Teng, J. T. C. (1996). An empirically derived taxonomy of information technology structure and its relationship to organizational structure. *Journal of Management Information Systems*, 13 (1), 9–34.
- Fiol, C. M. (1991). Managing culture as a competitive resource: An identity-based view of sustainable competitive advantage. *Journal of Management*, 17 (1), 191-211.
- Fiol, C. M., y Lyles, M. A. (1985). Organizational learning. *Academy of Management Review*, 10 (4), 803–813.
- Fleisher, C. S., y Bensoussan, B. E. (2003). *Strategic and competitive analysis: methods and techniques for analysing business competition*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.
- Flynn, B. B., Sakakibara, S., Schroeder, R. G., Bates, K.A., y Flynn, E. J. (1990). Empirical research methods in operations management. *Journal of Operations Management*, 9 (2), 250-284.
- Fornell, C. (1982). *A second generation of multivariate analysis: measurement and evaluation*. New York, NY: Praeger.
- Fornell, C. (1983). Issues in the Application of Covariance Structure Analysis: A Comment. *Journal of Consumer Research*, 9 (4), 443-448.
- Fornell, C., y Bookstein, F. (1982). Two structural equation models: LISREL and PLS applied to consumer exit-voice theory. *Journal of Marketing Research*, 19 (4), 440–452.
- Fornell, C., y Larcker, D. F. (1981). Evaluating structural equation models with unobservable variables and measurement error. *Journal of Marketing Research*, 18 (1), 39-50.

- Forrest, J. E. (1990). Strategic alliances and the small technology-based firm. *Journal of Small Business Management*, 28 (3), 37–45.
- Forsman, H. (2011). Innovationcapacity and innovationdevelopment in smallenterprises. A comparison between the manufacturing and service sectors. *Research Policy*, 40 (5), 739–750.
- Forza, C. (2002). Survey research in operations management: A process-based perspective. *International Journal of Operations y Production Management*, 22 (2); 152-194.
- Foss, N. J. (1998). The competence-based approach: Veblenian ideas in the contemporary theory on the firm. *Cambridge Journal of Economics*, 22 (4), 479-496.
- Galunic, D. C., y Rodan, S. (1998). Resource recombinations in the firm: Knowledge structures and the potential for schumpeterian innovation. *Strategic Management Journal*, 19 (12), 1193-1201.
- Gatignon, H., y Xuereb, J. (1997). Strategic orientation of the firm and new product performance. *Journal of Marketing Research*, 34 (Special Issue on Innovation and New Products), 77-90.
- Gatignon, H., Tushman, M. L., Smith, W., y Anderson, P. (2002). A structural approach to assessing innovation: construct development of innovation locus, type, and characteristics. *Management Science*, 48 (9), 1103-1122.
- Gerbing, D. W. y Anderson, J. C. (1993). Monte Carlo evaluations of goodness-of-fit indices for structural equation models. En K. A Bollen, y J. S. Long (Eds) *Testing structural equation models* (40-65). Newbury Park, CA: Sage.
- Gnyawali, D. R., y Stewart, A. C. (2003). A contingency perspective on organizational learning: Integrating environmental context, organizational

- learning processes, and types of learning. *Management Learning*, 34 (1), 63–89.
- Godfrey, P. C., y Hill, C. W. L. (1995). The problem of unobservables in strategic management research. *Strategic Management Journal*, 16 (7), 519–534.
- Goffin, R. D. (2007). Assessing the adequacy of structural equation models: Golden rules and editorial policies. *Personality and Individual Differences*, 42 (5), 831-839.
- Gold, A. H., Malhotra, A., y Segars. A. H. (2001). Knowledge management: An organizational capabilities perspective. *Journal of Management Information Systems*, 18 (1), 185-214.
- González-Álvarez, N., y Nieto Antolín, M. (2007). Appropriability of innovation results: An empirical study in Spanish manufacturing firms. *Technovation*, 27 (5), 280–295.
- Gopalakrishnan, S., y Damanpour, F. (1997). Innovation research in economics, sociology, and technology management. *Omega*, 25 (1), 15-28.
- Grant, R. M. (1991). The resource-based theory of competitive advantage: Implications for strategy formulation. *Journal of Management*, 17 (1), 99–120.
- Grant, R. (1996a) Prospering in dynamically-competitive environments: organizational capability as knowledge integration. *Organization Science* 7 (4), 375–387.
- Grant, R. M. (1996b). Toward a knowledge-based theory of the firm. *Strategic Management Journal*, 17(Special Issue: Knowledge and the Firm), 109-122.

- Grant, R. M., y Baden-Fuller, C. (2004). A knowledge accessing theory of strategic alliances. *Journal of Management Studies*, 41 (1), 61-84.
- Grover, V., y Davenport, T. H. (2001). General perspectives on knowledge management: fostering a research agenda. *Journal of Management Information Systems*, 18 (1), 5-21.
- Gulati, R. (2007). Tent poles, tribalism, and boundary spanning: the rigor-relevance debate in management research. *Academy of Management Journal*, 50 (4), 775-782.
- Hair, J. F., Anderson, R. E., Tatham, R. L., y Black, W. (2009). *Multivariate data analysis* (7^a ed). London: Prentice Hall Pearson Education.
- Hall, R. (1992). The strategic analysis of intangible resources. *Strategic Management Journal*, 13 (2), 135- 144.
- Hall, R. (1997). *Complex systems, complex learning, and competence building*. New York, NY: Wiley.
- Hamel, G. (2000). *Leading the revolution*. Boston, MA: Harvard Business School Press.
- Harman, M. (1976). *Modern Factor Analysis* (3^a ed.). Chicago: The University of Chicago Press.
- Hatch, N., y Dyer, J. (2004). Human capital and learning as a source of sustainable competitive advantage. *Strategic Management Journal*, 25 (12), 1155-1178.
- Hatcher, L. (1994). *A step-by-step approach to using the sas system for factor analysis and structural equation modeling*. Cary, NC: SAS Institute.

- Hayduk, L., Cummings, G., Boadu, K., Pazderka-Robinson, H. y Boulianne, S. (2007). Testing! testing! one, two, three: Testing the theory in structural equation models! *Personality and Individual Differences*, 42 (5), 841-850.
- Hayes, J., y Allinson, C. W. (1998). Cognitive style and the theory and practice of individual and collective learning in organizations, *Human Relations*, 51 (7), 847-871.
- Hedberg, B. (1981). How organizations learn and unlearn. En P. C. Nystrom, y W. H. (Eds.) *Handbook of organizational design* (3-27), New York, NY: Oxford University Press.
- Hedlund, G. (1994). A model of knowledge management and the N-form corporation. *Strategic Management Journal*, 15 (Special Issue: Strategy: Search for New Paradigms), 73-90.
- Helfat, C. E., Finkelstein, S., Mitchell, W., Peteraf, M. A., Singh, H., Teece, D. J., y Winter, S. G. (2007). *Dynamic capabilities: Understanding strategic change in organizations*. New York, NY: John Wiley.
- Henard; D. H., y Szymanski, D. M. (2001). Why some new products are more successful than others. *Journal of Marketing Research*, 38 (3), 362-375.
- Henderson, R. M., y Cockburn, I. 1994. Measuring competence? Exploring firm effects in pharmaceutical research. *Strategic Management Journal*, 15 (1), 63-84.
- Herche, J., y Engelland, B. T. (1996). Reversed polarity items and scale unidimensionality. *Journal of the Academy of Marketing Science*, 24 (4), 366-374.

- Hitt, M. A., Boyd, B. K., y Li, D. (2004). The state of strategic management research and a vision of the future. *Research Methodology in Strategy and Management*, 1, 1–31.
- Hitt, L. M., y Brynjolfsson, E. (1996). Productivity, business profitability, and consumer surplus: Three different measures of information technology value. *MIS Quarterly*, 20 (2), 121–143.1
- Hitt, M. A., Gimeno, J., y Hoskisson, R. E. (1998). Current and future research methods in strategic management. *Organizational Research Methods*, 1: 6–44.
- Hitt, M. A., Hoskisson, R. E., y Kim, H. (1997). International diversification: effects on innovation and firm performance in product diversified firms. *Academy of Management Journal*, 40 (4), 767–798.
- Hoelter, J. W. (1983). The analysis of covariance structures: Goodness-of-fit indices. *Organizational Research Methods*, 11, 325–344.
- Hofstede, G. (1980). Motivation, leadership, and organization: Do American theories apply abroad? *Organizational Dynamics*, 9 (1), 42-63.
- Holland, C., Lockett, G., y Blackman, I. (1992). Planning for electronic data interchange. *Strategic Management Journal*, 13 (7), 539–550.
- Hooper, D., Coughlan, J., y Mullen, M. (2008). Structural equation modelling: Guidelines for determining model fit. *Electronic Journal of Business Research Methods*, 6 (1), 53-60.
- Hoyle, R. H. y Panter, A. T. (1995). Writing about structural equation models. En R. H. Hoyle (Ed.) *Structural equation modeling: Concepts, issues, and applications* (158-176). Thousand Oaks, CA: Sage.

- Hu, L. T. y Bentler, P. M. (1995). Evaluating model fit. En R. H. Hoyle (Ed.) *Structural equation modeling: Concepts, issues, and applications* (76-99). Thousand Oaks, CA: Sage.
- Hu, L. T., y Bentler, P. M. (1999). Cutoff criteria for fit indices in covariance structure analysis: Conventional criteria versus new alternatives. *Structural Equation Modeling*, 6 (1), 1-55.
- Hu, L. T., Bentler, P.M., y Kano Y. (1992). Can test statistics in covariance structure analysis be trusted? *Psychological Bulletin*, 112 (2), 351-362.
- Huber, G. P. (1991). Organizational learning: The contributing processes and the literatures. *Organization Science*, 2 (Special Issue: Organizational Learning: Papers in Honor of (and by) James G. March), 88-115.
- Huber, G. P., y Power, D. J. (1985). Retrospective reports of strategic-level managers: Guidelines for increasing their accuracy. *Strategic Management Journal*, 6 (2), 171-180.
- Hulland, J. (1999). Use of partial least squares (PLS) in strategic management research: A review of four recent studies. *Strategic Management Journal*, 20 (2), 195-204.
- Hult, G. T. M., y Ketchen Jr., D. J. (2001). Does market orientation matter?: A test of the relationship between positional advantage and performance. *Strategic Management Journal* 22 (9), 899-906.
- Hult, G. T. M., Ketchen, D. J., y Nichols, E. L. (2000). Measuring cycle time in organizational processes. *Cycle Time Research*, 6 (1), 13-27.
- Hult, G. T., Hurley, R. F., y Knight, G. A. (2004). Innovativeness: its antecedents and impact on business performance. *Industrial Marketing Management*, 33 (5), 429-438.

- Hurley, R. F., y Hult, G. T. M. (1998). Innovation, market orientation, and organizational learning: an integration and empirical examination, *Journal of Marketing*, 62 (3), 42-54.
- Iacobucci, D. (2008). *Mediation analysis*. Thousand Oaks, CA: Sage.
- Inkpen, A. C. Pien, W. (2006). An examination of collaboration and knowledge transfer: China–Singapore Suzhou Industrial Park. *Journal of Management Studies*, 43 (4), 779-811.
- Inkpen, A. C., y Crossan, M. M. (1995). Believing is seeing: Joint ventures and organization learning. *The Journal of Management Studies*, 32 (5), 595-618.
- Inkpen, A. C., y Dinur, A. (1998). Knowledge management processes and international joint ventures. *Organization Science*, 9 (3), 356-367.
- Jaccard, J., y Wan, C. K. (1996). *LISREL approaches to interaction effects in multiple regression*. Thousand Oaks, CA: Sage.
- Jackson, D. L. (2003). Revisiting sample size and number of parameter estimates: Some support for the N:q hypothesis. *Structural Equation Modeling*, 10 (1), 128–141.
- Jansen, J. J. P., Van den Bosch, F. A. J., y Volberda, H. W. (2005). Explorative innovation and exploitative innovation, and ambidexterity: The impact of environmental and organizational antecedents. *Schmalenbach Business Review*, 57 (4), 351-363.
- Jansen, J. J. P., Van Den Bosch, F. A. J., y Volberda, H. W. (2005). Managing potential and realized absorptive capacity: how do organizational antecedents matter? *Academy of Management Journal*, 48 (6), 999-1015.

- Jeffers, P. I. (2010). Embracing sustainability: Information technology and the strategic leveraging of operations in third-party logistics. *International Journal of Operations and Production Management*, 30 (3), 260-287.
- Jeffers, P. I., Muhanna, W., y Nault, B.R. (2008). Information technology and process performance: An empirical investigation of the interaction between IT and non-IT resources. *Decision Sciences*, 39 (4), 703-735.
- Jiménez-Jiménez, D., y Sanz-Valle, R. (2010). Innovation, organizational learning, and performance. *Journal of Business Research*, 64 (4), 408-417.
- Joreskog, K. G. (1993). Testing structural equation models. En K. A. Bollen, y J. S. Long (Eds.) *Testing structural equation models* (294-316). Newbury, CA: Sage.
- Jöreskog, K. G., y Sörbom, D. (1981). LISREL V: Analysis of linear structural relationships by maximum likelihood and least squares methods (Research Report 81-8). Uppsala, Sweden: University of Uppsala, Department of Statistics.
- Jöreskog, K., y Sörbom, D. (2001). *LISREL 8: User's Reference Guide* (2ª ed.): Lincolnwood, IL: Scientific Software International.
- Jöreskog, K. G. (1969), A general approach to confirmatory factor analysis, *Psychometrika*, 34 (2), 183-202.
- Joseph, B., y Vyas, S. J. (1984). Concurrent validity of a measure of innovative cognitive style. *Journal of the Academy of Marketing Science*, 12 (2), 159-175.
- Judd, C. M., y Kenny, D. A. (1981). Process analysis: Estimating mediation in treatment evaluations. *Evaluation Review*, 5 (5), 602-619.

- Kano Y. (1992). Robust statistics for test-of-independence and related structural models. *Statistics y Probability Letters*, 15 (1), 21–26.
- Kanter, R. M. (1983). *The change masters: Corporate entrepreneurs at work*. New York, NY: Simon and Schuster.
- Kelloway, E. K. (1998). *Using LISREL for structural equation modeling: A researcher's guide*. Thousand Oaks, CA: Sage.
- Ketchen Jr, D. J.; Boyd, B. K. y Bergh, D. D. (2008). Research methodology in strategic management. Past accomplishments and future challenges. *Organizational Research Methods*, 11 (4), 643-658.
- Ketchen Jr., D. J., y Shook, C. L. (1996). The application of cluster analysis in strategic management research: an analysis and critique. *Strategic Management Journal* 17 (6), 441–458.
- Kettinger, W., Grover, V., Guha, S., y Segars, A. (1994). Strategic Information Systems Revisited: A Study in Sustainability and Performance. *MIS Quarterly*, 18 (1), 31-58.
- Khandwalla, P. N. (1977). *The design of organizations*. New York, NY: Harcourt Brace Jovanovich.
- Kim, B., y Oh, H. (2002). An effective R&D performance measurement system: survey of Korean R&D researchers, *Omega*, 30 (1), 19–31.
- Kimberly, J. R., y Evanisko, M. (1981). Organizational innovation: the influence of individual, organizational, and contextual factors on hospital adoption of technological and administrative innovations. *Academy of Management Journal*, 24 (4), 679–713.

- King, A. W., y Zeithaml, C. P. (2001). Competences and the firm performance: examining the causal ambiguity paradox. *Strategic Management Journal* 22 (1), 75–99.
- Kirchhoff, B. A. (1994). *Entrepreneurship and dynamic capitalism: The economics of business firm formation and growth*. Westport, CT: Praeger.
- Kleinschmidt, E. J. y Cooper, R. G. (1991). The impact of product innovativeness on performance, *Journal of Product Innovation Management*, 8 (4), 240-251.
- Kline, R. B. (2005). *Principles and practice of structural equation modeling* (2^a ed.). New York, NY: The Guilford Press.
- Kline, R. B. (2010). *Principles and practice of structural equation modeling* (3^a ed.). New York, NY: The Guilford Press.
- Knight, K. E. (1967). A descriptive model of the intrafirm innovation process. *Journal of Business* 40 (4), 478–496.
- Koc, T., y Ceylan, C. (2006). Factors impacting the innovative capacity in large-scale companies. *Technovation*, 27 (3), 105–114.
- Kogut, B., y Zander, U. (1992). Knowledge of the firm, combinative capabilities, and the replication of technology. *Organization Science*, 3 (3), 383-397.
- Kor Y. Y., y Mahoney, J. T. (2004). Edith Penrose's (1959) Contributions to the Resource-based view of strategic management. *Journal of Management Studies*, 41 (1), 183–191.
- Kraaijenbrink, J., Spender, J. C., y Groen, A. J. (2010). The Resource-Based View: A review and assessment of its critiques. *Journal of Management*, 36 (1), 349-372

- Krishnan, G. V., y Sriram, R. S. (2000). An examination of the effect of IT investments on firm value: The case of Y2K-compliance costs, *Journal of Information Systems*, 14 (2), 95–108.
- Lance, C. E., Butts, M. M., y Michels, L. C. (2006). The sources of four commonly reported cutoff criteria: What did they really say? *Organizational Research Methods*, 9, 202-220.
- Lave, J., y Wenger, E. (1991): *Situated learning*. Cambridge, MA: Cambridge University Press.
- Leavitt, C. y Walton, J. (1975). Development of a scale for innovativeness. En M. J. Schlinger (Ed.) *Advances in consumer research* (545–554). Ann Arbor, MI: Association for Consumer Research.
- Leonard, D. A. (1995). *Wellsprings of knowledge: Building and sustaining the sources of innovation*. Boston, MA: Harvard Business School Press.
- Leskovar-Spacapan, G., y Bastic, M. (2007). Differences in organizations' innovation capability in transition economy: Internal aspect of the organizations' strategic orientation. *Technovation*, 27 (9), 533-546.
- Levinthal, D. A., y March, J. G. (1993). The myopia of learning. *Strategic Management Journal*, 14 (Special Issue: Organizations, Decision Making and Strategy), 95-112.
- Lewin, A. Y. y Massini, S. (2003). Knowledge creation and organizational capabilities of innovating and imitating firms en. H. Tsoukas y N. Mylonopoulos (Eds.) *Organizations as knowledge systems* (207-239). New York, NY: Palgrave.

- Li, H., y Atuahene-Gima, K. (2001). Product innovation strategy and the performance of new technology ventures in China. *Academy of Management Journal*, 44 (6), 1123-1134.
- Lippman, S. A., y Rumelt, R. P. (1982). Uncertain imitability: An analysis of inter firm deficiency under competition. *The Bell Journal of Economics*, 13 (2), 418-438.
- Lockett, A., Thompson, S., y Morgenstern, U. (2009). The development of the resource-based view of the firm: A critical appraisal. *International Journal of Management Reviews*, 11 (1), 9-28.
- Loehlin, J. C. (1998). *Latent variable models* (3 ed.). Mahwah, New Jersey, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Loehlin, J. C. (2004). *Latent variable models* (4^a ed.). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Long, J. S. (1986) *Confirmatory factor analysis*. Beverly Hills, CA: Sage.
- Lucas, H. C. (1999). *Information technology and the productivity paradox*. New York, NY: Oxford University Press.
- Lyles, M. A., y Salk, J. (1996). Knowledge acquisition from foreign parents in international joint ventures: An empirical examination in the Hungarian context. *Journal of International Business Studies*, 27 (5), 877-903.
- MacCallum, R. C., y Austin, J. T. (2000). Applications of structural equation modeling in psychological research. *Annual Review of Psychology*, 51, 201-226.
- MacCallum, R. C., Browne, M. W., y Sugawara, H. M. (1996). Power analysis and determination of sample size for covariance structure modeling. *Psychological Methods*, 1 (2), 130-149.

- Macher, J., y Mowery, D. (2001). *Measuring competence: Performance and practice in semiconductor manufacturing*. Paper presented at the annual meeting of the Academy of Management, Washington
- MacKenzie, S. B., Podsakoff, P. M., y Podsakoff, N. P. (2011). Construct measurement and validation procedures in mis and behavioral research: Integrating new and existing techniques. *MIS Quarterly*, 35 (2), 293-334.
- Mahoney, J. T. (1995). The management of resources and the resource of management. *Journal of Business Research*, 33 (2), 91-101.
- Mahoney, J. T., y Pandian, J. R. (1992). The Resource-Based View Within the Conversation of Strategic Management. *Strategic Management Journal*, 13 (5), 363-380.
- Makadok, R. (2001a). Dialogue: A pointed commentary on Priem and Butler. *Academy of Management Review*, 26 (4) :498-499.
- Makadok, R. (2001b). Towards a synthesis of resource-based and dynamic capability views of rent creation. *Strategic Management Journal*, 22 (5), 387-402.
- Malhotra, M. K., y Grover, V. (1998). An assessment of survey research in POM: from constructs to theory. *Journal of Operations Management*, 16 (4), 407-425.
- March, J. G. (1981). Footnotes to organizational change. *Administrative Science Quarterly*, 26 (4), 563-577.
- March, J. G. (1991). Exploration and exploitation in organizational learning. *Organization Science*, 2 (1), 71-87.

- Marchand, D. A., Kettinger, W. J., y Rollins, J. D. (2000). Information orientation: people, technology and the bottom line. *Sloan Management Review*; 41 (4), 69-80.
- Mardia, K. V. (1970). Measures of multivariate skewness and kurtosis with applications. *Biometrika*, 57 (3), 519-530.
- Markland, D. (2007). The golden rule is that there are no golden rules: A commentary on Paul Barrett's recommendations for reporting model fit in structural equation modelling. *Personality and Individual Differences*, 42 (5), 851-858.
- Marsh, H. W., y Hau, K. T. (1996). Assessing goodness of fit: Is parsimony always desirable? *Journal of Experimental Education*, 64 (4), 364-390.
- Marsh, H. W., Hau, K. T., y Wen, Z. (2004). In search of golden rules: Comment on hypothesis-testing approaches to setting cutoff values for fit indices and dangers in overgeneralizing Hu and Bentler's (1999) findings. *Structural Equation Modeling*, 11 (3), 320-342.
- Marsh, H. W., Balla, J. R. y Hau, K. T. (1996). An evaluation of incremental fit indexes: A clarification of mathematical and empirical properties. En G. A. Marcoulides, y R. E. Schumacker (Eds.) *Advanced structural equation modeling techniques* (3115-353). Mahwah , NJ: Lawrence Erlbaum.
- Marsh, H. W., Balla, J. R., y McDonald, R. P. (1988). Goodness of fit indexes in confirmatory factor analysis: The effect of sample size. *Psychological Bulletin*, 103 (3), 391-410.
- Martin, W. J. (1988). *The information society*. London : Eastern Press.
- Maruyama, G. M. (1998). *Basics of structural equation modeling*. Thousand Oaks, CA: Sage.

- Mata, F. J., Barney, J. B., y Fuerst, W. L. (1995). Information technology and sustained competitive advantage: A resource-based analysis. *MIS Quarterly*, 14 (4), 487–506.
- Matthews, J. (2006). *Strategizing, disequilibrium, and profit*. Stanford, CA: Stanford University Pres.
- Matusik, S. F., y Hill, C. W. L. (1998). The utilization of contingent work, knowledge creation, and competitive advantage. *Academy of Management Review*, 23 (4), 680–697.
- McDermott, R. (1999). Why information technology inspired, but cannot deliver knowledge management. *California Management Review*, 41 (4), 103-117.
- McDonald, R. P., y Ho, M. R. (2002). Principles and practice in reporting structural equation analyses. *Psychological Methods*, 7 (1), 64–82.
- McEvily, S. K., y Chakravarthy, B. (2002). The persistence of knowledge-based advantage: an empirical test for product performance and technical knowledge. *Strategic Management Journal*, 23 (4), 285–292.
- McGill, M. E., Slocum Jr, J. W., y Lei, D. (1992). Management practices in learning organizations. *Organizational Dynamics*. 21 (2), 4-32.
- McIntosh, C. (2007). Rethinking fit assessment in structural equation modelling: A commentary and elaboration on Barrett (2007). *Personality and Individual Differences*, 42 (5), 859-67.
- MacKinnon, D. P., Lockwood, C. M., Hoffman, J. M., West, S. G., y Sheets, V. (2002). A comparison of methods to test mediation and other intervening variable effects. *Psychological Methods*, 7 (1), 83–104.

- Melville, N., Kraemer, K., y Gurbaxani, V. (2004). Review: Information technology and organizational performance: An integrative model of IT business value. *MIS Quarterly*, 28 (2), 283-322.
- Menguc, B., y Auh, S. (2006). Creating a firm-level dynamic capability through capitalizing on market orientation and innovativeness. *Journal of the Academy of Marketing Science*, 34 (1), 63-73.
- Menor, L. J., y Roth, A. (2007). New service development competence in retail banking: Construct development and measurement validation. *Journal of Operations Management*, 25 (4), 825-846.
- Micceri, T. (1989). The unicorn, the normal curve and other improbable creatures. *Psychological Bulletin*, 105 (1), 156-165.
- Miles, J., y Shevlin, M. (2007). A time and a place for incremental fit indices. *Personality and Individual Differences*, 42 (5), 869-874.
- Miller, D. (2003). An asymmetry-based view of advantage: Towards an attainable sustainability. *Strategic Management Journal*, 24 (10), 961-976.
- Miller, D. J., Fern, M. J., y Cardinal, L. B. (2007). The use of knowledge for technological innovation within diversified firms. *Academy of Management Journal*, 50 (2), 308-326.
- Miller, D., y Friesen, P. H. (1983). Strategy-making and environment: The third link, *Strategic Management Journal*, 4 (3), 221-235.
- Miller, K. D. (2005). The problem of method and the practice of management research, *Research Methodology in Strategy and Management*, 2, 143-177.

- Miller, K. D., y Tsang, E. W. K. (2010). Testing management theories: critical realist philosophy and research methods. *Strategic Management Journal*, 32 (2), 139–158.
- Millsap, R. E. (2007). Structural equation modeling made difficult. *Personality and Individual Differences*, 42 (5), 875-881.
- Mithas, S., Ramasubbu, N., y Sambamurthy, V. (2011). How information management capability influences firm performance. *MIS Quarterly*, 35 (1), 237-259.
- Molina-Azorín, J. F. (2007). Mixed methods in strategy research: applications and implications in the resource-based view. *Research Methodology in Strategy and Management*, 4, 37–73.
- Mulaik, S. (2007). There is a place for approximate fit in structural equation modelling. *Personality and Individual Differences*, 42 (5), 883-891.
- Mulaik, S. A., James, L. R., Van Alstine, J., Bennet, N., Lind, S., y Stilwell, C. D. (1989). Evaluation of goodness-of-fit indices for structural equation models. *Psychological Bulletin*, 105 (3), 430-45.
- Narayanan, S., Marucheck, A., y Handfield, R. (2009). Electronic data interchange: Research review and future directions. *Decision Sciences*, 40 (1), 121-163.
- Nelson, R. R., y Winter, S. G. (1982). *An evolutionary theory of economic change*. Cambridge, MA: The Belknap Press of Harvard University Press.
- Nelson, R. R., y Winter, S. G. (1978). Forces generating and limiting concentration under Schumpeterian competition. *Bell Journal of Economics*, 9 (2), 524-548.

- Netemeyer, R. G., Bearden, W. O., y Sharma, S. (2003). *Scaling procedures: Issues and applications*. Thousand Oaks, CA: Sage.
- Newbert, S. L. (2007). Empirical research on the resource-based view of the firm: An assessment and suggestions for future research. *Strategic Management Journal*, 28 (2), 121-146.
- Nieto, M. J., y Santamaria, Ll. (2010). Technological collaboration: Bridging the innovation gap between small and large firms, *Journal of Small Business Management*, 48 (1), 44-69.
- Nonaka, I., y Takeuchi, H. (1995). *The knowledge-creating company: How Japanese companies create the dynamics of innovation*. New York, NY: Oxford University Press.
- Nonaka, I., y Von Krogh, G. (2009). tacit knowledge and knowledge conversion: Controversy and advancement in organizational knowledge creation theory. *Organization Science*, 20 (3), 635-652.
- Nonaka, I. (1994). A dynamic theory of organizational knowledge creation. *Organization Science* 5 (1), 14-37.
- Nunnally, J. (1978). *Psychometric theory*. New York, NY: McGraw Hill.
- O'Leary-Kelly, S. W., y Vokurka, R. J. (1998). The empirical assessment of construct validity. *Journal of Operations Management*, 16 (4), 387-405.
- O'Regan, N., y Sims, M. A. (2008). Identifying high technology small firms: A sectorial analysis, *Technovation*, 28 (7), 408-423.
- Osiwegh, C. A. B. (1989). Concept fallility in organizational science. *Academy of Management Review*, 14 (4), 579-574.

- Pavlou P. A., y El Sawy, O. A. (2006). From IT leveraging competence to competitive advantage in turbulent environments: the case of new product development. *Information Systems Research*, 17 (3), 198–227.
- Pedhazur, E. J., y Schmelkin, L. P. (1991). *Measurement, design, and analysis: An integrated approach*. Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Penrose, E. T. (1959). *The theory of the growth of the firm*. New York, NY: Wiley.
- Pentland, B. T. (1992). Organizing moves in software support hot lines. *Administrative Science Quarterly*, 37 (4), 527-548.
- Pentland, B. T., y Reuter, H. H. (1994). Organizational Routines as Grammars of Action. *Administrative Science Quarterly*, 39 (3), 484-510.
- Peppard, J., y Ward, J. (2004). Beyond strategic information systems: towards an IS capability. *Journal of Strategic Information Systems*, 13 (2), 167-194.
- Pérez-Luño, A., Wiklund, J., y R. Valle (2011). The dual nature of innovative activity: How entrepreneurial orientation influences innovation generation and adoption. *Journal of Business Venturing*, 26 (5), 555-571.
- Peteraf, M. A. (1993.) The cornerstones of competitive advantage: A resource-based. *Strategic Management Journal*, 14 (3), 179-191.
- Piccoli, G., y Ives, B. (2005). It-dependent strategic initiatives and sustained competitive advantage: A review and synthesis of the literature. *MIS Quarterly*, 29 (4).
- Pinsonneault, A., y Kraemer, K. L. (1993). Survey research methodology in management information systems: an assessment. *Journal of Management Information Systems*, 10 (2), 75 105.

- Podsakoff, P. M., MacKenzie, S. B., y Lee, J. Y., y Podsakoff, N. P. (2003). Common method biases in behavioral research: A critical review of the literature and recommended remedies. *Journal of Applied Psychology*, 88 (5), 879-903.
- Polanyi, M. (1966). *The tacit dimension*. New York, NY: Doubleday.
- Porter, M. E. (1980). *Competitive strategy: Techniques for analyzing industries and competitors*. New York, NY: Free Press.
- Porter, M. E. (1985). *Competitive advantage: creating and sustaining superior performance*. New York, NY: Free Press
- Porter, M. E., y Millar, V. E. (1985). How information gives you competitive advantage. *Harvard Business Review*, 63, 149-160.
- Powell, T. C., y Dent-Micallef, A. (1997). Information technology as competitive advantage: The role of human, business, and technology resources. *Strategic Management Journal*, 18 (5), 375-406.
- Prahalad, C. K., y Hamel, G. (1990). The core competence of the corporation. *Harvard Business Review*, 68 (3), 79-91.
- Prajogo, D. I., y Ahmed, P. K. (2006). Relationships between innovation stimulus, innovation capacity, and innovation performance. *R&D Management*, 36 (5), 499-515.
- Prajogo, D. I., y Sohal, A. S. (2003). The relationship between TQM practices, quality performance, and innovation performance. *International Journal of Quality y Reliability Management*, 20 (8), 901-918.
- Prajogo, D. I., y Sohal, A. S. (2004). The multidimensionality of TQM practices in determining quality and innovation performance: An empirical examination. *Technovation*, 24 (6), 443-453.

- Prajogo, D. I., McDermott, P., y Goh, M. (2008). Impact of value chain activities on quality and innovation. *International Journal of Operations and Production Management*, 28 (7), 615-635.
- Prajogo, D., y Olhager, J. (2012). The effect of supply chain information integration on logistics integration and firm performance. *International Journal of Production Economics*, 135 (1), 514-522.
- Price, R. M. (1998). Technology and strategic advantage. *IEEE Engineering Management Review*, 26 (2), 26-36.
- Priem, R. L., y Butler, J. E. (2001a). Is the resource-based view a useful perspective for strategic management research? *Academy of Management Review*, 26 (1), 22-40.
- Priem, R., L., y Butler, J. E. (2001b). Tautology in the resource based view and the implications of externally determined resource value: Further comments. *Academy of Management Review*, 26 (1), 57-66.
- Qian, G., y Li L. (2003). Profitability of small- and medium-sized enterprises in high-tech industries: The case of the biotechnology industry. *Strategic Management Journal*, 24 (9), 881-887.
- Quintas, P., Wield, D., y Massey, D. (1992). Academic-industry links and innovation: questioning the science park model. *Technovation*, 12 (3), 161-175.
- Ravichandran, T., y Lertwongsatien, C. (2005). Effect of information systems resources and capabilities on firm performance: A resource-based perspective. *Journal of Management Information Systems*, 21 (4), 237-276.

- Ray, G., Barney, J. B., y Muhanna, W. A. (2004). Capabilities, business processes, and competitive advantage: choosing the dependent variable in empirical tests of the resource-based view. *Strategic Management Journal*, 25 (1), 23-37.
- Ray, G., Muhanna W. A., y Barney, J. B. (2005). Information technology and the performance of the customer service process: a resource-based analysis. *MIS Quarterly*, 29 (4), 625-42.
- Raykov, T. (2000). On the large-sample bias, variance, and mean squared error of the conventional noncentrality parameter estimator of covariance structure models. *Structural Equation Modeling*, 7 (3), 431-441.
- Raykov, T. (2005). Bias-corrected estimation of noncentrality parameters of covariance structure models. *Structural Equation Modeling*, 12 (1), 120-129.
- Raykov, T., y Marcoulides, G. A. (2000). A method for comparing completely standardized solutions in multiple groups. *Structural Equation Modeling*, 7 (2), 292-308.
- Reed, R., y DeFillippi, R. J. (1990). Causal ambiguity, barriers to imitation and sustainable competitive advantage. *Academy of Management Review*, 15 (1), 88-103.
- Renko, M., Carsrud, A., y Brännback, M. (2009). The effect of a market orientation, entrepreneurial orientation, and technological capability on innovativeness: A study of young biotechnology ventures in the United States and in Scandinavia. *Journal of Small Business Management*, 47 (3), 331-369.
- Rogers, E. M. (1962, 1982, 2003). Diffusion of innovations. New York, NY: Free Press.

- Ross, J., Beath, C. M., y Goodhue, D. L. (1996). Develop long-term competitiveness through IT assets. *Sloan Management Review*, 38 (1), 31-42.
- Rothwell, R. y M. Dodgson (1994). Innovation and size of firm. En M. Dodgson, y R. Rothwell (Ed.) *The handbook of industrial innovation*. Cheltenham, UK: Edward Elgar.
- Rumelt, R. P. (1982). Diversification strategy and profitability. *Strategic Management Journal*, 3 (4), 359-369.
- Rumelt, R. P. (1984). Towards a strategic theory of the firm. En R. Lamb (Ed.) *Competitive strategic management* (556-570). Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall.
- Sabherwal, R., y Becerra-Fernandez, I. (2003). An empirical study of the effect of knowledge management processes at individual, group, and organizational levels. *Decision Sciences*, 34 (2), 225-260.
- Salvato, C., y Rerup, C. (2011). Beyond collective entities: multilevel research on organizational routines and capabilities. *Journal of Management*, 37 (2), 468-490.
- Sambamurthy, V., Bharadwaj, A. S., y Grover, V. (2003). Shaping agility through digital options: Reconceptualizing the role of information technology in contemporary firms. *MIS Quarterly* 27 (2), 237-263.
- Sandberg, J., y Tsoukas, H. (2011). Grasping the logic of practice: theorizing through practical rationality. *Academy of Management Review*, 36 (2), 338-360.
- Santhanam, R., y Hartono, E. (2003). Issues in linking information technology capability to firm performance. *MIS Quarterly* 27 (1), 125-153.

- Satorra, A., y Bentler, P. M. (1994). Corrections to test statistics and standard errors in covariance structure analysis. En A. Von Eye, y C. C. Clogg, (Eds.) *Latent variables analysis: Applications for developmental research* (399-419). Thousand Oaks, CA: Sage.
- Satorra, A., y Bentler, P. M. (2001). A scaled difference chi-square test statistic for moment structure analysis. *Psychometrika*, 66 (4), 507-514.
- Schermelleh-Engel, K., y Moosbrugger, H. (2003). Evaluating the fit of structural equation models: tests of significance and descriptive goodness-of-fit measures. *Methods of Psychological Research Online*, 8 (2), 23-74.
- Schumacker, R. E., y Lomax, R. G. (2004). *A beginner's guide to Structural Equation Modeling* (2^a ed.). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Schumpeter, J. A. (1934). *The theory of economic development*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Schwab, A., y Starbuck, W. H. (2009). Null-hypothesis significance testing in behavioral and management research: We can do better. *Research Methodology in Strategy and Management*, 5, 29-54.
- Schwab, D. P. (1980). Construct validity in organizational behavior. *Research in Organizational Behavior*, 2, 3-43.
- Segars, A. H., y Grover, V. (1993). Re-examining perceived ease of use and usefulness: A confirmatory factor analysis. *MIS Quarterly* 17 (4), 517-525.
- Senge, P. M. (1990). *The fifth discipline: The art and practice of the learning organization*. New York, NY: Doubleday.

- Seth, A, Carlson, K. D., Hatfieldand, D. E., y Lan, H. W. (2009). So what? Beyond statistical significance to substantive significance in strategy research. *Research Methodology in Strategy and Management*, 5, 3-27.
- Shapiro, A., y Browne, M. (1987). Analysis of covariance structures under elliptical distributions. *Journal of the American Statistical Association*, 82 (400), 1092-1097.
- Sharma, S. (1996). *Applied multivariate techniques*. New York, NY: Wiley.
- Shaver, J. M. (2007). Interpreting empirical results in strategy and management research. *Research Methodology in Strategy and Management*, 4, 273-293.
- Shenkar, O., Aranya, N., y Almor, T. (1995). Construct dimensions in the contingency model: an analysis comparing metric and non-metric multivariate instruments. *Human Relations*, 48 (5), 559-80.
- Shepherd, C. D., y Helms, M. M. (1995). Total quality management measures: Reliability and validity issues. *Industrial Management*, 37 (4), 16-22.
- Shook, C. L., Ketchen Jr, D. J., Hult, G. T. M., y Kacmar, K. M. (2004). An assessment of the use of structural equation modeling in strategic management research. *Strategic Management Journal*, 25 (4), 397-404.
- Short, J. C., Ketchen Jr., D. J., Palmer, T. B., y Hult, G. T. M. (2007). Organization, strategic group and industry influences on performance. *Strategic Management Journal*, 28 (2), 147-167.
- Shrivastava, P. (1983). A typology of organizational learning system. *Journal of Management Studies*, 20 (1), 7-28.
- Simon, H. (1957). *Models of man*. New York, NY: Wiley.

- Simonin, B. (1999). Ambiguity and the process of knowledge transfer in strategic alliances. *Strategic Management Journal*, 20 (7), 595–623.
- Slappendel, C. (1996). Perspectives on innovation in organizations. *Organization Studies*, 17 (1), 107-129.
- Snow, C. C., y Thomas, J. B. (1994). Field research methods in strategic management: Contributions to theory building and testing. *Journal of Management Studies*, 31 (4), 457-480.
- Soh, C. y Markus, M. L. (1995). *How IT Creates Business Value: A Process Theory Synthesis*. ICIS Proceedings. Paper 4.
- Solow, R. M. (1987). We'd better watch out. *New York Times* (July 12), Book Review, 36.
- Spector, P. E. (1992). *Summated rating scale construction*. Newbury Park. CA: Sage.
- Spender, J. C. (1996). Making knowledge the basis of a dynamic theory of the firm. *Strategic Management Journal*, 17 (Special Issue: Knowledge and the Firm), 45-62.
- Steenkamp, J. B., y van Trijp, H. (1991). The use of LISREL in validating marketing constructs. *International Journal of Research in Marketing*, 8 (4), 283–299.
- Steiger, J. H. (1990). Structural model evaluation and modification: An interval estimation approach. *Multivariate Behavioural Research*, 25 (2), 173-180.
- Steiger, J. H. (2000). Point estimation, hypothesis testing and interval estimation using the RMSEA: Some comments and a reply to Hayduk and Glaser. *Structural Equation Modeling*, 7 (2), 149-162.

- Steiger, J. H. (2007). Understanding the limitations of global fit assessment in *Structural Equation Modeling. Personality and Individual Differences*, 42 (5), 893-898.
- Steiger, J. H., y Lind, J. C. (1980). *Statistically-based tests for the number of common factors*. Paper presented at the annual Spring Meeting of the Psychometric Society in Iowa City. May 30, 1980.
- Stinchombe, A. (1968). *Constructing social theories*. Chicago: University of Chicago Press.
- Stratopoulos, T., y Dehning, B. (2000). Does successful investment in information technology solve the productivity paradox? *Information and Management* 38 (2), 103-117.
- Straub, D. W. (1989). Validating Instruments in MIS research. *MIS Quarterly*, 13 (2), 147-169.
- Subramanian, A., y Nilakanta, S. (1996). Organizational innovativeness: Exploring the relationship between organizational determinants of innovation, types of innovations, and measures of organizational performance. *Omega*, 24 (6), 631-647.
- Suddaby, R., Foster, W. M., y Trank, C. Q. (2010). Rhetorical history as a source of competitive advantage. *Advances in Strategic Management*, 27, 147-173.
- Szulanski, G. (1996). Exploring internal stickiness: impediments to the transfer of best practice within the firm. *Strategic Management Journal* (17:Winter Special Issue), 27-43.
- Tabachnick, B. G., y Fidell, L. S. (2007). *Using Multivariate Statistics* (5ª ed.). New York: Allyn and Bacon.

- Tanaka, J. S. (1993). Multifaceted conceptions of fit in structural equation models. En K. A. Bollen, y J. S. Long (Eds) *Testing structural equation models* (10-39). Newbury Park, CA: Sage.
- Tanriverdi, H. (2005). Information technology relatedness, knowledge management capability, and performance of multibusiness firms. *MIS Quarterly*, 29 (2), 311-334.
- Tanriverdi, H. (2006). Performance effects of information technology synergies in multibusiness firms. *MIS Quarterly*, 30 (1), 57-77.
- Teece, D. J. (2007). Explicating dynamic capabilities: the nature and microfoundations of (sustainable) enterprise performance. *Strategic Management Journal* 28 (13), 1319-1350.
- Teece, D. J., Pisano G., y Shuen A. (1997). Dynamic capabilities and strategic management. *Strategic Management Journal*, 18 (7), 509-533.
- Teece, D. J. (1981). The market for know-how and the efficient international transfer of technology. *Annals of the Academy of Political and Social Science*, 458, 81-96.
- Teece, D. J., y G. Pisano (1994). The dynamic capabilities of firms: An introduction. *Industrial and Corporate Change*, 3 (3), 537-556.
- Thompson, B. (2000). Ten commandments of structural equation modeling. En L. G. Grimm, y P. R. Yarnold (Eds.) *Reading and understanding more multivariate statistics* (261-283). Washington, DC: American Psychological Association.
- Thompson, M. (2011) Ontological shift or ontological drift? Reality claims, epistemological frameworks and theory generation in organization studies. *Academy of Management Review*, 36 (4), 754-773

- Thompson, R. L. Higgins, C. A., y Howell, J. M. (1991). Personal computing: Toward a conceptual model of utilization. *MIS Quarterly*, 15 (1), 125-143.
- Tippins, M., y Sohi, R. S. (2003). IT competency and firm performance: Is organizational learning a missing link. *Strategic Management Journal*, 24 (8), 745-61.
- Todorova, G., y Durisin, B. (2007). Absorptive capacity: Valuing a reconceptualization. *Academy of Management Review*, 32 (3), 774-786.
- Tranfield, D., y Starkey, K. (1998). The nature, social organization and promotion of management research: towards policy. *British Journal of Management*, 9 (4), 341-353.
- Tsai, W. (2001). Knowledge transfer in intra-organizational networks: effects of network position and absorptive capacity on business unit innovation and performance. *Academy of Management Journal*, 44 (5), 996-1004.
- Tucker, L. R., y Lewis, C. (1973). A reliability coefficient for maximum likelihood factor analysis. *Psychometrika*, 38 (1), 1-10.
- Tuomi, I. (2000). Data is more than knowledge: Implications of the reversed knowledge hierarchy for knowledge management and organizational memory. *Journal of Management Information Systems*, 16 (3), 107-121.
- Tushman, M. L., y Anderson, P. A. (1986). Technological discontinuities and organisational environments. *Administrative Science Quarterly*, 31 (3), 439-66.
- Tushman, M. L., Anderson, P. A., y O'Reilly, C. A. (1997). Technology cycles, innovation streams, and ambidextrous organizations: organizational renewal through innovation streams and strategic change. En M

- Tushman y P Anderson (Eds.) *Managing strategic innovation and change* (3-23). Oxford: Oxford University Press.
- Ullman, J. B. (2001). Structural Equation Modeling. En B. .G Tabachnick, y L. S. Fidell (Eds.) *Using Multivariate Statistics* (4^a ed.) (653-771). Needham Heights, MA: Allyn y Bacon.
- Ullman, J. B. (2007). Structural equation modelling. . En B. .G Tabachnick, y L. S. Fidell (Eds.) *Using Multivariate Statistics* (5^a ed.) (676-780). Boston, MA,: Allyn y Bacon/Pearson Education.
- Ullman, J. B., Bentler, P.M., (2004). Structural Equation Modeling. En M. Hardy, y A. Bryman (Eds.) *Handbook of data analysis* (431-458).London: Sage.
- Utterback, J. M. (1994). *Mastering the dynamics of innovation*. Boston, MA: Harvard Business School Press.
- Utterback, J. M., y Abernathy, W. J. (1975). A dynamic model of process and product innovation. *Omega*, 3 (6), 639-656
- Venkatraman, N., y Tanriverdi, H. (2004). Reflecting 'Knowledge' in Strategy Research: Conceptual Issues and Methodological Challenges. *Research Methodology in Strategy and Management*, 1, 33-66.
- Venkatraman, N. (1989). Strategic orientation of business enterprises: The construct, dimensionality and measurement. *Management Science*, 35 (8), 942-962.
- Venkatraman, N., y Grant, J. H. (1986), Construct measurement in organizational strategy research: A critique and proposal. *Academy of Management Review*, 11 (1), 71-87.

- Venkatraman, N., y Ramanujam, V. (1986). Measurement of business performance in strategy research: A comparison approaches. *Academy of Management Review*, 11 (4), 801-814.
- Verhees, F. J. H. M., Meulenbergh, M. T. G., y Pennings, J. M. E. (2010). Performance expectations of small firms considering radical product innovation. *Journal of Business Research*, 63 (7), 772-777.
- Verhees, J. H., y Meulenbergh, M. T. G. (2004). Market orientation, innovativeness, product innovation, and performance in small firms. *Journal of Small Business Management*, 42 (2), 134-154.
- Verma, R., y Goodale, J. C. (1995). Statistical power in operations management research. *Journal of Operations Management*. 13 (2), 139-152.
- Volberda, H. W., Foss, N. J., y Lyles, M.A. (2010). Absorbing the concept of absorptive capacity: How to realize its potential in the organization field. *Organization Science*, 21 (4), 931-951
- Von Krogh, G. (1998). Care in knowledge creation. *California Management Review*, 40 (3), 133-153.
- Wacker, J. G. (1998). A definition of theory: research guidelines for different theory-building research methods in operations management. *Journal of Operations Management*, 16 (4), 361-385.
- Wade, M., y Hulland, J. (2004). The Resource-based view and information systems research: Review, extension, and suggestions for future research. *MIS Quarterly*, 28 (1), 107-142.
- Wagner, R. K. y Sternberg, R. J. (1986). Tacit knowledge and intelligence in the everyday world. En R. K. Wagner y R. J. (Eds.) *Practical intelligence* (51-83). Cambridge: Cambridge University Press.

- Wang, C. L., y Ahmed, P. K. (2004). The development and validation of the organisational innovativeness construct using confirmatory factor analysis. *European Journal of Innovation Management*, 7 (4), 303-313.
- Weick, K. E. (1989). Theory construction as disciplined imagination. *Academy of Management Review*, 14 (4), 516-531.
- Wernerfelt, B. (1984). A resource-based view of the firm. *Strategic Management Journal*, 5 (2), 171-180.
- Westhead, P. (1997). R&D 'input' and 'output' of technology-based firms located on and off Science Parks. *R&D Management*, 27 (1), 45-62.
- Westhead, P., y Cowling, M. (1995). Employment change in independent owner-managed high-technology firms in Great Britain. *Small Business Economics*, 7 (2), 111-140.
- Wheaton, B., Muthen, B. O., Alwin, D., y Summers, G. (1977), Assessing reliability and stability in panel models. En D. R: Heise (Ed.) *Sociological methodology*, (84-136). San Francisco, CA: Jossey-Bass.
- Williams, L. J., Vandenberg R. J., y Edwards, J R. (2009). Structural equation modeling in management research: A guide for improved analysis. *The Academy of Management Annals*, 3 (1), 543-604
- Williamson, O. E. (1975). *Markets and hierarchies*. New York, NY: Free Press.
- Winter, S. G. (1986). The research program of the behavioral theory of the firm: orthodox critique and evolutionary perspective. En B. Gilad, y S. Kaish (Eds.) *Handbook of behavioral economics* (151-188). Greenwich: JAI Press.

- Winter, S. G. (1987). Knowledge and competence as strategic assets. En D. J. Teece (Ed.) *The competitive challenge: Strategies for industrial innovation and renewal* (159-184). Cambridge, MA: Ballinger Publishing.
- Winter, S. G. (2003). Understanding dynamic capabilities, *Strategic Management Journal*, 24 (10), 991–995.
- Wiseman, R. M. (2009). On the use and misuse of ratios in strategic management research. *Research Methodology in Strategy and Management*, 5, 75–110.
- Wolfe, R. A. (1994). Organizational innovation: review, critique, and suggested research directions. *Journal of Management Studies*, 31 (3), 405–431.
- Wolff, J. A., y Pett, T. L. (2006). Small- firm performance: Modeling the role of product and process improvements. *Journal of Small Business Management*, 44 (2), 268–284.
- Wong, N., Rindfleisch, A., y Burroughs, J. E. (2003). Do reverse-worded items confound measures in cross-cultural consumer research? The case of the material values scale. *Journal of Consumer Research*, 30 (1), 72-91.
- Wu, F. Yeniyurt, S., Kim, D., y Cavusgil, S. R. (2006). The impact of information technology on supply chain capabilities and firm performance: A resource-based view. *Industrial Marketing Management*, 35 (4), 493–504.
- Yu, J., y Cooper, H. (1983). A quantitative review of research design effects on response rates to questionnaires. *Journal of Marketing Research*, 20 (1), 36-44.
- Yuan, K. H. (2005). Fit Indices Versus Test Statistics. *Multivariate Behavioral Research*, 40 (1), 115-48.

- Yuan, K. H. y Bentler, P. M. (2007). Robust Procedures in Structural Equation Modeling. *Handbook of Computing and Statistics with Applications*, 1, 367-397.
- Zack, M. H. (1999). Managing Codified Knowledge. *Sloan Management Review*, 40 (4), 45-58.
- Zahra S. A., y George, G. (2002). Absorptive capacity: A review, reconceptualization, and extension. *Academy of Management Review*, 27 (2), 185–203.
- Zahra, S. A., Ireland, R. D., y Hitt, M. A. (2000). International expansion by new venture firms: international diversity, mode of market entry, technological learning, and performance. *Academy of Management Journal*, 43 (5), 925–950.
- Zahra, S. A., Sapienza, H. J., y Davidsson, P. (2006). Entrepreneurship and dynamic capabilities: A review, model and research agenda. *Journal of Management Studies*, 43 (4), 917-955.
- Zaltman, G., Duncan, R., y Holbek, J. (1973). *Innovations and organisations*. New York, NY: Wiley.
- Zander, U., y Kogut, B. (1995). Knowledge and the speed of transfer and imitation of organizational capabilities: An empirical test. *Organization Science*, 6 (1), 76–92.
- Zollo, M., y Winter S. (2002). Deliberate learning and the evolution of dynamic capabilities. *Organization Science*, 13 (3), 339–351.

Anexo

Questionario

INSTRUCCIONES PARA CUMPLIMENTAR EL CUESTIONARIO

- El cuestionario consta de seis partes diferenciadas.
- Por favor, lea con atención los párrafos introductorios antes de cada cuestión. No existen respuestas correctas o incorrectas. Solamente buscamos conocer sus opiniones que son muy importantes para nosotros.
- Las cuestiones formuladas se contestan de manera rápida y sencilla. Por favor, conteste a todas las cuestiones.
- Para cualquier duda o aclaración, sobre la investigación o el cuestionario, no dude en contactar con el Profesor del Departamento de Organización de Empresas de la Universidad de Granada, Andrés J. Navarro Paule, por e-mail a la dirección de correo electrónico anpaule@ugr.es, por teléfono al número 958 24 23 54, por fax al número 958 34 62 22 o por carta a la dirección postal Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales y Empresariales, Campus Cartuja s/n, 18071, Granada.

a

Conocimiento

Conocimiento Codificado

Indique su grado de acuerdo sobre las siguientes afirmaciones en relación al **conocimiento necesario para desempeñar su actividad en su empresa**. Marque la casilla adecuada atendiendo a la siguiente escala.

		1	2	3	4	5	6	7
		totalmente en desacuerdo			totalmente de acuerdo			
Codificación del Conocimiento		1	2	3	4	5	6	7
CC1	Nuestra empresa cuenta con manuales de procedimientos que describen todos los procesos y tareas.	<input type="checkbox"/>						
CC2	Todo el conocimiento que posee nuestra empresa está recogido en los manuales de procedimientos en papel o en soporte informático.	<input type="checkbox"/>						
CC3	Después de las reuniones, se escriben, de manera sistemática, informes exhaustivos sobre los asuntos discutidos.	<input type="checkbox"/>						
CC4	Todas las actividades que nuestra empresa lleva a cabo se pueden realizar correctamente siguiendo las instrucciones contenidas los manuales de procedimientos.	<input type="checkbox"/>						
CC5	Sería fácil para los miembros de la empresa escribir un manual que describa todo el conocimiento que la empresa posee.	<input type="checkbox"/>						

b

 Tecnologías de la Información

Indique su grado de acuerdo sobre las siguientes afirmaciones en relación a la **utilización y familiaridad que su empresa tiene con las nuevas Tecnologías de la Información (TI)**. Marque la casilla adecuada atendiendo a la siguiente escala.

		1	2	3	4	5	6	7	
		totalmente en desacuerdo				totalmente de acuerdo			
Conocimiento de las TI		1	2	3	4	5	6	7	
T11	Con carácter general, los informáticos de nuestra empresa conocen bastante bien las TI.	<input type="checkbox"/>							
T12	Nuestra empresa posee un alto grado de excelencia técnica en las TI.	<input type="checkbox"/>							
T13	Tenemos un amplio conocimiento sobre las innovaciones basadas en las TI.	<input type="checkbox"/>							
T14	Tenemos el conocimiento necesario para desarrollar y mantener relaciones con nuestros consumidores basadas en las TI.	<input type="checkbox"/>							
Uso de las TI		1	2	3	4	5	6	7	
T15	Nuestra empresa posee la capacidad necesaria para recabar y analizar la información sobre nuestros consumidores mediante el uso de las TI.	<input type="checkbox"/>							
T16	Frecuentemente usamos las TI para acceder a bases de datos que contienen información relativa a nuestros clientes y mercados.	<input type="checkbox"/>							
T17	Hemos desarrollado procedimientos para recabar información online sobre nuestros consumidores.	<input type="checkbox"/>							
T18	Utilizamos las TI para analizar la información relativa al mercado y nuestros consumidores.	<input type="checkbox"/>							
T19	Utilizamos sistemas de apoyo a la toma de decisiones basados en las TIC cuando se trata de manejar la información relativa a los clientes.	<input type="checkbox"/>							
T110	Confiamos en las TIC para adquirir, almacenar y procesar la información relativa a nuestros consumidores.	<input type="checkbox"/>							

Infraestructura de las TI		1	2	3	4	5	6	7
T111	Nuestra empresa tiene un departamento formal para la gestión de la información.	<input type="checkbox"/>						
T112	En nuestra empresa existe un responsable específico entre cuyas principales obligaciones está la gestión de las TI.	<input type="checkbox"/>						
T113	Cada año, incluimos en el presupuesto una cantidad importante de fondos para software y hardware relacionado con las nuevas TI.	<input type="checkbox"/>						
T114	Cuando surge la necesidad, nuestra empresa desarrolla aplicaciones informáticas específicas para su uso interno.	<input type="checkbox"/>						
T115	Los ordenadores de los miembros de la organización están conectados en red.	<input type="checkbox"/>						

C Innovación en Operaciones

Orientación a la Innovación

Indique su grado de acuerdo con las siguientes afirmaciones **sobre el esfuerzo innovador realizado por su empresa**. Marque la casilla adecuada atendiendo a la siguiente escala.

	1	2	3	4	5	6	7
totalmente en desacuerdo							totalmente de acuerdo

Orientación a la Innovación		1	2	3	4	5	6	7
OI1	En nuestra empresa, nos gusta probar nuevas formas de hacer las cosas.	<input type="checkbox"/>						
OI2	En nuestra empresa tenemos más predisposición a aceptar retos que nuestros competidores.	<input type="checkbox"/>						
OI3	En nuestra empresa creamos las condiciones para que nuestros empleados intenten cosas nuevas.	<input type="checkbox"/>						

d Desempeño de la Innovación

Marque el número que mejor refleje el **desempeño de su empresa en relación a los mayores competidores de su industria.**

1	2	3	4	5	6	7
mucho peor			al mismo nivel	mucho mejor		

		1	2	3	4	5	6	7
Innovación en Productos/Servicios								
IP1	El nivel de novedad de los nuevos productos/servicios de nuestra empresa.	<input type="checkbox"/>						
IP2	El uso de las últimas innovaciones tecnológicas en nuestros productos/servicios.	<input type="checkbox"/>						
IP3	La velocidad de desarrollo de nuevos productos/servicios de nuestra empresa.	<input type="checkbox"/>						
IP4	El número de nuevos productos/servicios que nuestra empresa ha introducido en el mercado.	<input type="checkbox"/>						
IP5	El número de los productos/servicios en el que nuestra empresa es la primera en entrar en el mercado.	<input type="checkbox"/>						
Innovación en Procesos								
IP6	La competitividad tecnológica de nuestra empresa.	<input type="checkbox"/>						
IP7	La rapidez con la que adoptamos las últimas innovaciones tecnológicas en nuestros procesos.	<input type="checkbox"/>						
IP8	La actualización o novedad de la tecnología utilizada en nuestros procesos.	<input type="checkbox"/>						
IP9	La frecuencia de cambio en nuestros procesos, técnicas y tecnologías.	<input type="checkbox"/>						

e

Datos Generales

Con fines estrictamente estadísticos, le rogamos proporcione la siguiente información sobre su empresa.

e.1	razón social				
e.2	antigüedad de la empresa				
e.3	sector genérico de actividad				
e.4	tipo de actividad	<input type="checkbox"/> fabricación	<input type="checkbox"/> servicios	<input type="checkbox"/> ambos	
e.5	parque científico y tecnológico donde está ubicada				
e.6	spin-off	<input type="checkbox"/> sí		<input type="checkbox"/> no	
e.7	inicialmente fundada con capital-riesgo	<input type="checkbox"/> sí		<input type="checkbox"/> no	
e.8	tipo de cliente	<input type="checkbox"/> consumidor final		<input type="checkbox"/> otras empresas	
		<input type="checkbox"/> dentro del parque tecnológico		<input type="checkbox"/> fuera del parque tecnológico	
e.9	número de empleados	<input type="checkbox"/> menos de 5	<input type="checkbox"/> de 5 a 10	<input type="checkbox"/> de 10 a 50	<input type="checkbox"/> más de 50
e.10	volumen de ventas (en miles de euros)	<input type="checkbox"/> menos de 250	<input type="checkbox"/> de 250 a 1.000	<input type="checkbox"/> más de 1.000	
e.11	porcentaje dedicado a cada mercado	____% nacional	____% UE	____% resto del mundo	
e.12	cargo de la persona que responde				
e.13	nivel del estudios de la persona que responde	<input type="checkbox"/> doctor	<input type="checkbox"/> master	<input type="checkbox"/> licenciado	<input type="checkbox"/> diplomado <input type="checkbox"/> otros

Indique si su empresa tiene instalada alguna de las siguientes alternativas de sistemas de gestión de la calidad.

f.13	ISO 9000:2000	<input type="checkbox"/> sí	<input type="checkbox"/> no	año implantación _____	año finalización _____
f.14	ISO 14000	<input type="checkbox"/> sí	<input type="checkbox"/> no	año implantación _____	año finalización _____
f.15	six sigma	<input type="checkbox"/> sí	<input type="checkbox"/> no	año implantación _____	año finalización _____
f.16	EFQM	<input type="checkbox"/> sí	<input type="checkbox"/> no	año implantación _____	año finalización _____
f.17	EMAS	<input type="checkbox"/> sí	<input type="checkbox"/> no	Año implantación _____	año finalización _____

GRACIAS POR SU COLABORACIÓN