



**Universidad de Deusto - San Sebastián**  
**Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales**  
**Doctorado en Competitividad y Desarrollo Económico**

**Capacidad de absorción de conocimiento  
tecnológico externo e innovación colaborativa**  
**Un estudio de los sectores de media-alta y alta  
tecnología**

**Tesis doctoral**

Presentada por Nagore Ageitos Varela  
Dirigida por la Dra. Josune Sáenz Martínez  
**San Sebastián, julio de 2014**





**Universidad de Deusto - San Sebastián**  
**Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales**  
**Doctorado en Competitividad y Desarrollo Económico**

**Capacidad de absorción de conocimiento  
tecnológico externo e innovación colaborativa**  
**Un estudio de los sectores de media-alta y alta  
tecnología**

**Tesis doctoral**

**La directora**

Josune Sáenz Martínez

**La doctoranda**

Nagore Ageitos Varela

**San Sebastián, julio de 2014**



## AGRADECIMIENTOS

En primer lugar, quisiera agradecer al BBVA y a la Universidad de Deusto por darme esta magnífica oportunidad y permitirme trabajar en este proyecto de investigación: gracias por abrirme las puertas y dejarme trabajar con vosotros. Así, he podido conocer y trabajar con personas tan interesantes y maravillosas como Nacho, Alicia y Álvaro del BBVA y con Josune, David Ruiz de Olano, y David de la UD. Mis más sinceros agradecimientos a todos ellos.

En segundo lugar, quería agradecer de todo corazón a mi directora, Josune Sáenz. Ha sido un camino excepcional haber realizado esta tesis bajo su dirección, porque me ha enseñado, ayudado, guiado y acompañado, además de mostrarme su generosidad y su profesionalidad en todo momento. Ha sido para mí un ejemplo.

También, quiero aprovechar estas líneas para agradecer a Nekane Aramburu por haberme ayudado y por haber mirado siempre por mí: me llevo para el recuerdo el viaje a Praga. Y a Olga Rivera por darme la oportunidad de entrar en la UD.

A mis compañeros de MEDE, por tratarme como una más. Y a Javier Etxebeste porque he aprendido mucho de él.

En el plano personal, quiero agradecer a mis grandes amigos Pablo, Denis, Iñaki y Yolanda, por su compañía y por sacarme una sonrisa siempre. A mi amiga y compañera María, a Roge, Félix, Eli, Miguel, Alberto, Susana, Breo, Anartz, Kattalin, Ramoni y Bhisma, por cada uno de los momentos que he pasado con vosotros en la UD. También a Ingrid, Lucía, Yoseba, Laida, Maite, Carol, Heiko y Martín, por las miles de horas en la torre de la biblioteca y por vuestra ayuda y compañía.

Al departamento de Turismo: Asun, Basa, Mónica, Ainara, Chema, Ana, Nerea, Álvaro, Nuria, Roberto y, en especial, a Marina, Patri y Manolo. Porque estoy disfrutando cada día de trabajar junto a vosotros.

A Ana, Judit, Aly, Ingrid, Arantza, Mari, Maite y Amaia. Ya son muchos años junto a vosotras, y no sé si voy a tener otra oportunidad para deciros que muchísimas gracias por ser mi segunda familia, por ayudarme tanto en todos y cada uno de los momentos de mi vida y por quererme tantísimo, igual que lo que yo os quiero a vosotras.

A mi familia, a mi hermano Koldo, abuelos, aitonas, tíos y tías y primos.

Sobre todo quería agradecer a mis padres. Por todo lo que han hecho por mí sin pedir nada a cambio, porque les quiero con toda mi alma y mi corazón y jamás podré agradecerles la educación, el respeto y la generosidad que me inculcan cada día.

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

<b>CAPÍTULO 1 – INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>1</b>
<b>1.1. Planteamiento del problema</b> .....	<b>2</b>
<b>1.2. Las empresas de media-alta y alta tecnología: interés de su estudio</b> .....	<b>5</b>
<b>1.3. Objetivos de la investigación</b> .....	<b>8</b>
<b>1.4. Método de investigación</b> .....	<b>9</b>
1.4.1. Análisis bibliográfico .....	9
1.4.2. Obtención de información sobre las variables objeto de estudio .....	9
1.4.2.1. Población objeto de estudio y colectivo de empresas analizadas....	9
1.4.2.2. Cuestionarios .....	10
1.4.2.3. Modo de cumplimentar los cuestionarios.....	11
1.4.3. Análisis estadísticos .....	11
1.4.3.1. Análisis descriptivos básicos .....	11
1.4.3.2. Modelización de ecuaciones estructurales basada en mínimos cuadrados parciales.....	12
<b>1.5. Estructura del trabajo</b> .....	<b>12</b>
<b>CAPÍTULO 2 – BASES CONCEPTUALES DE LA INVESTIGACIÓN</b> .....	<b>15</b>
<b>2.1. Introducción</b> .....	<b>16</b>
<b>2.2. Concepto y tipos de innovación</b> .....	<b>16</b>
2.2.1. Concepto de innovación .....	16
2.2.2. Tipos de innovación .....	17
<b>2.3. La innovación colaborativa</b> .....	<b>19</b>
2.3.1. Desde la innovación “cerrada” hacia la innovación “abierta” .....	20
2.3.1.1. El modelo tradicional de innovación: innovación cerrada .....	20

2.3.1.2.	Cambios en el entorno que incrementan la necesidad de cooperar con otros agentes y que a su vez favorecen la innovación en cooperación.....	22
2.3.1.3.	El modelo de innovación abierta .....	24
2.3.2.	La decisión de cooperar con otros agentes en materia de innovación	26
2.3.2.1.	Razones para innovar en solitario.....	26
2.3.2.2.	Razones y ventajas de la innovación en cooperación.....	27
2.3.3.	Principales formas de cooperación.....	29
2.3.3.1.	Alianzas estratégicas .....	29
2.3.3.2.	Joint ventures .....	30
2.3.3.3.	Acuerdos de licencia.....	31
2.3.3.4.	Subcontratación .....	32
2.3.3.5.	Organizaciones para la investigación colectiva.....	32
2.3.4.	Problemas potenciales de la innovación en cooperación .....	33
2.3.5.	Cómo hacer que la innovación en cooperación funcione.....	34
<b>2.4.</b>	<b>Capacidad de absorción.....</b>	<b>35</b>
2.4.1.	Génesis del concepto.....	35
2.4.2.	Evolución .....	36
2.4.2.1.	Aportaciones posteriores de Cohen y Levinthal.....	36
2.4.2.2.	La aportación de Zahra y George .....	38
2.4.2.3.	Aportaciones de Lane, Koka y Pathak .....	40
2.4.2.4.	Aportación de Todorova y Durisin.....	43
2.4.3.	Propuesta de una definición reconciliadora .....	45
<b>CAPÍTULO 3 – DEFINICIÓN DE LOS MODELOS ESTRUCTURALES Y DE MEDIDA .....</b>		<b>49</b>
<b>3.1.</b>	<b>Introducción.....</b>	<b>50</b>

<b>3.2.</b>	<b>Innovación colaborativa, capacidad de absorción de conocimiento tecnológico externo y resultados de innovación.....</b>	<b>50</b>
3.2.1.	Generación de hipótesis (modelo estructural).....	50
3.2.1.1.	Innovación colaborativa (apertura del proceso innovador) y resultados de innovación .....	51
3.2.1.2.	Capacidad de absorción y resultados de innovación .....	74
3.2.1.3.	Impacto de la interacción entre innovación colaborativa (grado de apertura del proceso innovador) y capacidad de absorción en los resultados de innovación .....	86
3.2.2.	Modo de hacer operativa la medición de las variables implicadas ....	88
3.2.2.1.	Resultados de innovación .....	88
3.2.2.2.	Grado de apertura del proceso innovador.....	90
3.2.2.3.	Capacidad de absorción .....	92
<b>3.3.</b>	<b>Características del entorno que acrecientan la relevancia de la capacidad de absorción de conocimiento tecnológico externo como factor clave de éxito de la innovación tecnológica.....</b>	<b>95</b>
3.3.1.	Generación de hipótesis (modelo estructural).....	96
3.3.2.	Modo de hacer operativa la medición de las variables implicadas ..	101
3.3.2.1.	Resultados de innovación .....	101
3.3.2.2.	Capacidad de absorción .....	101
3.3.2.3.	Características del entorno .....	101
<b>3.4.</b>	<b>Factores organizativos y de gestión que inciden en el desarrollo de cada una de las dimensiones de la capacidad de absorción.....</b>	<b>103</b>
3.4.1.	Factores determinantes de la capacidad de absorción considerados en la literatura: visión general.....	103
3.4.2.	Factores organizativos y de gestión: generación de hipótesis (modelo estructural).....	117

3.4.2.1.	Factores organizativos y de gestión que favorecen la capacidad de absorción potencial .....	118
3.4.2.2.	Factores organizativos y de gestión que favorecen la capacidad de absorción realizada .....	122
3.4.3.	Modo de hacer operativa la medición de las variables implicadas	126
3.4.3.1.	Capacidad de absorción .....	126
3.4.3.2.	Factores organizativos y de gestión que favorecen la capacidad de absorción potencial .....	127
3.4.3.3.	Factores organizativos y de gestión que favorecen la capacidad de absorción realizada .....	128
<b>CAPÍTULO 4 – ORGANIZACIÓN DEL TRABAJO DE CAMPO Y MÉTODOS ESTADÍSTICOS .....</b>		<b>133</b>
<b>4.1.</b>	<b>Introducción.....</b>	<b>134</b>
<b>4.2.</b>	<b>Organización del trabajo de campo.....</b>	<b>134</b>
4.2.1.	Población objeto de estudio .....	134
4.2.2.	Colectivo de empresas analizadas .....	136
4.2.3.	Cuestionarios.....	138
4.2.4.	Modo de cumplimentar los cuestionarios .....	140
<b>4.3.</b>	<b>Métodos estadísticos: modelización de ecuaciones estructurales basada en mínimos cuadrados parciales .....</b>	<b>141</b>
4.3.1.	Modelización de ecuaciones estructurales: qué es .....	141
4.3.2.	El concepto de constructo o variable latente.....	142
4.3.2.1.	Constructos reflectivos frente a formativos.....	142
4.3.2.2.	Constructos de primer orden y de segundo orden .....	144
4.3.3.	Modelización basada en covarianzas frente a modelización basada en mínimos cuadrados parciales .....	145
4.3.4.	Modelización basada en mínimos cuadrados parciales.....	150

4.3.4.1.	Tamaño mínimo muestral necesario.....	150
4.3.4.2.	Evaluación del modelo de medida.....	153
4.3.4.3.	Evaluación del modelo estructural .....	156
<b>CAPÍTULO 5 – RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN.....</b>		<b>159</b>
<b>5.1.</b>	<b>Introducción.....</b>	<b>160</b>
<b>5.2.</b>	<b>Caracterización de las empresas analizadas .....</b>	<b>160</b>
5.2.1.	Tamaño.....	160
5.2.2.	Pertenencia a grupos empresariales .....	161
5.2.3.	Nº de unidades de negocio .....	162
5.2.4.	Ámbito de operaciones.....	162
5.2.5.	Importe de la cifra de negocios procedente del exterior .....	163
<b>5.3.</b>	<b>Grado de desarrollo alcanzado en cada una de las dimensiones de la capacidad de absorción y mecanismos más empleados para la adquisición de conocimiento tecnológico externo .....</b>	<b>164</b>
5.3.1.	Grado de desarrollo alcanzado en cada una de las dimensiones de la capacidad de absorción .....	164
5.3.2.	Mecanismos más empleados para la adquisición de conocimiento tecnológico externo .....	169
<b>5.4.</b>	<b>Patrón de colaboración de las empresas estudiadas en el ámbito de la innovación tecnológica .....</b>	<b>169</b>
5.4.1.	Frecuencia de cooperación en las diferentes fases del proceso innovador.....	170
5.4.2.	Diversidad de agentes con los que se coopera en materia de innovación .....	171
<b>5.5.</b>	<b>Innovación colaborativa, capacidad de absorción de conocimiento tecnológico externo y resultados de innovación.....</b>	<b>178</b>
5.5.1.	Recordatorio de los modelos estructurales y de medida .....	178

5.5.2.	Análisis de los modelos de primer orden .....	183
5.5.2.1.	Evaluación de los modelos de medida.....	183
5.5.2.1.1.	Constructos reflectivos.....	184
5.5.2.1.2.	Constructos formativos .....	187
5.5.2.2.	Evaluación de los modelos estructurales.....	190
5.5.3.	Modelos de segundo orden sin incluir el efecto interacción .....	194
5.5.3.1.	Evaluación de los modelos de medida.....	194
5.5.3.1.1.	Constructos reflectivos.....	194
5.5.3.1.2.	Constructos molares.....	196
5.5.3.2.	Evaluación de los modelos estructurales.....	198
5.5.4.	Modelos de segundo orden incluyendo el efecto interacción .....	200
5.5.4.1.	Evaluación de los modelos de medida.....	201
5.5.4.2.	Evaluación de los modelos estructurales.....	201
<b>5.6.</b>	<b>Características del entorno que acrecientan la relevancia de la capacidad de absorción de conocimiento tecnológico externo como factor clave de éxito de la innovación tecnológica.....</b>	<b>202</b>
5.6.1.	Recordatorio de los modelos estructurales y de medida .....	202
5.6.2.	Análisis de los modelos de primer orden .....	207
5.6.2.1.	Evaluación de los modelos de medida.....	207
5.6.2.1.1.	Constructos reflectivos.....	207
5.6.2.1.2.	Constructo formativo .....	212
5.6.2.2.	Evaluación de los modelos estructurales.....	212
5.6.3.	Análisis de los modelos de segundo orden sin incluir el efecto interacción .....	215
5.6.3.1.	Evaluación de los modelos de medida.....	215
5.6.3.1.1.	Constructos reflectivos.....	216

5.6.3.1.2.	Constructos formativos y molares .....	217
5.6.3.2.	Evaluación de los modelos estructurales .....	219
5.6.4.	Modelos de segundo orden incluyendo el efecto interacción .....	220
5.6.4.1.	Evaluación de los modelos de medida.....	220
5.6.4.2.	Evaluación de los modelos estructurales.....	220
<b>5.7.</b>	<b>Factores organizativos y de gestión que favorecen el desarrollo de la capacidad de absorción potencial .....</b>	<b>222</b>
5.7.1.	Recordatorio de los modelos estructurales y de medida .....	222
5.7.2.	Evaluación de los modelos de medida de primer y segundo orden .	226
5.7.2.1.	Constructos reflectivos .....	227
5.7.2.2.	Constructo molar .....	230
5.7.3.	Evaluación de los modelos estructurales de primer y segundo orden .....	231
<b>5.8.</b>	<b>Factores organizativos y de gestión que favorecen el desarrollo de la capacidad de absorción realizada .....</b>	<b>233</b>
5.8.1.	Recordatorio de los modelos estructurales y de medida .....	233
5.8.2.	Evaluación de los modelos de medida de primer y segundo orden .	238
5.8.2.1.	Constructos reflectivos .....	238
5.8.2.2.	Constructos formativos y molares .....	241
5.8.3.	Evaluación de los modelos estructurales.....	243
<b>5.9.</b>	<b>Recapitulación final.....</b>	<b>246</b>
	<b>CAPÍTULO 6 - CONCLUSIONES.....</b>	<b>251</b>
<b>6.1.</b>	<b>Introducción.....</b>	<b>252</b>
<b>6.2.</b>	<b>Principales contribuciones de la investigación .....</b>	<b>252</b>
<b>6.3.</b>	<b>Conclusiones derivadas de los análisis descriptivos realizados.....</b>	<b>255</b>

<b>6.4.</b>	<b>Conclusiones e implicaciones prácticas derivadas del análisis de la incidencia de la innovación colaborativa y de la capacidad de absorción (y su interacción) sobre los resultados de innovación .....</b>	<b>258</b>
<b>6.5.</b>	<b>Conclusiones e implicaciones prácticas derivadas del análisis de las características del entorno que acrecientan la relevancia de la capacidad de absorción sobre los resultados de innovación .....</b>	<b>263</b>
<b>6.6.</b>	<b>Conclusiones e implicaciones prácticas derivadas del análisis de los factores organizativos y de gestión que favorecen el desarrollo de la capacidad de absorción .....</b>	<b>265</b>
<b>6.7.</b>	<b>Limitaciones de la investigación.....</b>	<b>268</b>
<b>6.8.</b>	<b>Líneas de investigación futura.....</b>	<b>269</b>
	<b>BIBLIOGRAFÍA .....</b>	<b>271</b>
	<b>ANEXO 1: propuesta de colaboración enviada a las empresas .....</b>	<b>287</b>
	<b>ANEXO 2: cuestionario utilizado en la investigación .....</b>	<b>289</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 – Principales magnitudes de los sectores de media-alta y alta tecnología en España.....	7
Tabla 2 – Estudios que relacionan colaboración en materia de innovación con resultados de innovación.....	52
Tabla 3 – Estudios que relacionan capacidad de absorción e innovación.....	75
Tabla 4 – Estudios que analizan los factores organizativos y de gestión que favorecen la capacidad de absorción.....	104
Tabla 5 – Sectores de alta y media-alta tecnología.....	135
Tabla 6 – Empresas participantes por sector de actividad.....	137
Tabla 7 – Comparación entre MBC y PLS.....	148
Tabla 8 – Empresas entrevistadas según tamaño (agregado).....	161
Tabla 9 – Empresas entrevistadas según tamaño (desagregado).....	161
Tabla 10 – Grupos empresariales.....	161
Tabla 11 – N° de unidades de negocio según tamaño.....	162
Tabla 12 – Ámbito de operaciones de la empresa según tamaño (agregado).....	162
Tabla 13 – Ámbito de operaciones de la empresa según tamaño (desagregado).....	163
Tabla 14 – Porcentaje de la cifra de negocios procedente del exterior.....	163
Tabla 15 – Reconocimiento de conocimiento externo valioso.....	164
Tabla 16 – Adquisición de conocimiento externo valioso.....	165
Tabla 17 – Comprensión del conocimiento recién adquirido.....	166
Tabla 18 – Integración del conocimiento externo recién adquirido.....	167
Tabla 19 – Explotación del nuevo conocimiento generado.....	168
Tabla 20 – Grado de desarrollo alcanzado en cada una de las dimensiones de la capacidad de absorción.....	168

Tabla 21 – Grado de uso de diferentes mecanismos para la adquisición de conocimiento externo valioso.....	169
Tabla 22 – Frecuencia de cooperación en las diferentes fases del proceso innovador.	170
Tabla 23 – N° de clases de agentes diferentes con los que se coopera en materia de innovación .....	171
Tabla 24 – Agentes con los que se coopera en materia de innovación incremental (porcentaje de empresas que coopera con cada tipo de agente) .....	172
Tabla 25 – Agentes con los que se coopera en materia de innovación radical (porcentaje de empresas que coopera con cada tipo de agente) .....	173
Tabla 26 – Ranking de cooperación en la fase de generación del concepto .....	174
Tabla 27 – Ranking de cooperación en la fase de ingeniería y diseño detallado .....	175
Tabla 28 – Ranking de cooperación en la fase de experimentación y elaboración de prototipos.....	175
Tabla 29 – Ranking de cooperación en la fase de preparación de la fabricación/suministro .....	176
Tabla 30 – Ranking de cooperación en la fase de lanzamiento final .....	177
Tabla 31 – Grado de apertura del proceso innovador.....	177
Tabla 32 – Innovación colaborativa, capacidad de absorción y resultados de innovación: modelo de medida.....	180
Tabla 33 – Evaluación del modelo de medida: primera parte (innovación colaborativa, capacidad de absorción y resultados de innovación incremental: modelo de primer orden).....	185
Tabla 34 – Evaluación del modelo de medida: primera parte (innovación colaborativa, capacidad de absorción y resultados de innovación radical: modelo de primer orden) .....	186
Tabla 35 – Evaluación del modelo de medida: segunda parte (innovación colaborativa, capacidad de absorción e innovación incremental: modelo de primer orden) .....	187

Tabla 36 – Evaluación del modelo de medida: segunda parte (innovación colaborativa, capacidad de absorción e innovación radical: modelo de primer orden) .....	187
Tabla 37 – Factores de inflación de varianza correspondientes al constructo “Frecuencia de cooperación en materia de innovación incremental” .....	188
Tabla 38 – Índices de condición correspondientes al constructo “Frecuencia de cooperación en materia de innovación incremental” .....	188
Tabla 39 – Factores de inflación de varianza correspondientes al constructo “Frecuencia de cooperación en materia de innovación radical” .....	188
Tabla 40 – Índices de condición correspondientes al constructo “Frecuencia de cooperación en materia de innovación radical” .....	189
Tabla 41 – Factores de inflación de varianza correspondientes al constructo “Diversidad de agentes con los que se coopera en materia de innovación incremental” .....	189
Tabla 42 – Índices de condición correspondientes al constructo “Diversidad de agentes con los que se coopera en materia de innovación incremental” .....	189
Tabla 43 – Factores de inflación de varianza correspondientes al constructo “Diversidad de agentes con los que se coopera en materia de innovación radical” .....	189
Tabla 44 – Índices de condición correspondientes al constructo “Diversidad de agentes de cooperación en materia de innovación radical” .....	190
Tabla 45 – Evaluación del modelo estructural (innovación colaborativa, capacidad de absorción y resultados de innovación: modelos de primer orden) .....	191
Tabla 46 – Evaluación del modelo de medida: primera parte (innovación colaborativa, capacidad de absorción y resultados de innovación incremental: modelo de segundo orden sin efecto interacción).....	195
Tabla 47 – Evaluación del modelo de medida: primera parte (innovación colaborativa, capacidad de absorción y resultados de innovación radical: modelo de segundo orden sin efecto interacción).....	195
Tabla 48 – Evaluación del modelo de medida: segunda parte (innovación colaborativa, capacidad de absorción e innovación incremental: modelo de segundo orden sin efecto interacción) .....	195

Tabla 49 – Evaluación del modelo de medida: segunda parte (innovación colaborativa, capacidad de absorción e innovación radical: modelo de segundo orden sin efecto interacción) .....	196
Tabla 50 – Factores de inflación de varianza correspondientes al constructo “Capacidad de absorción” en el modelo relativo a la innovación incremental .....	196
Tabla 51 – Índices de condición correspondientes al constructo “Capacidad de absorción” en el modelo relativo a la innovación incremental .....	197
Tabla 52 – Factores de inflación de varianza correspondientes al constructo “Capacidad de absorción” en el modelo relativo a la innovación radical .....	197
Tabla 53 – Índices de condición correspondientes al constructo “Capacidad de absorción” en el modelo relativo a la innovación radical .....	197
Tabla 54 – Factores de inflación de varianza correspondientes al constructo “Grado de apertura del proceso de innovación incremental” .....	197
Tabla 55 – Índices de condición correspondientes al constructo “Grado de apertura del proceso de innovación incremental” .....	198
Tabla 56 – Factores de inflación de varianza correspondientes al constructo “Grado de apertura del proceso de innovación radical” .....	198
Tabla 57 – Índices de condición correspondientes al constructo “Grado de apertura del proceso de innovación radical” .....	198
Tabla 58 – Evaluación de los modelos estructurales (innovación colaborativa, capacidad de absorción y resultados de innovación: modelos de segundo orden sin incluir el efecto interacción) .....	199
Tabla 59 – Evaluación del modelo estructural (innovación colaborativa, capacidad de absorción y resultados de innovación: modelos de segundo orden incluyendo el efecto interacción) .....	201
Tabla 60 – Capacidad de absorción, características del entorno y resultados de innovación: modelo de medida .....	205

Tabla 61 – Evaluación del modelo de medida: primera parte (capacidad de absorción, características del entorno y resultados de innovación incremental: modelo de primer orden).....	209
Tabla 62 – Evaluación del modelo de medida: primera parte (capacidad de absorción, características del entorno y resultados de innovación radical: modelo de primer orden).....	210
Tabla 63 – Evaluación del modelo de medida: segunda parte (capacidad de absorción, características del entorno y resultados de innovación incremental: modelo de primer orden).....	211
Tabla 64 – Evaluación del modelo de medida: segunda parte (capacidad de absorción, características del entorno y resultados de innovación radical: modelo de primer orden).....	211
Tabla 65 – Factores de inflación de varianza correspondientes al constructo “grado de fortaleza de los regímenes de apropiación”.....	212
Tabla 66 – Índices de condición correspondientes al constructo “grado de fortaleza de los regímenes de apropiación”.....	212
Tabla 67 – Evaluación del modelo estructural (capacidad de absorción, características del entorno y resultados de innovación: modelos de primer orden).....	213
Tabla 68 – Evaluación del modelo de medida: primera parte (capacidad de absorción, características del entorno y resultados de innovación incremental: modelo de segundo orden sin efecto interacción).....	216
Tabla 69 – Evaluación del modelo de medida: primera parte (capacidad de absorción, características del entorno y resultados de innovación radical: modelo de segundo orden sin efecto interacción).....	216
Tabla 70 – Evaluación del modelo de medida: segunda parte (capacidad de absorción, características del entorno y resultados de innovación incremental: modelo de segundo orden sin efecto interacción).....	217
Tabla 71 – Evaluación del modelo de medida: segunda parte (capacidad de absorción, características del entorno y resultados de innovación radical: modelo de segundo orden sin efecto interacción).....	217

Tabla 72 – Factores de inflación de varianza correspondientes al constructo “Capacidad de absorción” en el modelo relativo a la innovación incremental.....	218
Tabla 73 – Índices de condición correspondientes al constructo “Capacidad de absorción” en el modelo relativo a la innovación incremental.....	218
Tabla 74 – Factores de inflación de varianza correspondientes al constructo “Capacidad de absorción” en el modelo relativo a la innovación radical.....	218
Tabla 75 – Índices de condición correspondientes al constructo “Capacidad de absorción” en el modelo relativo a la innovación radical.....	219
Tabla 76 – Evaluación de los modelos estructurales (capacidad de absorción, características del entorno y resultados de innovación: modelos de segundo orden sin incluir el efecto interacción) .....	219
Tabla 77 – Evaluación del modelo estructural (capacidad de absorción, características del entorno y resultados de innovación: modelos de segundo orden incluyendo el efecto interacción) .....	221
Tabla 78 – Factores organizativos y de gestión que favorecen el desarrollo de la capacidad de absorción potencial: modelo de medida.....	225
Tabla 79 – Evaluación del modelo de medida: primera parte (factores organizativos y de gestión que favorecen la capacidad de absorción potencial: modelo de primer orden) .....	228
Tabla 80 – Evaluación del modelo de medida: primera parte (factores organizativos y de gestión que favorecen la capacidad de absorción potencial: modelo de segundo orden).....	229
Tabla 81 – Evaluación del modelo de medida: segunda parte (factores organizativos y de gestión que favorecen la capacidad de absorción potencial: modelo de primer orden).....	230
Tabla 82 – Evaluación del modelo de medida: segunda parte (factores organizativos y de gestión que favorecen la capacidad de absorción potencial: modelo de segundo orden).....	230

Tabla 83 – Factores de inflación de varianza correspondientes al constructo “Capacidad de absorción potencial” .....	231
Tabla 84 – Índices de condición correspondientes al constructo “Capacidad de absorción potencial” .....	231
Tabla 85 – Evaluación de los modelos estructurales (factores organizativos y de gestión que favorecen la capacidad de absorción potencial) .....	232
Tabla 86 – Factores organizativos y de gestión que favorecen el desarrollo de la capacidad de absorción realizada: modelo de medida.....	235
Tabla 87 – Evaluación del modelo de medida: primera parte (factores organizativos y de gestión que favorecen el desarrollo de la capacidad de absorción realizada: modelo de primer orden) .....	239
Tabla 88 – Evaluación del modelo de medida: primera parte (factores organizativos y de gestión que favorecen el desarrollo de la capacidad de absorción realizada: modelo de segundo orden).....	240
Tabla 89 – Evaluación del modelo de medida: segunda parte (factores organizativos y de gestión que favorecen la capacidad de absorción realizada: modelo de primer orden).....	241
Tabla 90 – Evaluación del modelo de medida: segunda parte (factores organizativos y de gestión que favorecen la capacidad de absorción realizada: modelo de segundo orden).....	241
Tabla 91 – Factores de inflación de varianza correspondientes al constructo “Interfaces transfuncionales” .....	242
Tabla 92 – Índices de condición correspondientes al constructo “Interfaces transfuncionales” .....	242
Tabla 93 – Factores de inflación de varianza correspondientes al constructo “Capacidad de absorción realizada” .....	242
Tabla 94 – Índices de condición correspondientes al constructo “Capacidad de absorción realizada” .....	243

Tabla 95 – Evaluación de los modelos estructurales (factores organizativos y de gestión que favorecen la capacidad de absorción realizada .....	244
Tabla 96 – Recapitulación del contraste de hipótesis .....	247

## **ÍNDICE DE ILUSTRACIONES**

Ilustración 1 – Modelo de innovación cerrada .....	21
Ilustración 2 – Modelo de innovación abierta .....	24
Ilustración 3- Dimensiones de la capacidad de absorción según Cohen y Levinthal.....	37
Ilustración 4 – Dimensiones de la capacidad de absorción según Zahra y George.....	39
Ilustración 5 – Dimensiones de la capacidad de absorción según Lane, Koka y Pathak.....	41
Ilustración 6 – Dimensiones de la capacidad de absorción según Todorova y Durisin.....	45
Ilustración 7 – Constructo reflectivo .....	143
Ilustración 8 – Constructo formativo.....	144

**CAPÍTULO 1**  
**INTRODUCCIÓN**

---

## 1.1. Planteamiento del problema

La investigación que ahora presentemos se sitúa en el ámbito de la innovación tecnológica. Habida cuenta de que la tecnología (según palabras de H. A. Simon recogidas por M. Schilling) es, en pura esencia, conocimiento (conocimiento para resolver nuestros problemas y alcanzar nuestras metas), la innovación tecnológica consiste, en consecuencia, en la creación de nuevo conocimiento aplicado a la resolución de problemas prácticos (Schilling, 2011).

En la actualidad, la producción de nuevo conocimiento se produce a un ritmo exponencial. Según recogen Bessant y Tidd (2007), el gasto de los países de la OCDE en materia de I+D alcanza el trillón de dólares, una cifra brutal y, sin embargo, muy probablemente, por debajo de la real, ya que una buena parte de la investigación llevada a cabo no llega a tener su reflejo en las estadísticas oficiales. Ante esta realidad, ¿cómo puede una organización mantenerse al día o, sencillamente, vigilar las novedades que se producen en semejante mar de conocimiento?

Primeras potencias empresariales en materia de I+D como Siemens o GlaxoSmithKline se están dando cuenta de que no pueden abarcar todas las áreas de conocimiento que necesitan y tratan de establecer una extensa red de relaciones de colaboración con agentes de todo el mundo (Bessant y Tidd, 2007). En la misma línea, Procter & Gamble ha modificado recientemente su estrategia de “investigar y desarrollar” por otra denominada “conectar y desarrollar” y se ha fijado como ambicioso objetivo proveerse del 50% de sus innovaciones en el exterior (esto es, fuera de la propia empresa).

En línea con lo anterior, todo apunta a que, hoy en día, los mejores innovadores no son genios solitarios, sino personas capaces de tomar una idea que resulta obvia en un contexto determinado y aplicarla de forma no tan obvia en otro contexto (Hargadon y Sutton, 2000). Por lo tanto, la innovación tiene mucho que ver también con los denominados “flujos de conocimiento” (Bessant y Tidd, 2007).

Ahondando en esta perspectiva, una empresa participante en una encuesta realizada por la *Confederation of British Industry (CIB)*, explicaba así la importancia de la colaboración en materia de innovación: teniendo en cuenta que la innovación se produce mediante la conexión de cuerpos de conocimiento que previamente no estaban conectados y cuando se ponen en cuestión los supuestos de los que uno parte, resulta

fácil comprender por qué las empresas innovadoras se muestran tan proclives a la colaboración. Muchas veces, son nuestros supuestos de partida sobre lo que sí podemos hacer y lo que no los que nos impiden innovar. Por lo tanto, si alguien viene y cuestiona por qué hacemos las cosas de la manera en que las hacemos, nos puede ayudar a tomar conciencia de nuestros modelos mentales y nos puede hacer capaces de modificarlos (Von Stamm, 2008).

Todo el discurso anterior pone de relieve la importancia de cooperar con otras organizaciones en materia de innovación y también de absorber el conocimiento tecnológico externo que no se posee y que no es posible (o no se considera deseable) desarrollar internamente (“capacidad de absorción”). Es en estos dos aspectos, precisamente, y en su correspondiente interacción, en los que se va a centrar la presente investigación.

Tal y como recoge Schilling (2011), en el mundo académico existe un reconocimiento creciente de la relevancia de las redes colaborativas en materia de innovación, tal y como lo muestran los numerosos trabajos desarrollados al respecto (Allen 1977; Freeman, 1991; Burt, 1992; Hagedorn y Sutton, 1997; Ahuja y Lampert, 2001). Dicha innovación colaborativa es más importante si cabe en los sectores de alta tecnología, donde resulta muy improbable que una única organización posea todo los recursos y capacidades necesarios para desarrollar e implementar una innovación significativa (Hagedorn, 2002; Schilling, 2011).

La cooperación en materia de innovación permite a las empresas conseguir más, a mayor velocidad y asumiendo menores costes y riesgos que haciéndolo en solitario, pero también implica renunciar a parte del control sobre el desarrollo de la misma y a parte de sus beneficios, por no hablar de los peligros que puede entrañar la conducta malintencionada de algún colaborador (Schilling, 2011). De hecho, según un estudio realizado por Kalmbach y Roussel en 1999, en torno a la mitad de las alianzas empresariales fracasan (Von Stamm, 2008).

Aun así, la innovación en cooperación está en auge y, ligada a ella, recientemente se ha acuñado el término de “innovación abierta” (Chesbrough, 2003). Según el citado autor, la innovación abierta consiste en el uso de las entradas y salidas deliberadas de conocimiento con el fin de acelerar la innovación interna y expandir los mercados para

el uso externo de la misma. El paradigma de la innovación abierta asume que las empresas pueden y deben utilizar tanto ideas internas como externas, así como caminos internos y externos para llegar al mercado, mientras tratan de hacer avanzar su tecnología.

Este uso de las ideas externas nos lleva al concepto de “capacidad de absorción”. En su artículo seminal de 1990, Cohen y Levinthal apuntaban que la habilidad de una empresa para reconocer el valor de información externa novedosa, asimilarla y aplicarla con fines comerciales constituía un elemento crítico para su capacidad de innovación. Dado que, por las razones apuntadas previamente, las fuentes externas de conocimiento adquieren especial relevancia en el proceso innovador, la habilidad de explotar conocimiento externo constituye una condición fundamental para una innovación exitosa.

Sin embargo, aunque el concepto de capacidad de absorción constituye uno de los constructos más citados y utilizados dentro del ámbito de la dirección de empresas durante los últimos 20 años (Volberda, Foss y Lyles, 2010), aún no existe un consenso generalizado en torno a las dimensiones específicas que lo configuran. Partiendo de las bien conocidas dimensiones de reconocimiento, asimilación y explotación propuestas por Cohen y Levinthal (1990), otras propuestas posteriores sugieren considerar las dimensiones de adquisición, asimilación, transformación y explotación (Zahra y George, 2002), las de aprendizaje exploratorio, aprendizaje transformador y aprendizaje de explotación (Lane, Koka y Pathak, 2006) y las de reconocimiento, adquisición, asimilación o transformación (según proceda) y explotación (Todorova y Durisin, 2007).

Además, aunque los estudios realizados en este tiempo han sido muy numerosos, la forma de medir la capacidad de absorción ha sido frecuentemente muy rudimentaria, impidiendo capturar adecuadamente la riqueza del constructo. Según Volberda, Foss y Lyles (2010), la mayor parte de los estudios utilizan aproximaciones como el nivel de gasto en I+D o el número de científicos que trabajan en los departamentos de I+D, en lugar de medidas directas del constructo.

Asimismo, aunque la innovación colaborativa y la capacidad de absorción de conocimiento externo parecen ir de la mano, apenas existen estudios empíricos previos

que analicen la interacción entre ambos conceptos a la hora de favorecer el éxito en materia de innovación tecnológica, tanto incremental como radical.

Ante esta situación, la presente investigación pretende contribuir a subsanar tales carencias, analizando el efecto conjunto del grado de apertura del proceso innovador y de la capacidad de absorción en el éxito de la innovación tecnológica (incremental y radical) y estudiando si un mayor grado de capacidad de absorción contribuye a reforzar de manera significativa el éxito de la innovación colaborativa.

Para ello, previamente, llevaremos a cabo una revisión en profundidad del concepto de capacidad de absorción, estudiando las aportaciones realizadas por los distintos autores, poniendo de relieve las aparentes contradicciones entre unas y otras, y tratando llegar a una definición de consenso, tanto del propio concepto, como de las dimensiones que lo configuran.

Además, propondremos medidas concretas para cada una de tales dimensiones y, una vez analizada la interacción entre grado de apertura del proceso innovador y capacidad de absorción, continuaremos profundizando en esta última, estudiando las características del entorno en las que dicha capacidad es más relevante si cabe, así como los principales factores organizativos y de gestión que favorecen el desarrollo de una mayor capacidad de absorción de conocimiento tecnológico externo por parte de las empresas.

Todo ello será objeto de estudio en un tipo de empresas en particular: las empresas pertenecientes a sectores de media-alta y alta tecnología. En el próximo apartado ahondaremos en el interés del estudio de este tipo de empresas.

## **1.2. Las empresas de media-alta y alta tecnología: interés de su estudio**

Tal y como ya hemos puesto de manifiesto en el apartado precedente, la innovación colaborativa es más importante si cabe en los sectores de alta tecnología, donde resulta muy improbable que una única organización posea todo los recursos y capacidades necesarios para desarrollar e implementar una innovación significativa (Hagedoorn, 2002; Schilling, 2011).

Partiendo de esta premisa, existen otros factores que hacen del estudio de estas empresas una cuestión de especial relevancia:

En primer lugar, se trata de empresas susceptibles de generar mayor valor añadido que las empresas de media-baja y baja tecnología, lo que las convierte en el tipo de empresa a impulsar de cara a aumentar la competitividad de nuestro país y de nuestra región. Por ejemplo, en el año 2012, el valor añadido bruto a coste de los factores por empleado en la CAV era de 64.290 € en los sectores de media-alta y alta tecnología, frente a 57.169 € en los demás sectores<sup>1</sup>. Debido a ello, conocer cuáles son los factores que favorecen el éxito de este tipo de empresa y, de manera especial, el éxito de la innovación tecnológica (dada la importancia de este último elemento en el entorno competitivo actual) reviste especial relevancia.

Por otra parte, las empresas de media-alta y alta tecnología, presentan mayor intensidad innovadora que las demás, razón por la cual resultan especialmente interesantes para la presente investigación. Tal y como puede verse en la Tabla 1, si bien las personas ocupadas en tales sectores representan únicamente el 6,8% del personal ocupado en el conjunto de todos los sectores empresariales en territorio español, el personal de I+D ocupado en dichos sectores constituye el 63,9% del total, mientras que el gasto en I+D interna representa el 65,7% y el gasto en innovación el 62,1%.

Sin embargo (de nuevo según datos del INE), el peso de los productos de alta tecnología en el conjunto de las exportaciones españolas supone tan sólo un 5,04% (año 2012), y la tasa de cobertura constituye únicamente un 57,4%, frente al 87,7% de media nacional. Por lo tanto, aún existe un importante potencial de mejora, por lo que indagar en los factores que conducen al éxito de este tipo de empresas constituye una cuestión de especial importancia.

---

<sup>1</sup> Datos calculados a partir de la Encuesta Industrial de EUSTAT.

**Tabla 1 – Principales magnitudes de los sectores de media-alta y alta tecnología en España**

<b>Año 2012</b>	<b>Sector manufacturero: tecnología alta</b>	<b>Sector manufacturero: tecnología media-alta</b>	<b>Servicios de alta tecnología</b>	<b>Sectores de alta tecnología: total</b>
Personas ocupadas: total	135.000	526.400	512.400	1.173.800
Personas ocupadas: % respecto al total de personas ocupadas en todos los sectores empresariales	0,8%	3,0%	3,0%	6,8%
Personal en I+D en equivalencia a jornada completa	10.370,2	14.917,2	31.811,2	57.098,6
% personal en I+D en equivalencia a jornada completa respecto al total de todos los sectores empresariales	11,6%	16,7%	35,6%	63,9%
Gasto en I+D interna (miles de euros)	1.205.067	1.165.758	2.292.612	4.663.437
% gasto en I+D interna respecto al total de todos los sectores empresariales	17,0%	16,4%	32,3%	65,7%
Gasto en innovación (miles de euros)	1.939.881	2.758.865	3.627.719	8.326.466
% gasto en innovación respecto al total de todos los sectores empresariales	14,5%	20,6%	27,1%	62,1%

Fuente: INE

### **1.3. Objetivos de la investigación**

El objetivo general de la presente investigación consiste en analizar el efecto conjunto del grado de apertura del proceso innovador y de la capacidad de absorción de conocimiento tecnológico externo en el éxito de la innovación incremental y radical, así como en conocer las circunstancias del entorno que acrecientan la importancia de la capacidad de absorción en los resultados de innovación y los factores organizativos y de gestión que inciden en su desarrollo en las empresas de media-alta y alta tecnología.

Este objetivo general se desglosa a su vez en los siguientes objetivos de carácter más específico:

- a) Llegar a una definición que logre reconciliar las posturas aparentemente encontradas que existen en torno al concepto de “capacidad de absorción” y de las dimensiones que lo configuran, sugiriendo indicadores concretos para cada una de ellas.
- b) Conocer el grado de desarrollo que presentan las diferentes dimensiones de la capacidad de absorción en el caso de las empresas de media-alta y alta tecnología, así como los mecanismos más empleados para la adquisición de conocimiento tecnológico externo.
- c) Conocer el patrón de colaboración de las empresas de media-alta y alta tecnología en materia de innovación: frecuencia de cooperación en las diferentes fases del proceso innovador (distinguiendo entre innovación incremental e innovación radical) y agentes con los que se coopera en cada una de ellas.
- d) Determinar la influencia del grado de apertura del proceso innovador y de la capacidad de absorción de conocimiento tecnológico externo en el grado de éxito de la innovación tecnológica, tanto incremental como radical. En particular, se tratará de averiguar si una mayor capacidad de absorción favorece que la innovación en colaboración sea más exitosa.
- e) Determinar las características del entorno que hacen de la capacidad de absorción de conocimiento tecnológico externo un factor más relevante si cabe para el éxito de la innovación tecnológica, tanto incremental como radical.
- f) Analizar el grado de influencia de diferentes factores de índole organizativa y de gestión en el grado de desarrollo de cada una de las dimensiones de la capacidad de absorción.

## **1.4. Método de investigación**

### **1.4.1. Análisis bibliográfico**

El análisis bibliográfico llevado a cabo ha comprendido diversas etapas.

En primer lugar, se procedió a revisar las bases conceptuales de la investigación. Dado que la presente tesis se centra en el ámbito de la innovación tecnológica, se comenzó por analizar el concepto de innovación y los diferentes tipos de innovación existentes. A continuación, se procedió a analizar los dos ejes principales en torno a los que gira el estudio: la innovación colaborativa y la capacidad de absorción.

Una vez sentadas las bases conceptuales de la investigación, se realizó una revisión de la literatura en torno a los siguientes aspectos:

- Innovación colaborativa y resultados de innovación.
- Capacidad de absorción de conocimiento tecnológico externo y resultados de innovación.
- Elementos del entorno que acrecientan la importancia de la capacidad de absorción.
- Factores organizativos y de gestión que inciden en el grado de desarrollo de la capacidad de absorción.

### **1.4.2. Obtención de información sobre las variables objeto de estudio**

#### **1.4.2.1. Población objeto de estudio y colectivo de empresas analizadas**

En una primera instancia, la población objeto de estudio está constituida por empresas de media-alta y alta tecnología del País Vasco que realizan actividades de I+D y que poseen más de 20 trabajadores.

El País Vasco constituye una de las comunidades autónomas más innovadoras de España. Según datos del INE para el año 2011, se trata de la tercera comunidad autónoma en volumen de gasto total en actividades innovadoras, de la segunda en términos de intensidad innovadora y de la primera en porcentaje de la cifra de negocios procedente de productos nuevos o mejorados. Igualmente, se trata de la comunidad que presenta mayor porcentaje de ocupados en sectores de media-alta y alta tecnología, sectores que, como ya hemos dicho, constituyen el foco de la presente investigación.

Las empresas objeto de estudio fueron identificadas a partir de la base de datos de empresas que realizan actividades de I+D en Euskadi, adquirida por el Instituto Vasco de Competitividad a EUSTAT. En total, se identificaron 306 empresas que respondían a las citadas características.

Se contactó con todas ellas y, finalmente, fueron 105 las que accedieron a participar en el estudio, lo que supone una tasa de respuesta del 34%.

Posteriormente, con el fin de lograr incrementar la presencia de grandes empresas en el colectivo analizado (aspecto necesario para una investigación complementaria desarrollada de forma paralela a la presente tesis doctoral y que se detalla más adelante), en una segunda fase, se acudió fundamentalmente a empresas de 250 trabajadores o más con sede en Madrid o Barcelona, que pertenecieran a sectores de media-alta y alta tecnología, y que tuvieran sus cuentas registradas en SABI.

Se identificaron un total de 208 empresas que reunieran tales condiciones, de las cuales, en función del tiempo disponible, se pudo contactar de forma aleatoria con un total de 147 organizaciones. De ellas, en el estudio finalmente han participado 20 empresas, lo que supone una tasa de respuesta del 14%.

Por lo tanto, el colectivo de empresas analizadas está compuesto por un total de 125.

#### **1.4.2.2. Cuestionarios**

Con el fin de recabar información sobre las variables objeto de estudio, se ha recurrido a la técnica del cuestionario como instrumento de medida.

Concretamente, se han diseñado dos cuestionarios: un primer cuestionario con preguntas que pueden ser respondidas por un directivo con perspectiva de Dirección General y un segundo cuestionario a responder por un directivo del área de Innovación. En la práctica, muchos de los directivos pertenecientes al área de Innovación forman parte también del Consejo de Dirección y pueden responder – y de hecho han respondido – a ambos cuestionarios perfectamente.

Las preguntas a incluir se han apoyado en la revisión de la literatura, aprovechando escalas de medición previamente existentes, y adaptando las que había o sugiriendo otras nuevas en caso de no existir ninguna que se ajustara convenientemente a nuestras necesidades.

Por otro lado, cabe mencionar que la presente investigación se ha desarrollado en paralelo a otra investigación financiada por la misma Cátedra de Innovación BBVA – Deusto Business School, la cual versa sobre cuestiones relativas a las soluciones organizativas más adecuadas para tratar de compaginar innovación incremental y radical (“ambidestreza”) en el ámbito de la innovación tecnológica. A efectos de aprovechar sinergias en el trabajo de campo, los cuestionarios se han diseñado de tal manera que incluyen todas las variables necesarias para ambos proyectos de investigación, de forma que sea posible llevar a cabo también explotaciones cruzadas en el futuro.

#### **1.4.2.3. Modo de cumplimentar los cuestionarios**

En lugar de optar por cuestionarios auto-administrados, se ha optado por cumplimentar los mismos en el marco de una entrevista personal con el directivo o directivos que en cada caso debían responder a los mismos.

En primer lugar, se llevó a cabo una prueba piloto en seis organizaciones, en cuyas entrevistas participó la totalidad del equipo de investigación de la Cátedra, y que sirvieron para pulir algunas de las preguntas formuladas.

Una vez concluida la prueba piloto y contando ya con las versiones definitivas de ambos cuestionarios, las empresas a contactar y entrevistar fueron repartidas entre los dos doctorandos de la Cátedra, a efectos de optimizar el trabajo.

### **1.4.3. Análisis estadísticos**

#### **1.4.3.1. Análisis descriptivos básicos**

Con el fin de caracterizar el colectivo de empresas analizadas, conocer el grado de desarrollo alcanzado por parte de éstas en lo que a capacidad de absorción se refiere (junto con los mecanismos más empleados para la adquisición de conocimiento tecnológico externo) e identificar el patrón de colaboración en materia de innovación que presentan tales empresas, se ha llevado a cabo una serie de análisis descriptivos básicos (distribución de frecuencias, cálculo de medias y desviación típica, dependiendo de la naturaleza de las variables objeto de estudio), para lo cual se ha utilizado el paquete estadístico SPSS.

#### **1.4.3.2. Modelización de ecuaciones estructurales basada en mínimos cuadrados parciales**

Por otra parte, para todos aquellos objetivos que implican determinar la influencia de unas variables sobre otras (objetivos 4, 5 y 6), se ha utilizado la modelización de ecuaciones estructurales basada en mínimos cuadrados parciales y, para ello, se ha recurrido al software PLS-Graph.

La modelización de ecuaciones estructurales se considera una técnica de análisis multivariante de segunda generación. Combina aspectos de la regresión simple (mediante el examen de relaciones de dependencia) y del análisis factorial (mediante la representación de variables no observables mediante múltiples indicadores), con el objetivo de estimar una serie de relaciones de dependencia interrelacionadas simultáneamente (Cepeda y Roldán, 2005).

### **1.5. Estructura del trabajo**

Esta tesis doctoral se compone de seis capítulos, incluyendo el capítulo de introducción:

#### **Capítulo 2 – Bases conceptuales de la investigación**

En este capítulo, se explica en primer lugar el concepto de innovación y los diferentes tipos de innovación existentes.

Posteriormente, se pasa a abordar el concepto de innovación colaborativa. Se explica cómo los cambios acaecidos en el entorno han propiciado la transición desde un modelo de innovación cerrado hacia un modelo de innovación abierto. Además, se analiza con detalle la decisión de innovar en cooperación. Se exponen las razones para innovar en solitario y para innovar en cooperación, las principales formas de cooperación existentes, los problemas potenciales asociados a la innovación con otros agentes y los aspectos a tener en cuenta para que la innovación en cooperación funcione.

Después, se aborda el concepto de capacidad de absorción. Se presenta la génesis de dicho concepto, su evolución a lo largo del tiempo y se propone una definición que trate de reconciliar los puntos de vista aparentemente contradictorios existentes en torno al mismo.

### **Capítulo 3 – Definición de los modelos estructurales y de medida**

En este capítulo, se explican con detalle los modelos objeto de análisis, tanto desde el punto de vista de las relaciones entre variables (modelo estructural), como en lo concerniente a la forma de hacer operativa la medición de tales variables (modelo de medida). Para ello, nos hemos basado en los estudios empíricos desarrollados con anterioridad.

De este modo, en primer lugar, se ha realizado una revisión de los principales trabajos empíricos sobre innovación colaborativa, capacidad de absorción de conocimiento tecnológico externo y resultados de innovación. Después, se ha hecho lo propio con las características del entorno susceptibles de acrecentar la relevancia de la capacidad de absorción de conocimiento tecnológico externo como factor clave de éxito de la innovación tecnológica y, finalmente, se han analizado los estudios empíricos relacionados con aquellos factores organizativos y de gestión que pueden incidir en el desarrollo de cada una de las dimensiones de la capacidad de absorción.

### **Capítulo 4 – Organización del trabajo de campo y métodos estadísticos**

En este capítulo, en primer lugar, se explica cómo se ha organizado el trabajo de campo de cara a recabar la información referente a las variables objeto de análisis. En particular, se describe la población objeto de estudio, el colectivo de empresas analizadas, los cuestionarios diseñados y el modo elegido para cumplimentar los mismos. Después, dejando de lado los métodos empleados para la realización de los análisis descriptivos básicos, se pasa a describir el método utilizado para testar los modelos de investigación: la modelización de ecuaciones estructurales basada en mínimos cuadrados parciales.

### **Capítulo 5 – Resultados de la investigación**

Una vez presentada la organización del trabajo de campo y los métodos estadísticos empleados, en este capítulo procedemos a detallar los resultados de la investigación.

En primer lugar, presentamos los resultados de tipo descriptivo. Esto incluye la caracterización de las empresas analizadas desde el punto de vista de su tamaño, pertenencia o no a grupos empresariales, el nº de unidades de negocio con el que

cuentan, su ámbito de operaciones y el importe de la cifra de negocios procedente del exterior. Asimismo, incluye la descripción del grado de desarrollo alcanzado en cada una de las dimensiones que configuran la capacidad de absorción, así como la descripción del patrón de colaboración de las empresas estudiadas en el ámbito de la innovación tecnológica (frecuencia y diversidad de agentes con los que se coopera en cada una de las fases del proceso innovador).

Posteriormente, procedemos a presentar los resultados obtenidos a la hora de testar los diferentes modelos objeto de estudio: (1) innovación colaborativa, capacidad de absorción y resultados de innovación; (2) entorno, capacidad de absorción y resultados de innovación; (3) factores organizativos y de gestión que favorecen el desarrollo de la capacidad de absorción potencial y (4) factores organizativos y de gestión que favorecen el desarrollo de la capacidad de absorción realizada.

## **Capítulo 6 – Conclusiones**

En este último capítulo, se recapitulan las principales contribuciones de la investigación, se presentan las conclusiones a las que se ha llegado una vez obtenidos y analizados los resultados, así como las implicaciones prácticas que de ellos se derivan, las limitaciones de la investigación y las posibles líneas de investigación que se podrían abrir para el futuro.

La estructura de la tesis se completa con las referencias bibliográficas que se han utilizado y con los dos anexos, los cuales son: la *propuesta de colaboración* utilizada para que las empresas participaran en la investigación y el *cuestionario* empleado.

## **Capítulo 2**

### **Bases conceptuales de la investigación**

---

## **2.1. Introducción**

Puesto que la presente tesis doctoral se centra en el ámbito de la innovación, en primer lugar, abordaremos el concepto de innovación y los diferentes tipos de innovación existentes.

Una vez establecido dicho marco, pasaremos a abordar los dos ejes centrales de nuestro estudio: la innovación colaborativa y la capacidad de absorción. Tal y como apuntábamos en el primer capítulo, dada la falta de consenso sobre la noción de capacidad de absorción y las diferentes dimensiones que la componen, esta parte del capítulo va a revestir particular importancia.

## **2.2. Concepto y tipos de innovación**

### ***2.2.1. Concepto de innovación***

De acuerdo con Sáenz (2011), aunque no existe una definición de innovación universalmente aceptada, la mayor parte de las definiciones existentes coinciden en señalar que innovar implica concebir e implantar algo nuevo. A modo de ejemplo, en 1965, Thompson definía la innovación como la generación, aceptación e implementación de nuevas ideas, procesos, productos o servicios; en 1986, Van de Ven comenta que la naturaleza intrínseca de la innovación radica en la identificación y uso de oportunidades para crear nuevos productos, servicios o prácticas de trabajo; y en el año 2000, Martins señala que la innovación se refiere a la implantación de una nueva idea, práctica o artefacto material que constituye una novedad para el ente que lo adopta, y por medio del cual se origina un cambio.

Por otra parte, fruto de los trabajos realizados por Nonaka y sus colaboradores, hoy en día se considera que la capacidad de una organización para innovar depende de su capacidad para generar nuevo conocimiento (Nonaka y Takeuchi, 1995; Nonaka, Toyama y Byosière, 2003). Según señala Sáenz (2011), éste es, precisamente, el punto de vista de autores como Subramaniam y Youndt (2005) – quienes asumen que innovar consiste en buscar continuamente cómo aprovechar conocimiento nuevo y único; Leiponen (2006) – quien entiende que innovar consiste en la generación de nuevas combinaciones de conocimiento previamente existente; de Du Plessis (2007) – que identifica innovación con la creación de nuevo conocimiento e ideas que den lugar a

nuevos resultados empresariales; y de Lundvall y Nielsen (2007) – quienes afirman que la innovación representa, por definición, algo nuevo que se añade al conocimiento existente.

### **2.2.2. Tipos de innovación**

Según recoge Sáenz (2011), una primera forma de clasificar la innovación consiste en tomar en cuenta la **naturaleza del objeto innovador**. Atendiendo a este criterio, en 1991, Damanpour distinguía entre innovación técnica e innovación administrativa. La primera guarda relación con los productos, servicios y tecnologías del proceso productivo, mientras que la segunda guarda relación con la estructura organizativa y los procesos administrativos de la organización. Como se puede apreciar, esta distinción es similar a la que encontramos en el ámbito macroeconómico entre innovación tecnológica y no tecnológica.

Considerando igualmente la naturaleza del objeto innovador, pero en una fecha mucho más reciente, Bessant y Tidd (2007) hablan de las 4 “Ps” de la innovación (Sáenz, 2011):

- Innovación de producto: se refiere a la introducción de nuevos productos y/o servicios o a la realización de modificaciones en los productos y/o servicios actualmente ofertados.
- Innovación de proceso: se refiere a aquellos cambios llevados a cabo en el modo en el que los productos y/o servicios son elaborados y/o suministrados.
- Innovación de posicionamiento: se refiere a aquellos cambios orientados a modificar la manera en la que el producto y/o servicio se posiciona/percibe en el mercado.
- Innovación de paradigma: se refiere a la introducción de cambios en los modelos mentales que configuran lo que la organización hace.

Las dos últimas clasificaciones de innovación (innovación de posicionamiento e innovación de paradigma) están más cerca de lo que hoy en día se conoce como innovación de modelo de negocio (Sáenz, 2011). Así, las dos primeras “Ps” de Bessant y Tidd se corresponden con el concepto de innovación técnica propuesto por Damanpour, mientras que las dos últimas se enmarcan dentro del ámbito de lo que denominamos innovación no tecnológica. No obstante, resulta evidente el contenido de las dos últimas “Ps” presenta un alcance diferente y, sin duda, más estratégico, que el

considerado por Damanpour en su definición inicial de innovación administrativa (Sáenz, 2011). En consecuencia, cabe afirmar que la innovación no tecnológica cubre por lo menos dos dimensiones que son las siguientes:

- La dimensión más administrativa de Damanpour, que está relacionada con la estructura y los procesos organizativos.
- La dimensión más estratégica de Bessant y Tidd, que contempla los cambios en el posicionamiento de los productos/servicios y el modelo de negocio.

Una segunda forma de clasificar la innovación toma en cuenta el **grado de novedad de la innovación introducida**. En este caso, las categorías que habitualmente se distinguen son las de innovación radical e innovación incremental (Sáenz, 2011). En esta línea, Subramaniam y Youndt (2005) señalan que las innovaciones radicales implican transformaciones sustanciales en los productos, servicios y tecnologías existentes, que a menudo provocan que los diseños de tales productos/servicios y las tecnologías actuales queden obsoletos, mientras que las innovaciones incrementales implican una mejora en los productos, servicios y tecnologías existentes, de forma que se refuerce el potencial de los diseños de esos productos/servicios, así como las tecnologías utilizadas actualmente.

En este caso, tal y como puede observarse, la distinción entre innovación incremental y radical se ciñe exclusivamente al ámbito de la innovación tecnológica: esto es, productos/servicios y tecnologías. En este mismo ámbito, pero circunscribiéndose prácticamente a la innovación de producto, Henderson y Clark (1990) señalan la necesidad de distinguir dos tipos de innovación adicionales: la innovación modular y la innovación arquitectónica, que se situarían como niveles intermedios entre innovación incremental y radical. Esta distinción de cuatro niveles se basa en la diferenciación entre los componentes que configuran un producto, por una parte, y la manera en la que éstos se unen entre sí para formar el producto (arquitectura), por otra. De este modo, si la innovación introducida supone ligeras mejoras en los componentes del producto, pero la arquitectura del mismo (esto es, la forma en la que se unen los componentes entre sí) permanece inalterada, nos encontraríamos ante una innovación incremental. En cambio, si los componentes experimentan un cambio sustancial y la arquitectura, no obstante, sigue siendo la misma, nos encontraríamos ante una innovación modular, mientras que si los componentes experimentan a lo sumo algún ligero cambio, pero la forma de unir

éstos sí que se ve alterada sustancialmente, entonces, nos encontraríamos ante una innovación arquitectónica. Finalmente, si tanto los componentes como la forma de unir los mismos se modifican sustancialmente, nos encontraríamos ante una innovación radical.

Yendo más allá de la innovación tecnológica, e incluyendo también la innovación en modelo de negocio, Davila, Epstein y Shelton (2006), en lugar de distinguir únicamente entre innovaciones incrementales y radicales, distinguen entre innovaciones incrementales, semi-radicales y radicales (Sáenz, 2011). Concretamente, estos autores consideran seis palancas de innovación: tres para la innovación tecnológica (productos y servicios, tecnologías de proceso, y tecnologías facilitadoras) y otras tres para la innovación en modelo de negocio (proposición de valor, configuración de la cadena de valor y clientes objetivo). Cuando no se dan cambios significativos en ninguna de las seis palancas, entonces, nos encontramos ante una innovación incremental. En cambio, cuando en uno de los dos ámbitos de innovación (tecnológica o de modelo de negocio) se dan cambios significativos y en el otro pequeños cambios, la innovación será semi-radical, mientras que cuando se introduzcan cambios significativos en los dos ámbitos de innovación (tecnológico y de modelo de negocio), entonces, la innovación será radical.

### **2.3. La innovación colaborativa**

La innovación colaborativa ha cobrado un creciente impulso en el mundo académico a raíz del emblemático libro “Open Innovation: The New Imperative for Creating and Profiting from Technology” publicado por Henry Chesbrough en el año 2003 y seguido de toda una serie de trabajos sobre la materia.

Sin embargo, la innovación colaborativa (y, por lo tanto, “abierta”) venía ocupando el interés de los académicos desde tiempo atrás, tal y como lo atestiguan los trabajos de Freeman (1974), Pavitt (1984), Von Hippel (1986), Chandler (1990) o Tidd (1993), por citar algunos. Otra cosa es que, como consecuencia de las características que actualmente presenta el entorno, la necesidad de cooperar en materia de innovación sea todavía mayor, y que hayan surgido nuevas formas de cooperar en este terreno.

En los próximos apartados, presentaremos la evolución que se ha dado desde un modelo de innovación cerrada hacia un modelo de innovación abierta. Abordaremos la decisión

de cooperar en materia de innovación, presentaremos las principales formas de colaboración que pueden darse, los problemas que puede plantear la innovación en cooperación y los diferentes aspectos a tener en cuenta para que la innovación en cooperación funcione.

### **2.3.1. Desde la innovación “cerrada” hacia la innovación “abierta”**

#### **2.3.1.1. El modelo tradicional de innovación: innovación cerrada**

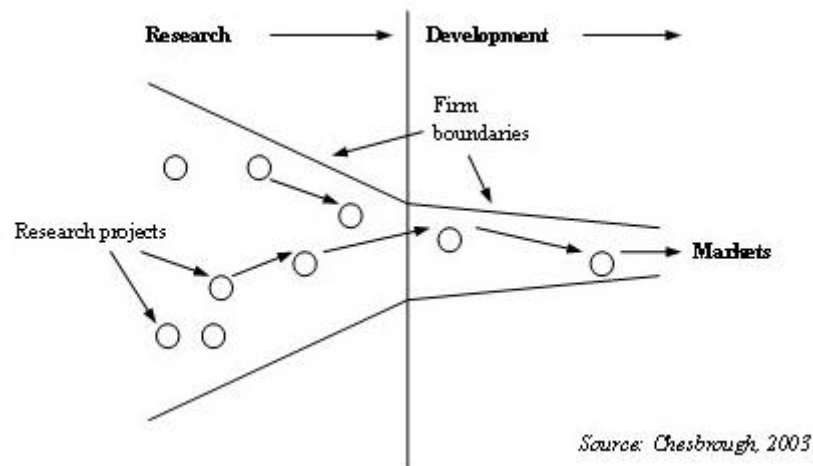
En el libro arriba mencionado, Chesbrough describe la evolución desde un modelo de innovación cerrado hacia un modelo de innovación abierto.

El modelo de innovación cerrado se caracteriza por ser un modelo verticalmente integrado, en el que las actividades de investigación y desarrollo llevadas a cabo en los laboratorios de la compañía dan lugar a nuevos productos que luego son comercializados por la propia empresa. Según describe Chandler (1990), los laboratorios de I+D empresariales tienen su origen en la necesidad de mantener y mejorar los procesos de producción experimentada en múltiples sectores. Puesto que tales procesos a menudo son únicos para cada empresa, las actividades de I+D también lo son. En esta línea, Mowery (1983) atribuyó el auge de los laboratorios de I+D en Estados Unidos al menor coste que implicaba organizar la innovación en el seno de la empresa, frente al coste que implicaba hacerlo a través del mercado (Chesbrough, 2006a). Posteriormente, a partir de la base tecnológica generada en estos laboratorios, las compañías evolucionaron de forma natural hacia el aprovechamiento del conocimiento acumulado para el desarrollo de nuevos productos, reforzando así sus economías de alcance. Surgen así los grandes departamentos de I+D que constituyen una importante barrera de entrada asociada al tamaño y las economías de escala (Teece, 1986; Chandler, 1990; Chesbrough, 2006a).

Los beneficios asociados a las economías de escala y de alcance en el caso de los laboratorios internos de I+D (en comparación con el mercado) dieron lugar a un modelo verticalmente integrado, en el que las grandes empresas asumían internamente sus actividades de I+D y comercializaban sus resultados a través de los procesos internos de desarrollo, fabricación y distribución (Chesbrough, 2006a).

Tradicionalmente, esta forma de innovar se suele representar mediante un modelo en forma de “embudo”, en el que se van filtrando las ideas poco a poco, hasta que algunas de ellas llegan al mercado (Chesbrough, 2003, 2006a).

**Ilustración 1 – Modelo de innovación cerrada**



*Fuente: Chesbrough, 2003*

En este modelo, en el que la investigación y el desarrollo están fuertemente unidos, las ideas fluyen dentro de la empresa de manera protegida. A lo largo del proceso de investigación, van pasando sucesivos filtros, a raíz de lo cual algunas se quedan por el camino. Las ideas que sobreviven son transferidas para su posterior desarrollo y llevadas al mercado, con el objetivo de ser los primeros en ofrecer productos y servicios que sólo la empresa pueda rentabilizar. Se trata, por lo tanto, de un sistema lineal en el que es preciso seleccionar las mejores ideas, desarrollar y validar los prototipos y el resto de actividades internamente para poder obtener el resultado deseado.

En definitiva, bajo este esquema, el objetivo principal de la organización consiste en desarrollar productos y/o servicios exitosos mediante la generación interna de ideas exitosas. Estas ideas son generadas en el seno de la organización utilizando para ello expertos internos que capturan ideas en congresos, ferias, proyectos, etc. La capacidad de generación de productos y/o servicios exitosos está, por lo tanto, limitada por la capacidad de generación de ideas de dichos expertos internos. De esto se deduce que es necesario tener a los mejores expertos trabajando en la organización. Así, si queremos innovar en marketing con éxito, obligatoriamente necesitaremos a los mejores expertos

estatales o mundiales trabajando en el departamento de marketing. Lo mismo ocurriría con la innovación tecnológica, la de proceso y la de tipo organizativo.

No obstante, de forma temprana, la literatura especializada subrayó algunas desventajas/anomalías importantes asociadas a este modelo de innovación (Chesbrough, 2006a). Por ejemplo, en 1959, Nelson puso ya de manifiesto que la investigación básica generaba múltiples externalidades cuyo valor podía ser capturado únicamente de forma limitada por parte de las empresas que habían financiado la investigación en cuestión. Cuando las empresas se encuentran con resultados de investigación que no pueden o no desean comercializar, existe la posibilidad de ceder el uso de la tecnología correspondiente mediante licencias, pero, en la mayoría de los casos, dicha tecnología permanece “depositada en una estantería”, a la espera de que sea desarrollada internamente o de que quienes la impulsaron abandonen la empresa y la desarrollen por su cuenta.

Aunque estas anomalías se encontraban documentadas, no recibían una explicación adecuada por parte del modelo de innovación cerrada: se consideraban un coste lamentable pero necesario asociado a la práctica habitual de los negocios (Chesbrough, 2006a).

#### **2.3.1.2. Cambios en el entorno que incrementan la necesidad de cooperar con otros agentes y que a su vez favorecen la innovación en cooperación**

Sin embargo, el escenario ha cambiado, ya que el mundo ha cambiado. Ya no se trata del mismo mundo estable y predecible de hace unos años. Ahora existen unos factores externos que obligan a las organizaciones a gestionar sus sistemas de innovación de forma diferente, de forma mucho más abierta. A continuación, se describen algunos de los cambios en el entorno que han acelerado el paso hacia una innovación más colaborativa (Obea Research Group, 2007):

- La globalización del mercado. Los competidores acechan desde fuera de las fronteras estatales con unas ventajas competitivas difíciles de igualar, por lo que las organizaciones deben de ser tan excelentes como les sea posible para poder seguir compitiendo. Ello implica tener acceso a los mejores recursos (sin ser

necesariamente propietario de ellos), los cuales pueden encontrarse en cualquier lugar del mundo.

- Los usuarios/clientes finales son cada vez más exigentes. Los clientes han dejado de ser tan sólo consumidores de productos para formar parte activa de la empresa. Tan activa que podríamos decir que algunos juegan el papel de “productores”, ya que, a veces, deciden y modifican en parte los productos. Es decir, los clientes forman parte del proceso innovador.
- Aceleración del cambio. Vivimos en un mundo acelerado, donde el ciclo de vida de los productos se ha acortado y por ello es necesario acelerar el proceso de innovación. En palabras de Matt Bross, Chief Technology Officer de BT Group (2006): "En vez de años o meses, la ventana temporal de oportunidad para una nueva innovación de producto se reduce a semanas o días. Necesitamos innovar a la velocidad de la vida”.

En un mundo tan globalizado, exigente y acelerado, los avances científicos y tecnológicos se deben producir a gran ritmo y, por ello, innovar de manera abierta se convierte en una necesidad. Como indican Tapscott y Williams (2007): "La mayor parte de las empresas apenas si consiguen investigar en las disciplinas básicas que intervienen en la creación de sus productos, y no digamos ya conservar dentro de sus fronteras a los mejores cerebros del campo. Por lo tanto, para asegurarse de que se mantienen en la vanguardia de su sector, las compañías cada vez deben abrir más las puertas al acervo del talento global que se desarrolla más allá de sus cuatro paredes" (Obea Research Group, 2007).

A lo anterior habría que añadir una serie de transformaciones que facilitan innovar de manera abierta y que son las siguientes (Chesbrough, 2003):

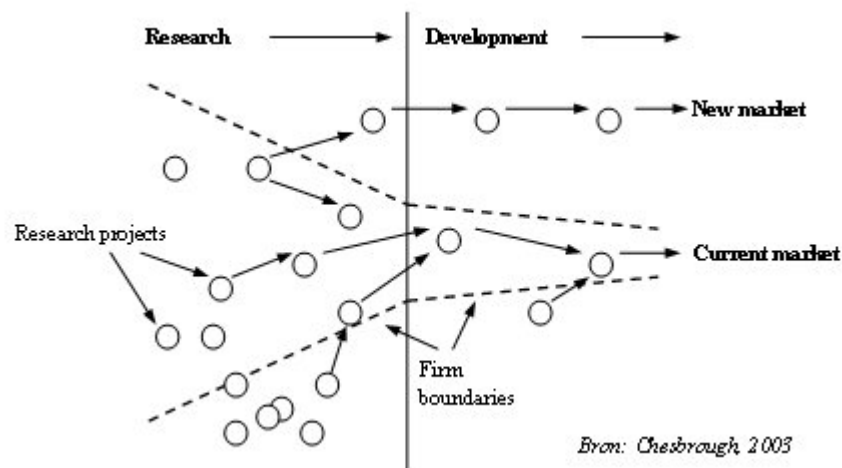
- La existencia de una mayor movilidad de técnicos y de personal directivo. Las personas más inteligentes están más dispersas geográficamente, pero más cerca que nunca.
- El notable crecimiento del capital riesgo, que permite a las compañías que se encuentran en sus comienzos atraer alta calidad de talento.
- El incremento del nivel de educación. Se ha producido un aumento significativo en el número de graduados y, por lo tanto, en la calidad y cantidad del capital humano.

- El incremento de la calidad y relevancia de las investigaciones en las universidades y otras instituciones internacionales.
- El acceso a la información. La información fluye ahora de la forma más barata e instantánea posible a través de Internet. Ello ofrece un gran potencial para la colaboración masiva.

### 2.3.1.3. El modelo de innovación abierta

A diferencia del modelo tradicional de innovación, la innovación abierta se representa mediante este otro “embudo”, con agujeros y múltiples trayectorias:

Ilustración 2 – Modelo de innovación abierta



Fuente: Chesbrough, 2003.

En este modelo, los proyectos de investigación pueden originarse tanto dentro como fuera de la organización; los colaboradores externos pueden incorporarse al principio, al final o en fases intermedias del proceso de innovación; y las innovaciones pueden llegar al mercado a través de la misma organización o a través de otras.

Así, bajo el paradigma de la innovación abierta, las empresas dan por hecho que las ideas que necesitan pueden estar fuera de su organización. En otras palabras, la I+D externa puede ayudar a crear valor, complementando la interna, y combinando el conocimiento interno con el externo. Es decir, no es necesario que la innovación haya sido generada en el seno de la empresa para poder rentabilizarla: es posible acceder al mercado con los avances de otros.

Un antecedente académico importante respecto al modelo de innovación abierta lo constituye la corriente de la literatura que se ha venido ocupando de la adquisición de tecnología externa (Chesbrough, 2006a). Así, en 1982, Nelson y Winter propusieron un modelo para las decisiones empresariales referentes a la búsqueda de tecnología externa, mientras que, en 1990, Cohen y Levinthal escribían sobre las dos caras de la I+D (interna y externa) y sobre la importancia de invertir en I+D interna como medio para ser capaces de utilizar tecnología externa, a lo cual bautizaron como “capacidad de absorción”. Ligada a esta idea, en 1994 Rosenberg se preguntó por qué las organizaciones llevan a cabo investigación básica con sus propios recursos y llegó a la conclusión de que este tipo de investigación refuerza la capacidad de la empresa para utilizar conocimiento externo. De hecho, la incapacidad de la empresa para beneficiarse de la I+D externa puede colocarle en una seria desventaja competitiva (Rosenberg y Steinmueller, 1988).

Otra corriente de la literatura que supone un antecedente importante para la innovación abierta es la literatura referente a alianzas (véanse Gulati 1998 y Nooteboom 1999 para una revisión sobre esta cuestión). Según señala Chesbrough (2006a), este enfoque basado en alianzas y redes es bastante común en sectores intensivos en tecnología, tal y como sucede en el sector biotecnológico (Powell et al., 1996; Mowery et al., 1996; Bekkers et al., 2002). Algunos académicos han estudiado el uso de alianzas (Gerlach, 1992) y la construcción de redes (Gomes-Casseres, 1996) como medio para la búsqueda activa y la incorporación de conocimiento externo en los procesos de innovación empresarial.

En los procesos de innovación abierta, es clave incorporar y/o mezclar el conocimiento externo con el existente internamente en la organización. El conocimiento lo tienen las personas, por lo que incorporar y mezclar el conocimiento es una tarea que requiere dedicación y recursos. Pero el hacerlo de esta forma, integrando conocimiento externo e interno, produce más conocimiento y aprendizaje dentro de la organización.

Según Chesbrough (2006b), “los modelos monolíticos de I+D restringen el flujo del capital intelectual de la organización, limitando las oportunidades para convertir en dinero dicho flujo de conocimiento. Diversos estudiosos de la innovación abierta tienen diferentes matices de lo que es un sistema de innovación abierto, pero a fin de cuentas, innovación abierta significa que las organizaciones pueden hacer uso de recursos

externos y de las mejores prácticas para complementar el valor de sus propios activos de innovación, obteniendo mayor retorno de la inversión”.

### **2.3.2. La decisión de cooperar con otros agentes en materia de innovación**

En los apartados anteriores, hemos puesto de manifiesto la tendencia hacia una mayor apertura del proceso innovador y hacia una mayor cooperación con otros agentes. Sin embargo, también pueden existir poderosas razones para limitar dicha cooperación. En consecuencia, en esta sección, realizaremos un breve recorrido por los motivos que pueden hacer aconsejable innovar en solitario, así como por aquellas razones y ventajas asociadas a la innovación en colaboración.

#### **2.3.2.1. Razones para innovar en solitario**

Según Schilling (2011), las principales razones que pueden inducir a una empresa a innovar en solitario son las siguientes:

- Disponibilidad de las capacidades necesarias. La decisión de cooperar con otros agentes en materia de innovación se encuentra fuertemente condicionada por el grado de disponibilidad en la propia empresa de las capacidades necesarias para ello y por la existencia de socios potenciales que dispongan de tales capacidades. Si, por ejemplo, una empresa dispusiera de todas las capacidades necesarias para desarrollar un determinado proyecto, la necesidad de cooperar con otros agentes sería muy reducida y podría decidir llevar a cabo el proyecto en solitario. Igualmente, si aun no disponiendo de las capacidades necesarias, tampoco existieran socios potenciales que las poseyeran, la empresa se vería obligada a desarrollar tales capacidades internamente.
- El deseo de proteger la tecnología propia. Las empresas a veces evitan la colaboración con otros agentes por miedo a ceder su propia tecnología. Al colaborar estrechamente con otro agente, se corre el riesgo de exponer la tecnología propia a las miradas indiscretas de un competidor potencial. Asimismo, las empresas pueden desear tener el control exclusivo sobre cualquier tecnología creada durante el desarrollo del proyecto, lo que les lleva también a innovar en solitario.

- El deseo de controlar el desarrollo de la tecnología y su uso. En ocasiones, las empresas deciden no cooperar en materia de innovación porque desean mantener un control total sobre el proceso de desarrollo y sobre el uso de cualquiera de las nuevas tecnologías resultantes. Ello puede ser debido a razones de índole pragmática (por ejemplo, la empresa espera obtener altos márgenes con la nueva tecnología y no desea compartir rentas con sus colaboradores) o a razones de índole cultural (cuando, por ejemplo, la cultura de la empresa hace hincapié en la independencia y en la autosuficiencia).
- El deseo de construir y renovar capacidades. Las empresas pueden decidir innovar en solitario (aun cuando con la cooperación podrían ahorrar tiempo y dinero) si estiman que los esfuerzos que implica el desarrollo innovador son clave para la construcción y renovación de sus propias capacidades. El hecho de generar y fortalecer tales capacidades puede considerarse más valioso que la innovación en sí misma.

### **2.3.2.2. Razones y ventajas de la innovación en cooperación**

Una primera razón para innovar en cooperación radica en la posibilidad de obtener las habilidades y recursos necesarios con mayor rapidez (Chan et al., 1997; Schilling, 2011; Von Stamm, 2008). Tal y como señala Schilling (2011), no es extraño que una empresa carezca de algunos de los activos complementarios necesarios para transformar un determinado cuerpo de conocimiento tecnológico en un producto comercial. La empresa podría tratar de generar tales activos internamente, pero con ello aumentaría el tiempo necesario para desarrollar la innovación. En cambio, mediante el establecimiento de alianzas estratégicas o acuerdos de licencia con otros agentes, la empresa podría acceder a tales recursos rápidamente (Hamel, et al., 1989; Pisano, 1990; Shan, 1990; Schilling, 2011; Venkatesan, 1992).

Asimismo, la innovación en cooperación permite reducir los recursos comprometidos e incrementar la flexibilidad de la organización (Schilling, 2011). Esto puede ser especialmente importante en entornos donde los cambios tecnológicos se suceden con gran rapidez, lo que provoca que los mercados de producto se transformen rápidamente, haciendo de la innovación el principal motor de competitividad. Cuando la tecnología avanza muy deprisa, las empresas tratan de reducir su volumen de activos fijos, ya que

éstos corren el riesgo de quedar obsoletos rápidamente. En lugar de ello, pueden preferir especializarse en menor medida y utilizar los vínculos con otras empresas especializadas para acceder a los recursos que no poseen.

Ligado a lo anterior, una de las principales razones para la innovación en cooperación radica en el deseo de compartir los costes y los riesgos asociados al proyecto (Schilling, 2011; Von Stamm, 2008). Esto puede ser particularmente importante cuando un proyecto es muy caro, o cuando sus resultados son altamente inciertos (Hagerdoon et al., 2000).

Adicionalmente, colaborar con otros puede ser una importante f fuente de aprendizaje para la empresa. El contacto estrecho con otras organizaciones puede facilitar tanto la transferencia de conocimiento entre empresas, como la creación de nuevo conocimiento que no habría sido posible generar en solitario (Baum et al., 2000; Liebeskind et al., 1996; Mowery et al., 1998; Rosenkopf y Almeida, 2003; Schilling, 2011; Von Stamm, 2008). Al poner en común sus capacidades y recursos tecnológicos, las empresas pueden expandir su base de conocimiento con mayor rapidez que la que sería posible en caso de operar en solitario (Schilling, 2011).

Asimismo, facilitar el acceso a mercados diferentes o la creación de nuevos mercados puede ser otra poderosa razón para la innovación en cooperación (Von Stamm, 2008). En realidad, no son muchas las empresas que poseen los recursos necesarios para expandirse en nuevos países a la velocidad que les gustaría. La colaboración con otras empresas en los mercados objetivo, o con otras empresas que ya operan en dichos mercados, puede ayudar a acelerar el proceso de expansión, así como proporcionar valiosos conocimientos y experiencia en ellos. No obstante, algunas organizaciones son mucho más ambiciosas en sus planteamientos y lo que desean es colaborar para crear nuevos mercados.

Finalmente, el deseo de crear un estándar común puede ser otro motivo que mueva a la innovación en cooperación (Schilling, 2011). La colaboración en la fase de desarrollo puede ser una forma importante de garantizar la cooperación durante la comercialización de una tecnología, y esta cooperación puede ser crucial para aquellas tecnologías en las que la compatibilidad y la disponibilidad de artículos

complementarios sean aspectos importantes (piénsese por ejemplo en el caso de la telefonía móvil).

### **2.3.3. Principales formas de cooperación**

Según Schilling (2011), las principales formas de cooperación que encontramos en el ámbito de la innovación son: las alianzas estratégicas, el establecimiento de *joint ventures*, los acuerdos de licencia, la subcontratación u *outsourcing* y la creación de organizaciones de investigación colectiva.

#### **2.3.3.1. Alianzas estratégicas**

Las empresas utilizan las alianzas estratégicas para acceder a capacidades críticas que no poseen, o para explotar más plenamente sus propias capacidades, procediendo a aprovechar las mismas en el desarrollo tecnológico llevado a cabo por otra empresa (Schilling, 2011). Empresas con diferentes capacidades necesarias para el desarrollo de una nueva tecnología o para penetrar en un nuevo mercado podrían formar alianzas y así unir sus recursos para desarrollar un nuevo producto o acceder a un nuevo mercado de modo más rápido o barato. Incluso empresas que poseyeran capacidades similares podrían tener interés en colaborar a efectos de compartir riesgos, o para acelerar el desarrollo del mercado y la penetración en el mismo. Asimismo, grandes empresas podrían formar alianzas con empresas más pequeñas con el propósito de tener una participación limitada en los esfuerzos de desarrollo llevados a cabo por estas últimas, de la misma manera que las empresas pequeñas podrían tener interés en formar alianzas con grandes compañías a efectos de beneficiarse de los mayores recursos de capital que éstas poseen y de sus mayores capacidades de distribución y marketing, o de su mayor credibilidad (Schilling, 2011; Teece, 1986).

Las alianzas permiten fortalecer la flexibilidad global de la empresa (Schilling y Steensma, 2001). Mediante una alianza, las empresas participan de forma limitada en un negocio, manteniendo la posibilidad de aumentar su compromiso más adelante, o de desviar tales recursos hacia otra oportunidad más provechosa (McGrath, 1997; Schilling, 2011). Asimismo, las alianzas permiten que las empresas participantes aprendan unas de otras, a la vez que posibilitan el desarrollo de nuevas capacidades y la generación de nuevo conocimiento.

Sin embargo, las relaciones de alianza con frecuencia carecen de un lenguaje común, rutinas y mecanismos de coordinación que faciliten la transferencia de conocimiento, en particular del conocimiento tácito y complejo que es el que más susceptible de generar ventajas competitivas sostenibles (Ghoshal y Moran, 1996; Schilling, 2011). El uso de alianzas para fomentar el aprendizaje requiere comprometer importantes dosis de recursos, especialmente, personas dispuestas a viajar de una empresa a otra, bancos de pruebas y procedimientos activos para interiorizar lo aprendido (Hamel, Doz y Prahalad, 1989; Prahalad y Hamel, 1990; Schilling, 2011).

Además, las oportunidades y la flexibilidad que puede proporcionar una alianza no están exentas de costes o peligros. Un nivel limitado de compromiso mutuo por parte de las empresas participantes en la alianza puede conducir a comportamientos oportunistas e interesados (Harrigan, 1987; Schilling, 2011).

Dado que las alianzas estratégicas pueden revestir formas muy diversas, la velocidad, coste y grado de control que proporcionan varían de forma considerable (Schilling, 2011). Por ejemplo, algunas alianzas pueden permitir un acceso rápido y barato a la tecnología de otra empresa, pero puede ser que proporcionen un control limitado sobre dicha tecnología. Otras alianzas, en cambio, pueden permitir a la empresa utilizar su propia tecnología en un abanico más amplio de mercados (lo que puede resultar rápido y eficaz desde un punto de vista de costes), a la vez que permitirle conservar un alto grado de control sobre el proceso.

### **2.3.3.2. Joint ventures**

Las *joint ventures* constituyen un tipo especial de alianza estratégica que implica fuertes dosis de estructura y compromiso. Mientras que una alianza estratégica puede referirse a cualquier tipo de relación formal o informal entre dos o más empresas, una *joint venture* implica una inversión de capital significativa por parte de cada socio y, con frecuencia, da lugar a la creación de una entidad separada (Schilling, 2011). El capital y otros recursos que debe aportar cada socio se especifican en acuerdos contractuales cuidadosamente redactados, que también recogen la manera de repartir los beneficios obtenidos.

Una *joint venture* permite a las empresas participantes compartir los costes de desarrollo tecnológico, pero también implica un reparto del control de dicho desarrollo. Puede ser

la forma de cooperación más adecuada cuando la empresa concede especial relevancia al hecho de acceder a las competencias de las demás empresas participantes en el acuerdo.

### **2.3.3.3. Acuerdos de licencia**

Se trata de acuerdos contractuales mediante los que una organización o individuo obtiene los derechos de uso de una tecnología patentada (o de una marca comercial, o de unos derechos de autor, etc.) de otra organización o individuo. La adquisición de licencias permite a la empresa obtener rápidamente una tecnología (u otro recurso o capacidad) que no posee (Schilling, 2011).

Para quien concede la licencia, este tipo de acuerdo tiene la ventaja de facilitar la expansión de su tecnología en un abanico más amplio de mercados que aquel al que podría acceder en solitario. Por otra parte, para quien adquiere la licencia, ésta constituye una forma de acceso a la nueva tecnología mucho más barata que lo que supone desarrollar una tecnología internamente. Sin embargo, es preciso tener en cuenta que una tecnología accesible mediante licencia estará disponible también para otras organizaciones, por lo que es poco probable que se convierta en fuente de ventaja competitiva duradera (Dierickx y Cool, 1989; Hill, 1992; Schilling, 2011).

Habitualmente, los contratos de licencia implican importantes restricciones para el usuario, de forma que quien concede la licencia conserva en gran parte el control sobre la forma en la que la tecnología se utiliza. Sin embargo, con el paso del tiempo, los compradores de la licencia pueden obtener un conocimiento muy valioso, fruto de su trabajo con la tecnología adquirida mediante esta vía, lo que más adelante puede permitirles desarrollar sus propias tecnologías (Schilling, 2011). De este modo, la adquisición de licencias se convierte en una buena opción para quienes careciendo de pericia suficiente en un determinado ámbito tecnológico, desean acceder a un mercado y ganar experiencia que luego les permita desarrollar sus propias capacidades tecnológicas.

Por otra parte, algunas empresas pueden decidir facilitar el uso de su tecnología mediante acuerdos de licencia, a efectos de evitar que sus competidores desarrollen tecnologías que compitan con la propia, aunque ello suponga renunciar a la obtención de rentas monopolísticas (Schilling, 2011).

Finalmente, la adquisición de licencias puede ser una buena fórmula para obtener tecnologías facilitadoras necesarias para el desarrollo de productos o servicios, pero que no son fundamentales para la ventaja competitiva de la empresa (Schilling, 2011).

#### **2.3.3.4. Subcontratación**

Las empresas que desarrollan una nueva innovación tecnológica no siempre poseen las competencias, instalaciones o tamaño necesarios para llevar a cabo todas las actividades de la cadena de valor asociadas a dicha innovación de manera eficaz y eficiente. Cuando esto sucede, se puede optar por subcontratar ciertas actividades a otras empresas.

En particular, la subcontratación de las actividades de fabricación permite alcanzar el volumen de producción necesario para satisfacer la demanda del mercado sin necesidad de acometer inversiones de capital a largo plazo o de incrementar la plantilla, lo que confiere a la empresa un mayor grado de flexibilidad (Holmes, 1986; Schilling, 2011; Teece, 1986). Asimismo, subcontratar la fabricación permite que la empresa se centre en el desarrollo de aquellas otras actividades que son fundamentales para su ventaja competitiva, al ser otras empresas las que facilitan el apoyo y los recursos especializados que la organización no posee. De igual modo, dicha subcontratación permite que la empresa se beneficie de las mayores economías de escala y rapidez de respuesta de un fabricante especializado, lo que reduce costes y aumenta la capacidad de dar respuesta a las demandas del entorno (Schilling y Steensma, 2001; Schilling, 2011).

Sin embargo, también es posible subcontratar otras actividades distintas a la fabricación, como por ejemplo, el diseño de producto, el diseño de procesos, las actividades de marketing, las vinculadas a las tecnologías de la información y la distribución.

En cualquier caso, la subcontratación también presenta lados oscuros. La dependencia de la subcontratación puede hacer que la empresa pierda importantes oportunidades de aprendizaje, lo que puede colocarle en una situación de desventaja a largo plazo (Lei y Hitt, 1995; Schilling, 2011), por no hablar de los importantes costes de transacción que puede suponer (Pisano, 1990; Schilling, 2011).

#### **2.3.3.5. Organizaciones para la investigación colectiva**

En algunos sectores, varias empresas se han unido para crear organizaciones para la investigación colectiva. Estas organizaciones pueden revestir múltiples formas, incluyendo asociaciones de tipo comercial, centros de base universitaria o corporaciones

privadas para la investigación. Algunas de ellas tienen su origen en iniciativas públicas, mientras que otras son fruto de la iniciativa privada.

Normalmente, el hecho de participar en una institución para la investigación colectiva implica un compromiso a largo plazo, más que un intento de acceder rápidamente a nuevas capacidades o tecnologías (Schilling, 2011). Tales instituciones pueden ser una buena oportunidad para que la empresa aproveche sus competencias actuales y para que aprenda de otras organizaciones participantes. En términos generales, se trata de una buena alternativa en sectores que utilizan tecnologías complejas y que requieren una inversión considerable en ciencia básica.

#### **2.3.4. Problemas potenciales de la innovación en cooperación**

Aunque, como hemos visto, existen múltiples razones para colaborar en materia de innovación, algunos estudios sugieren que aproximadamente la mitad de las alianzas fracasan (Kalmbach y Roussel, 1999; Park y Ungson, 2001; Schilling, 2011; Von Stamm, 2008).

De acuerdo con Von Stamm (2008) los principales obstáculos para una cooperación exitosa son:

- La falta de confianza y respeto. Si existe un ingrediente clave para una colaboración exitosa ése es la confianza. Sin confianza entre las partes, no hay manera de obtener buenos resultados.
- La existencia de restricciones para el intercambio de conocimiento. Si a las personas de una organización se les pide que colaboren, pero al mismo tiempo se les aconseja que no compartan ningún secreto de la compañía, esto puede crear problemas. Problemas que, al igual que la falta de confianza, impiden llevar a cabo un óptimo trabajo de colaboración. Si una de las partes pone impedimentos, la otra parte probablemente haga lo mismo.
- La existencia de sistemas de recompensas no alineados. La manera de incentivar y premiar la colaboración constituye otra cuestión relevante. Si la contribución que se realiza a una colaboración no se evalúa, existen pocas posibilidades de que las personas se entreguen totalmente a dicha colaboración. Las personas se entregan y se centran en aquellas cuestiones que se evalúan. Los sistemas de recompensa y

evaluación deben diseñarse de tal manera que fomenten y apoyen el comportamiento colaborativo.

- La existencia de beneficios unilaterales. La colaboración no funcionará cuando tan sólo una de las partes salga ganando. Esta actitud no es apropiada para la colaboración. A menos que ambas partes puedan beneficiarse de trabajar juntas, la colaboración no será sostenible.

### **2.3.5. *Cómo hacer que la innovación en cooperación funcione***

El éxito de una colaboración dependerá en gran medida de los socios que se elijan (Schilling, 2011). Son varios los factores que afectan al grado de adecuación de los socios entre sí. Cabe destacar su fuerza y tamaño relativos, la complementariedad de sus recursos, el grado de alineamiento de sus objetivos y el grado de similitud de su cultura y de sus valores (Bleeke y Ernst, 1995; Das y Teng, 1998; Kanter, 1994; Schilling, 2011; Uzzi, 1997). En realidad, tales factores pueden agruparse en dos categorías: el grado de encaje que presentan los recursos y el grado de encaje estratégico (Schilling, 2011). Lo primero se refiere al grado en que los socios potenciales disponen de recursos susceptibles de ser integrados en una estrategia que genere valor (Das y Teng, 1999), mientras que lo segundo hace alusión al grado en que los socios presentan objetivos y estilos compatibles.

Por otra parte, los mecanismos de supervisión y gobernanza también son importantes. Habitualmente, los acuerdos de colaboración exitosos suelen tener mecanismos de supervisión y gobernanza claros y flexibles (Pietras y Stormer, 2001; Schilling, 2011). Numerosos acuerdos de colaboración se basan en acuerdos contractuales vinculantes que garantizan la plena conciencia de los socios en lo que a sus derechos y obligaciones se refiere y que contemplan recursos legales en caso de que algún socio viole las cláusulas. Asimismo, tales acuerdos suelen incluir mecanismos para la evaluación del grado de respeto de los mismos por parte de los socios, como por ejemplo, auditorías, revisiones e informes periódicos (Segil, 1998; Schilling, 2011).

Adicionalmente, otros elementos a tener en cuenta son (Von Stamm, 2008): la justificación de la colaboración (esto es, el hecho de que existan razones claras para dicha colaboración), la comunicación abierta y frecuente entre las partes, la celebración de reuniones cara a cara y la existencia de espacios específicos para la cooperación.

## **2.4. Capacidad de absorción**

### **2.4.1. Génesis del concepto**

El término “capacidad de absorción” o “absorptive capacity” fue utilizado por primera vez por Kedia y Baghat en 1988, en el marco de un estudio sobre transferencia internacional de tecnología realizado por ambos. Sin embargo, existe un consenso generalizado a la hora de considerar a Cohen y Levinthal como los principales autores seminales en este ámbito (Volberda, Foss y Lyles, 2010).

Concretamente, en su artículo de 1989 “Innovation and learning: The two faces of R&D” Cohen y Levinthal proporcionan su primera definición de “capacidad de absorción”. Según ambos autores, la capacidad de absorción constituye un factor crítico para la generación de innovaciones y consiste en la habilidad de la organización para identificar, asimilar y explotar el conocimiento existente en el entorno.

Para Cohen y Levinthal, la capacidad de absorción de una empresa representa un subproducto de su propia actividad de I+D. Esta idea, sin embargo, no es novedosa. Tal y como recuerdan Lane, Koka y Pathak (2006), ya en una fecha tan temprana como 1971, Tilton apuntaba que, en la industria de semiconductores, los esfuerzos desarrollados por las empresas en el ámbito de la I+D generaban una capacidad técnica interna que permitía a tales empresas mantenerse al corriente de los últimos desarrollos en dicho campo, a la vez que facilitaba la asimilación de tecnología desarrollada externamente. Igualmente, Evenson y Kislev subrayaban en 1975 la importancia de los esfuerzos de I+D desarrollados por los propios receptores en la difusión internacional de tecnología agrícola. Asimismo, Mowery (1983) y Allen (1984) sostenían puntos de vista similares sobre el papel de la I+D interna a la hora de asimilar conocimiento externo en sus discusiones sobre la gestión de la I+D en múltiples sectores (Lane, Koka y Pathak, 2006).

La noción de que la capacidad de absorción de una empresa constituye un subproducto de su propia actividad de I+D es importante, pues, en la práctica, ha llevado a asimilar la inversión en I+D como inversión en capacidad de absorción.

Según Cohen y Levinthal, la voluntad de una empresa para invertir en su capacidad de absorción depende de los incentivos al aprendizaje que perciba en el entorno (Lane,

Koka y Pathak, 2006). Concretamente, son tres los factores exógenos que Cohen y Levinthal señalan:

1. El alcance de las oportunidades tecnológicas. Cuanto mayor sea el conocimiento disponible en el entorno y cuanto mayor sea el potencial de dicho conocimiento para mejorar el desempeño de las tecnologías existentes, mayor será el incentivo para invertir en capacidad de absorción (I+D).
2. Las posibilidades de apropiación del conocimiento. Cuanto menor sea la eficacia de los mecanismos de protección de la propiedad intelectual, mayores posibilidades de apropiación del conocimiento existirán, por lo que aumentará el incentivo a la inversión en capacidad de absorción (I+D).
3. El crecimiento de la demanda. Cuanto mayor sea el crecimiento de la demanda y mayor sea la elasticidad de los ingresos, mayor será el incentivo para invertir en capacidad de absorción (I+D).

Adicionalmente, Cohen y Levinthal sugieren que la facilidad de la empresa para aprender conocimiento externo modera positivamente la relación entre las oportunidades tecnológicas y el incentivo a la inversión en capacidad de absorción, y entre las posibilidades de apropiación del conocimiento y el incentivo a dicha inversión. Asimismo, los citados autores sugieren que el grado de rivalidad sectorial modera positivamente la relación entre las posibilidades de apropiación del conocimiento y el incentivo a la inversión en capacidad de absorción, mientras que la elasticidad de los precios desempeñaría el papel contrario.

## **2.4.2. Evolución**

### **2.4.2.1. Aportaciones posteriores de Cohen y Levinthal**

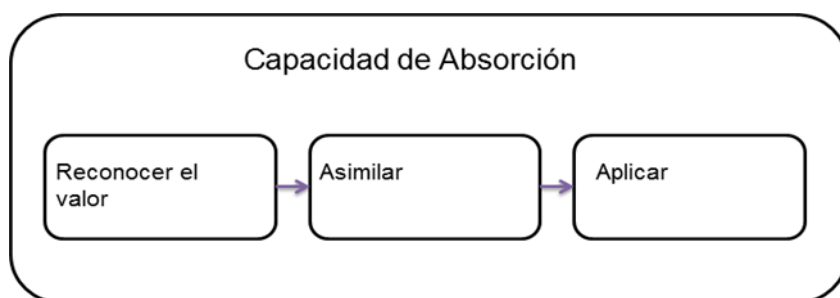
Posteriormente, en su artículo de 1990 “Absorptive capacity: A new perspective on learning and innovation”, Cohen y Levinthal vuelven a insistir en la relevancia de la capacidad de absorción como factor determinante de la capacidad de innovación. Sin embargo, proporcionan una definición un tanto diferente a la facilitada en 1989 y señalan que la capacidad de absorción se refiere a la habilidad de la empresa para reconocer el valor de nueva información externa, asimilarla y aplicarla con fines comerciales.

Así pues, frente a la definición facilitada en 1989, se habla de “reconocimiento del valor”, en lugar de “identificación”, y se insiste en la aplicación comercial del conocimiento asimilado.

En el citado artículo, Cohen y Levinthal parten de diversas investigaciones en materia de estructuras cognitivas y resolución de problemas para proporcionar una explicación más rica del concepto que pone el acento en los procesos subyacentes en este tipo de aprendizaje organizativo (Lane, Koka y Pathak, 2006).

Según diversos investigadores (Bower y Hilgard, 1981; Ellis, 1965; Estes, 1970), el aprendizaje de las personas es acumulativo y los resultados son mejores cuando el objeto de aprendizaje está relacionado con algo que los individuos ya conocen. Por lo tanto, puesto que la absorción de nuevo conocimiento por parte de la organización se produce a través de los individuos que la integran, su capacidad de absorción (la de la organización) dependerá de las inversiones previamente realizadas en la capacidad de absorción de sus miembros; tenderá a desarrollarse de manera acumulativa; se verá facilitada por la posesión de conocimiento previo relacionado con el nuevo conocimiento a absorber; y dependerá de la trayectoria pasada y de la habilidad de la organización para comunicarse con el exterior (es decir, de su interfaz con el entorno) y para compartir y comunicar conocimiento internamente, ya que, aunque el nuevo conocimiento sea adquirido en un determinado lugar de la misma, su explotación puede producirse en otro punto.

**Ilustración 3- Dimensiones de la capacidad de absorción según Cohen y Levinthal**



*Fuente: Todorova y Durisin (2007)*

#### **2.4.2.2. La aportación de Zahra y George**

Aunque tras Cohen y Levinthal otros autores proporcionan nuevas definiciones sobre capacidad de absorción, son los trabajos de Zahra y George en 2000 y 2002 (en especial, este último) los que dan un nuevo impulso al concepto.

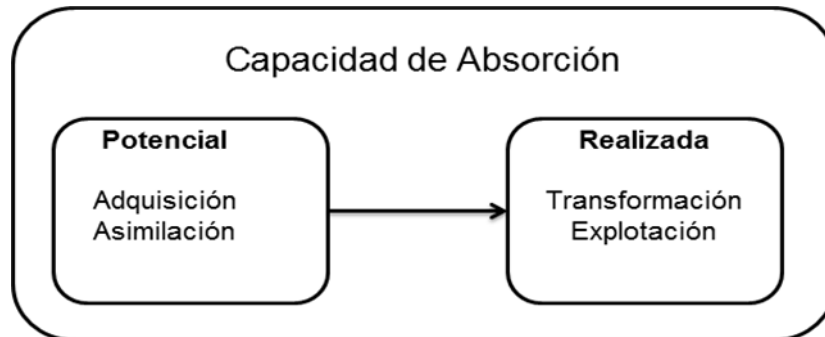
En su revisión de la literatura en materia de capacidad de absorción, Zahra y George (2002) llegan a la conclusión de que existe un acuerdo entre los diferentes autores a la hora de considerar dicha capacidad como un constructo multidimensional (esto ya ocurría con Cohen y Levinthal, quienes hablaban de la habilidad de valorar, asimilar y aplicar conocimiento externo). Sin embargo, los estudios empíricos llevados a cabo rara vez recogen esta riqueza multidimensional, quizás por la falta de una definición precisa del contenido de cada dimensión. Por este motivo, con el fin de mejorar la calidad de los estudios empíricos futuros, Zahra y George juzgan necesario llevar a cabo una reconceptualización de las distintas dimensiones que configuran la capacidad de absorción y definir con claridad cada una de ellas.

En su esfuerzo de reconceptualización, Zahra y George vinculan el concepto de capacidad de absorción con la noción de “capacidad dinámica”. De este modo, redefinen el concepto como un conjunto de rutinas y procesos organizativos mediante los cuales las empresas adquieren, asimilan, transforman y explotan conocimiento para producir una capacidad organizativa dinámica (Zahra y George, 2002). Para Zahra y George, las cuatro acciones mencionadas constituyen las cuatro dimensiones que configuran la capacidad de absorción y cada una de ellas desempeña un papel diferente, pero complementario.

Según Zahra y George, al visualizar la capacidad de absorción como una capacidad dinámica integrada en las rutinas y procesos de la empresa, resulta factible analizar los stocks y los flujos de conocimiento de ésta y relacionar tales variables con la creación y mantenimiento de ventajas competitivas. Como se ha dicho, la definición sugiere que las cuatro dimensiones que configuran la capacidad de absorción son de naturaleza combinatoria y que se apoyan mutuamente para dar lugar a una capacidad organizativa dinámica. Concretamente, esta capacidad dinámica influye en la habilidad de la empresa para crear y desplegar el conocimiento necesario para generar otras capacidades

organizativas (por ejemplo, capacidades de comercialización, distribución y producción).

Ilustración 4 – Dimensiones de la capacidad de absorción según Zahra y George



Fuente: Zahra y George (2002)

Zahra y George definen cada una de las dimensiones de la capacidad de absorción del siguiente modo:

- **Adquisición:** Se refiere a la capacidad de la empresa para identificar y adquirir conocimiento generado externamente que es crítico para sus operaciones. Como puede verse, la noción de “adquisición” incluye la dimensión de reconocimiento del valor del conocimiento generado externamente señalada por Cohen y Levinthal como primera dimensión de la capacidad de absorción y añade además la adquisición de dicho conocimiento externo.
- **Asimilación:** Se refiere a las rutinas y procesos de la organización que le permiten analizar, procesar, interpretar, y entender la información obtenida de fuentes externas.
- **Transformación:** Se refiere la capacidad de la organización para desarrollar y perfeccionar las rutinas que facilitan la combinación del conocimiento existente y el conocimiento recientemente adquirido y asimilado. La capacidad de la empresa para reconocer dos conjuntos de información aparentemente contradictorios y combinarlos para llegar a un nuevo esquema constituye una capacidad transformadora.

- Explotación: Se refiere a las rutinas que permiten a la empresa perfeccionar, extender y obtener provecho de las competencias existentes o crear otras nuevas mediante la incorporación del conocimiento adquirido y transformado en sus operaciones. El resultado de las rutinas de explotación se refleja en la creación continuada de nuevos productos, sistemas, procesos, conocimiento o nuevas formas organizativas.

Por otra parte, las capacidades de adquisición y asimilación constituyen lo que Zahra y George denominan “capacidad de absorción potencial”, mientras que las capacidades de transformación y explotación reciben la denominación de “capacidad de absorción realizada”. La capacidad de absorción potencial hace que la empresa sea receptiva a la adquisición y asimilación de conocimiento externo, pero no garantiza el aprovechamiento de dicho conocimiento. Son las capacidades de transformación y explotación (es decir, lo que hemos denominado capacidad de absorción realizada) las que lo hacen posible.

#### **2.4.2.3. Aportaciones de Lane, Koka y Pathak**

En 2006, Lane, Koka y Pathak realizan una revisión crítica del uso que se ha hecho en la literatura del concepto de capacidad de absorción y proponen una nueva forma de definir el constructo.

Fruto del análisis de los 289 trabajos en materia de capacidad de absorción llevado a cabo, Lane, Koka y Pathak llegan a la conclusión de que, en buena parte de los trabajos empíricos realizados, el constructo ha sido despojado de su esencia original. Así, en muchos de estos trabajos, la capacidad de absorción de las empresas trata de inferirse a partir de su intensidad inversora en I+D, o a partir de las patentes generadas. Es decir, la capacidad de absorción se mide como stock de conocimiento, en lugar de hacerlo como proceso, que es la idea subyacente en la noción de “capacidad”. Esto lleva a preguntarse a los autores si puede afirmarse que los estudios realizados hayan medido realmente la capacidad de absorción, lo que, obviamente cuestiona la validez y utilidad de los mismos.

El origen de esta perversión en la medición de la capacidad de absorción se encuentra en los propios trabajos de Cohen y Levinthal que, a pesar de subrayar los procesos

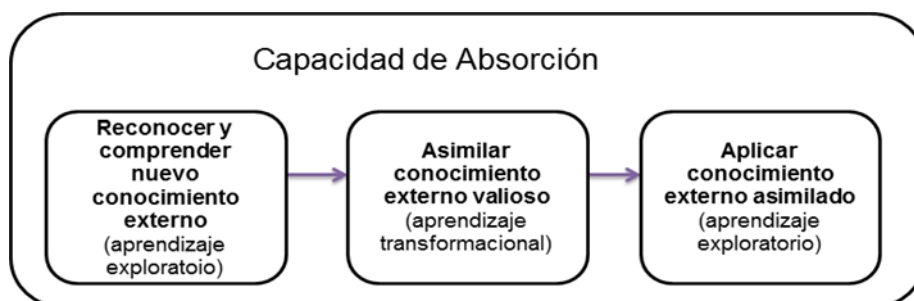
cognitivos inherentes al constructo, hicieron operativa la forma de medir el mismo a partir de la intensidad inversora en I+D.

No obstante, es cierto que algunos autores han tratado de incluir la noción de capacidad utilizando otro tipo de variables para inferir la capacidad de absorción, como por ejemplo, la edad y el tamaño de la organización. El argumento utilizado es que las empresas de mayor antigüedad y tamaño poseen mayor capacidad de absorción porque es probable que hayan acumulado más conocimiento y desarrollado rutinas y procesos que faciliten la asimilación de nuevo conocimiento y la innovación. Como vemos, se trata de un argumento muy endeble que pide a gritos una forma más razonable de medir la capacidad de absorción como tal capacidad.

A partir de aquí, Lane, Koka y Pathak tratan de devolver al concepto de capacidad de absorción su esencia original, matizada por lo que la investigación posterior haya permitido descubrir. Fruto de su reflexión, proponen una nueva definición del concepto en la que subrayan su componente de aprendizaje. Concretamente, definen la capacidad de absorción como la habilidad que posee una organización para utilizar conocimiento externo a través de tres procesos secuenciales:

1. Reconocer y entender nuevo conocimiento externo potencialmente valioso mediante el denominado aprendizaje exploratorio,
2. Asimilar nuevo conocimiento valioso mediante lo que se conoce como aprendizaje transformador, y
3. Usar el conocimiento valioso asimilado para crear tanto nuevo conocimiento como rendimientos comerciales mediante el denominado aprendizaje de explotación.

**Ilustración 5 – Dimensiones de la capacidad de absorción según Lane, Koka y Pathak**



*Fuente: Lane, Koka y Pathak (2006)*

Por lo tanto, la capacidad de absorción engloba tres tipos de aprendizaje diferentes: aprendizaje exploratorio, aprendizaje transformador y aprendizaje de explotación. El primero de ellos (aprendizaje exploratorio) permite reconocer y comprender el nuevo conocimiento externo. El segundo (aprendizaje transformador) incluye los procesos que permiten combinar el nuevo conocimiento con el conocimiento previamente existente. Finalmente, el tercer tipo de aprendizaje (aprendizaje de explotación) implica saber utilizar el conocimiento asimilado en la fase anterior.

Llegados a este punto, resulta interesante comparar la definición proporcionada por Lane, Koka y Pathak con la proporcionada por Cohen y Levinthal en su última versión y la proporcionada por Zahra y George en 2002, pues comienzan a observarse ciertas modificaciones en el significado atribuido a ciertas palabras que, si no se identifican, pueden dar lugar a ciertas confusiones, tal y como tendremos ocasión de observar con la aportación conceptual realizada más adelante por Todorova y Durisin en 2007.

En la definición aportada por Lane, Koka y Pathak, el primer proceso que engloba la capacidad de absorción (reconocimiento y comprensión) incluye, a tenor del significado conferido por estos autores, la fase de reconocimiento del conocimiento externo valioso señalada por Cohen y Levinthal e incluida por Zahra y George en lo que ellos denominaban “adquisición”, así como la fase de “asimilación” considerada por Zahra y George como segunda fase en su propuesta conceptual. Es decir, aunque en el caso de Lane, Koka y Pathak el segundo proceso que engloba la capacidad de absorción se denomina también “asimilación”, su contenido no coincide con el señalado por Zahra y George para dicha fase. Para estos autores, la asimilación implica analizar, procesar, interpretar y entender la información procedente del entorno, lo que se corresponde con lo que Lane, Koka y Pathak denominan “comprensión” dentro del primer proceso que configura la capacidad de absorción (en el caso de Cohen y Levinthal no se proporciona una definición precisa del concepto de “asimilación”, por lo que no podemos decir si su visión del término coincide con la de Zahra y George o con la de Lane, Koka y Pathak).

Por lo tanto, a partir de lo anterior, deducimos que el segundo proceso que según Lane, Koka y Pathak engloba la capacidad de absorción (asimilación) viene a coincidir con la tercera fase considerada por Zahra y George en su propuesta (transformación). De hecho, Lane, Koka y Pathak señalan que este segundo proceso (asimilación) implica un aprendizaje transformador. De lo que se trata aquí es de combinar el nuevo

conocimiento procedente del exterior con el conocimiento previamente existente en la organización. Es decir, una cosa es entender el nuevo conocimiento externo (lo que Lane, Koka y Pathak llaman comprensión y Zahra y George asimilación) y otra diferente integrarlo con el conocimiento previamente existente.

En lo que coinciden todos los autores es que el último proceso que engloba la capacidad de absorción es el correspondiente a la explotación.

#### **2.4.2.4. Aportación de Todorova y Durisin**

De las tres grandes aportaciones al concepto de capacidad de absorción analizadas previamente, es la contribución realizada por Zahra y George en 2002 la que ha tenido más eco en la literatura y la que ha dado lugar a propuestas de medición que consideran indicadores específicos para cada una de las cuatro dimensiones del constructo (adquisición, asimilación, transformación y explotación), superando así las importantes deficiencias de estudios empíricos previos (Jansen, 2005). La definición precisa de cada uno de estos componentes que configuran la capacidad de absorción es la que ha permitido que así sea. Puesto que la propuesta de Lane, Koka y Pathak es más tardía (2006), es natural que ésta haya tenido por el momento menor recorrido.

Así las cosas, en 2007, Todorova y Durisin proponen una nueva revisión del concepto en la que, ignorando prácticamente la contribución de Lane, Koka y Pathak, realizan una importante crítica a Zahra y George, partiendo de una relectura de las aportaciones iniciales de Cohen y Levinthal.

Para comenzar, Todorova y Durisin, volviendo a la propuesta inicial de Cohen y Levinthal, sugieren considerar la capacidad de reconocimiento del valor del conocimiento externo como un componente diferenciado de la capacidad de absorción y, por lo tanto, separado de la adquisición de dicho conocimiento. Para que la empresa pueda absorber conocimiento externo, es fundamental identificar primero el conocimiento externo valioso. En numerosas ocasiones, las empresas fracasan a la hora de valorar adecuadamente dicho conocimiento debido a las características de su propia base de conocimientos, a la rigidez de sus capacidades y a la trayectoria pasada de su conocimiento de gestión. Al mezclar el reconocimiento del valor del conocimiento externo con la adquisición de dicho conocimiento, y denominar al conjunto “adquisición” como hacen Zahra y George, se pone el acento en factores tales como la

intensidad, velocidad y esfuerzo realizado para lograr hacerse con el conocimiento necesario. Por lo tanto, se corre el riesgo de que los peligros asociados al hecho de no ver o comprender adecuadamente el potencial del nuevo conocimiento no sean tomados en cuenta.

El segundo punto de la crítica de Todorova y Durisin se centra en la relación existente entre las fases de “asimilación” y “transformación”. Para Zahra y Geroge, “asimilación” y “transformación” son dos fases que suceden de manera secuencial. Para Todorova y Durisin, en cambio, se trata de dos fases alternativas: o bien la nueva idea encaja en los esquemas cognitivos existentes en la organización y puede incorporarse en dichas estructuras cognitivas sin apenas experimentar modificación alguna (es decir, el nuevo conocimiento es asimilado), o bien la nueva idea no encaja en los esquemas cognitivos previos y, entonces, dichos esquemas deben ser transformados.

Por lo tanto, con “asimilación” y “transformación”, Todorova y Durisin se refieren a la manera en la que el nuevo conocimiento adquirido se combina con el conocimiento previamente existente para dar lugar a un todo integrado. Dicha integración o bien se produce por “asimilación” del nuevo conocimiento en las estructuras cognitivas previamente existentes, o por “transformación” de las estructuras cognitivas previas de modo que resulten compatibles con el nuevo conocimiento. Desde este punto de vista, asimilación y transformación constituyen, efectivamente, dos procesos alternativos.

Sin embargo, como hemos comentado antes, en el caso de Zahra y George, el concepto de “asimilación” no se refiere a una forma concreta de integrar el nuevo conocimiento con el conocimiento previamente existente en la organización, sino que se refiere a una fase previa a dicha integración, en la cual se trata de analizar, procesar, interpretar y comprender el nuevo conocimiento. En consecuencia, desde la perspectiva de Zahra y George, la asimilación antecede a la integración del nuevo conocimiento.

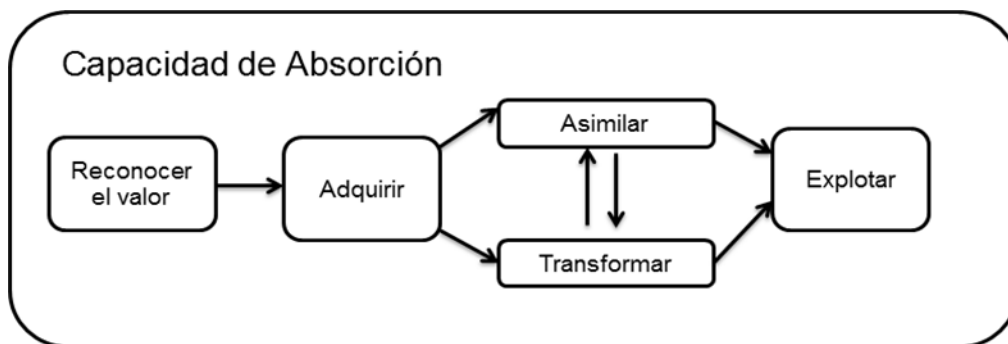
A esta integración del conocimiento previamente asimilado, Zahra y George la denominan transformación. En su definición de esta dimensión, señalan que se refiere al desarrollo y perfeccionamiento de las rutinas que facilitan la combinación del conocimiento previamente existente y el conocimiento recientemente adquirido y asimilado (en la noción de Zahra y George, “comprendido”). Esta definición no presupone, necesariamente, que las estructuras cognitivas previas necesiten ser

modificadas. Lo que sucede es que, en su explicación adicional del concepto, Zahra y George inciden en esta última cuestión, haciendo alusión a lo que sucede cuando el nuevo conocimiento resulta aparentemente incongruente con el conocimiento previamente existente. Esto hace que Todorova y Durisin consideren que la noción de “transformación” de Zahra y George sólo incluye un modo de combinar el nuevo conocimiento adquirido con el conocimiento previamente existente: aquel en el que resulta necesario modificar los esquemas cognitivos previos.

Ante esta lectura de la propuesta conceptual de Zahra y George, la frontera establecida por ambos autores entre capacidad de absorción potencial (incluyendo las dimensiones de adquisición y asimilación) y capacidad de absorción realizada (incluyendo las dimensiones de transformación y explotación) pierde su sentido, ya que, de acuerdo con Todorova y Durisin, asimilación y transformación constituyen dos procesos alternativos.

Partiendo de estas consideraciones, Todorova y Durisin definen capacidad de absorción como la habilidad que tiene la organización para reconocer el valor del conocimiento externo, adquirirlo, asimilarlo, transformarlo y explotarlo con fines comerciales.

**Ilustración 6 – Dimensiones de la capacidad de absorción según Todorova y Durisin**



*Fuente: Todorova y Durisin (2007)*

### **2.4.3. Propuesta de una definición reconciliadora**

Teniendo en cuenta la exposición realizada previamente, ¿cuál va a ser la definición de capacidad de absorción asumida en la presente investigación y cuáles van a ser las dimensiones integrantes del constructo tenidas en cuenta?

Nos inclinamos por una definición propia que, apoyándose fundamentalmente en la definición aportada por Zahra y George (2002), incluya algunos de los matices apuntados por Todorova y Durisin en su revisión de 2007 y trate de evitar las confusiones terminológicas previamente apuntadas.

En particular, tal y como señalan Todorova y Durisin, consideramos que la dimensión correspondiente al reconocimiento del valor del conocimiento externo tiene entidad suficiente como para constituir una dimensión diferenciada respecto a la adquisición. Por otra parte, con el fin de eliminar los problemas vinculados a la interpretación de los conceptos “asimilación” y “transformación”, sugerimos emplear la palabra “comprensión” para referirnos al hecho de analizar, procesar, interpretar y entender el nuevo conocimiento y la palabra “integración” para referirnos al hecho de combinar el nuevo conocimiento adquirido y comprendido con el conocimiento previamente existente en la organización. Si el nuevo conocimiento resulta compatible con las estructuras de cognitivas previamente existentes, dicho conocimiento será “asimilado” en dichas estructuras. Es decir, el nuevo conocimiento será integrado por “asimilación”. Por el contrario, si el nuevo conocimiento resulta incompatible con tales estructuras, será preciso proceder a “transformar” las mismas. Es decir, el nuevo conocimiento será integrado por “transformación”.

Por lo tanto, de acuerdo con lo anterior, **definiremos capacidad de absorción de la siguiente manera:**

Entendemos por capacidad de absorción el conjunto de rutinas organizativas y procesos de aprendizaje que permiten a la organización reconocer el valor del conocimiento externo, adquirirlo, comprenderlo, integrarlo y explotarlo. La capacidad de absorción constituye una capacidad dinámica, pues permite a la organización crear, extender o modificar su base de recursos.

En consecuencia, la capacidad de absorción está constituida por las siguientes dimensiones:

- Reconocimiento del valor – Se refiere a la capacidad de la organización para identificar conocimiento externo valioso.
- Adquisición – Se refiere a la capacidad de la organización para hacerse con el conocimiento externo valioso previamente identificado.

- Comprensión – Se refiere a las rutinas y procesos que permiten a la organización analizar, procesar, interpretar y entender el nuevo conocimiento externo adquirido.
- Integración – Se refiere a las rutinas y procesos que permiten a la organización combinar el nuevo conocimiento adquirido y comprendido con el conocimiento previamente existente. Dicha integración puede tener lugar de dos formas diferentes:
  - Por asimilación – Esto sucede cuando el nuevo conocimiento resulta compatible con las estructuras cognitivas previamente existentes, lo que permite integrarlo sin necesidad de modificar dichas estructuras.
  - Por transformación – Esto sucede cuando el nuevo conocimiento entra en contradicción con las estructuras cognitivas previas, lo que acarrea la necesidad de modificar tales estructuras.
- Explotación – Se refiere a las rutinas que permiten a la organización obtener provecho del nuevo conocimiento integrado.

De modo compatible con la propuesta de Zahra y George, las dimensiones correspondientes a “reconocimiento del valor”, “adquisición” y “comprensión” constituyen la capacidad de absorción potencial de la empresa, mientras que las dimensiones “integración” y “explotación” constituyen lo que se denomina capacidad de absorción realizada.



## **Capítulo 3**

### **Definición de los modelos estructurales y de medida**

---

### **3.1. Introducción**

Una vez expuestas las bases conceptuales de la investigación, en el presente capítulo vamos a proceder a definir los modelos objeto de análisis, tanto desde el punto de vista de las relaciones entre variables (modelo estructural), como en lo concerniente a la forma de hacer operativa la medición de las distintas variables (modelo de medida).

Para definir ambos modelos (el estructural y el de medida), tomaremos en cuenta los estudios empíricos desarrollados con anterioridad.

### **3.2. Innovación colaborativa, capacidad de absorción de conocimiento tecnológico externo y resultados de innovación**

#### **3.2.1. Generación de hipótesis (modelo estructural)**

Cada vez más, los flujos de conocimiento entre empresas constituyen un elemento primordial para el desarrollo de numerosas innovaciones (Simard y West, 2006; Bessant y Tidd, 2007). La complejidad y los costes crecientes de la I+D, el acortamiento de los ciclos de vida de la tecnología, la presencia de clientes y proveedores cada vez más experimentados, el aumento del capital riesgo y la difusión creciente de conocimiento de vanguardia en universidades y laboratorios de investigación exigen, inevitablemente, una mayor cooperación entre organizaciones y el desarrollo de redes de innovación (Vanhaberveke, 2006). Precisamente, ésta es la base sobre la que se asienta el paradigma de la “innovación abierta” (Chesbrough, 2006a). Según el citado paradigma, el conocimiento útil se encuentra ampliamente distribuido, e incluso las organizaciones de I+D más capaces deben identificar, conectar y aprovechar las fuentes externas de conocimiento como un elemento clave para innovar.

Para lograr beneficiarse de la innovación abierta, las empresas necesitan desarrollar la capacidad de aprender de fuentes externas. En esto consiste la “capacidad de absorción” (Cohen y Levinthal, 1990; Zahra y George, 2002; Lane et al., 2006; Todorova y Durisin, 2007), uno de los constructos más citados y utilizados en la literatura de Dirección de Empresas durante las últimas dos décadas (Volberda et al., 2010).

Si bien son varios los estudios que en el pasado han analizado los efectos beneficiosos de las redes de colaboración sobre la innovación (por ejemplo, Shan et al., 1994; Deeds y Hill, 1996; Ahuja, 2000; Rogers, 2004; Faems et al., 2005; Lin et al., 2012) y de la capacidad de absorción sobre la innovación (por ejemplo, Tsai, 2001; Jansen, 2005; Lichtenthaler, 2009; Tseng et al., 2011; Hurmelinna-Laukkanen, 2012), existen muy pocos estudios que hayan analizado la interacción entre innovación colaborativa y capacidad de absorción. Tan solo se han identificado dos que se centren en dicha cuestión: Ng (2011) y Ritala y Hurmelinna-Laukkanen (2013). El primero de ellos aborda el estudio de las alianzas estratégicas en el sector de la biotecnología y analiza el concepto de capacidad de absorción desde una doble perspectiva: como conocimiento acumulado (medido en términos de la edad de la empresa y de su número de empleados) y como diversidad de conocimiento (medido en términos del número de subáreas de investigación en las que la empresa ha participado). En cambio, el segundo estudio se centra en la innovación en “coopetición” (es decir, desarrollada en colaboración con competidores) y en la capacidad de absorción potencial.

Así pues, la interacción entre innovación colaborativa o abierta y capacidad de absorción se encuentra claramente infra-explorada y requiere el desarrollo de investigaciones adicionales que hagan operativa la medición de la capacidad de absorción de forma que se logre captar toda la riqueza del constructo (Volberda et al., 2010) y que contemplen la innovación colaborativa desde una perspectiva más amplia (en términos de las fuentes externas de conocimiento consideradas) y con un enfoque más sofisticado a la hora de hacer operativa la medición del constructo.

En los próximos apartados realizaremos un examen más detallado de los estudios identificados.

#### **3.2.1.1. Innovación colaborativa (apertura del proceso innovador) y resultados de innovación**

En el presente apartado, vamos a repasar aquellos estudios empíricos previos que hayan analizado la relación entre innovación colaborativa o abierta y resultados de innovación.

La Tabla 2 sintetiza tales estudios.

Tabla 2 – Estudios que relacionan colaboración en materia de innovación con resultados de innovación

Autores y año del estudio	Empresas analizadas y ubicación geográfica	Tipo de innovación y forma de hacerla operativa	Tipo de colaboración y modo de hacerla operativa	Método de obtención de datos	Método de análisis de datos	Resultados
Shan, Walker y Kogut (1994)	85 <i>startups</i> biotecnológicas  Estados Unidos	Innovación tecnológica  Se mide a través del nº de patentes biofarmacéuticas obtenidas	Colaboración con otras empresas  Se mide a través del nº de acuerdos de cooperación establecidos	Uso de fuentes de datos secundarias: base de datos BioScan	Sistema transversal de ecuaciones simultáneas	A mayor nº de acuerdos de cooperación con otras empresas, mayor nº de patentes biofarmacéuticas obtenidas por parte de las <i>startups</i> biotecnológicas. Es decir, existe una relación positiva y significativa entre colaboración en materia de innovación y resultados de innovación.
Deeds y Hill (1996)	132 empresas biotecnológicas que desarrollan terapias o diagnósticos para seres humanos  Estados Unidos	Innovación de producto  Se mide a través de 3 indicadores: (1) el nº de productos comercializados, (2) el nº total de productos, suma de los productos comercializados y de los productos en fase de pruebas y (3) el nº de patentes solicitadas	Colaboración en términos generales y detallada por tipo de agente  Por una parte, se utiliza el indicador global “nº acumulado de alianzas orientadas al desarrollo de nuevos productos establecidas desde la fundación de la empresa” y, por otra, se desglosa dicho indicador por tipo de agente: instituciones no lucrativas, empresas biotecnológicas y empresas farmacéuticas	Uso de fuentes de datos secundarias: base de datos BioScan	Análisis de regresión Tobit (procedimiento de máxima verosimilitud)	Existe una relación positiva y significativa entre el nº de alianzas orientadas al desarrollo de nuevos productos y el nº de productos de la empresa (comercializados y total), pero no así con el nº de patentes solicitadas. En este último caso, la relación no es estadísticamente relevante.  Sin embargo, los análisis realizados muestran que una relación en forma de U invertida se ajusta más a los datos que una simple relación lineal positiva. Es decir, en niveles bajos, el nº de alianzas se encuentra positivamente relacionado con la generación de nuevos productos, pero, a medida que comienza a crecer, los beneficios comienzan a ser decrecientes, llegando un momento en el que los costes asociados a una nueva alianza exceden sus beneficios.  Por lo demás, los tres tipos de alianzas estudiadas son relevantes.

Continúa...

Autores y año del estudio	Empresas analizadas y ubicación geográfica	Tipo de innovación y forma de hacerla operativa	Tipo de colaboración y modo de hacerla operativa	Método de obtención de datos	Método de análisis de datos	Resultados
Ahuja (2000)	97 empresas del sector químico  Europa Occidental, Japón y Estados Unidos	Innovación tecnológica  Se mide a través del nº de patentes obtenidas	Colaboración en términos generales  Por una parte, se mide el nº de socios directos que tiene la empresa  Por otro lado, se miden también los lazos indirectos utilizando tres indicadores: (1) el nº de lazos indirectos que tiene la empresa, (2) el nº de lazos indirectos que tiene la empresa, ponderados en función de la distancia y (3) el nº de lazos indirectos que tiene la empresa, ponderados en función de la distancia y del nº de patentes obtenidas	Uso de fuentes de datos secundarias: base de datos de la Oficina de Patentes y Marcas de Estados Unidos (USPTO), base de datos Who Owns Whom, base de datos Dow Jones News Retrieval Text Index, Metadex, Frost and Sullivan Predicast Index, publicaciones sectoriales y otras bases de datos	Análisis de regresión (estimadores de Poisson de efecto aleatorio)	Existe una relación positiva y significativa entre el nº de lazos directos de cooperación que posee una empresa y el nº de patentes obtenidas. Esto es, a mayor nº de socios directos, mayor volumen de patentes.  Asimismo, existe una relación positiva y significativa entre el nº de lazos indirectos que tiene una empresa (sea cual sea el indicador utilizado para su medición) y el nº de patentes. Es decir, a mayor nº de lazos indirectos, mayor volumen de patentes.  Por otra parte, se comprueba también que, a mayor nº de lazos directos, la relevancia de los lazos indirectos en los resultados de innovación disminuye.  Finalmente, cuantos más agujeros estructurales (o desconexiones entre los socios de la red de colaboración) existen, el <i>output</i> innovador se reduce.

Continúa...

Autores y año del estudio	Empresas analizadas y ubicación geográfica	Tipo de innovación y forma de hacerla operativa	Tipo de colaboración y modo de hacerla operativa	Método de obtención de datos	Método de análisis de datos	Resultados
Belderbos, Carree y Lokshin (2004)	2.056 empresas Holanda	<p>Innovación de producto y de proceso</p> <p>La innovación de producto se mide a través del logaritmo del crecimiento de las ventas de productos nuevos para el mercado por empleado, mientras que la de proceso se mide a través del logaritmo del crecimiento del valor añadido por empleado</p>	<p>Colaboración en términos generales y detallada por tipo de agente (4 en total)</p> <p>Por una parte, se utiliza una variable dicotómica global que refleja si la empresa coopera o no con otros agentes y, por otra, una variable dicotómica específica para cada tipo de agente: competidores, clientes, proveedores y universidades y centros de investigación</p>	Uso de fuentes de datos secundarias: base de datos de la Encuesta de Innovación de la Unión Europea (Eurostat)	Análisis de regresión	<p>Existe una relación positiva y significativa entre innovación colaborativa y crecimiento de las ventas de productos nuevos para el mercado por empleado (innovación de producto), así como entre innovación colaborativa y crecimiento del valor añadido por empleado (innovación de proceso).</p> <p>En particular, la colaboración con universidades y centros de investigación es la que presenta una influencia más significativa en la innovación de producto, seguida a cierta distancia por la colaboración con competidores u otras empresas del mismo sector de actividad.</p> <p>Precisamente, es este último tipo de cooperación (la cooperación con competidores), la que ejerce un impacto más relevante en la innovación de proceso, seguida de la cooperación con proveedores.</p>

*Continúa...*

<b>Autores y año del estudio</b>	<b>Empresas analizadas y ubicación geográfica</b>	<b>Tipo de innovación y forma de hacerla operativa</b>	<b>Tipo de colaboración y modo de hacerla operativa</b>	<b>Método de obtención de datos</b>	<b>Método de análisis de datos</b>	<b>Resultados</b>
Rogers (2004)	3.400 empresas manufactureras y de servicios  Australia	Innovación de producto y proceso  Se utiliza una variable dicotómica global que refleja si la empresa ha introducido o no nuevos productos, servicios o procesos	Colaboración con otras empresas  Se mide mediante una variable dicotómica que refleja si la organización posee o no acuerdos de colaboración formales con otras empresas	Uso de fuentes de datos secundarias: base de datos del Australian Bureau of Statistics Growth and Performance Survey	Análisis de regresión Probit	Tanto en las empresas manufactureras como de servicios, se aprecia una relación positiva y significativa entre el hecho de poseer acuerdos de colaboración formales con otras empresas y el desarrollo de innovaciones de producto y/o proceso.  Esto es particularmente cierto en el caso de las pequeñas empresas de tipo manufacturero y las pequeñas-medianas y grandes empresas de servicios.

*Continúa...*

Autores y año del estudio	Empresas analizadas y ubicación geográfica	Tipo de innovación y forma de hacerla operativa	Tipo de colaboración y modo de hacerla operativa	Método de obtención de datos	Método de análisis de datos	Resultados
Faems, Van Looy y Debackere (2005)	221 empresas manufactureras  Bélgica	<p>Innovación de producto, distinguiendo entre explotación (incremental) y de exploración (radical)</p> <p>Se utiliza un indicador para cada tipo de innovación: el logaritmo natural del % de la cifra de negocios atribuible a productos nuevos y el atribuible a productos mejorados</p> <p>Además, se utiliza otro indicador global que es el logaritmo natural del % de la cifra de negocios atribuible a productos nuevos y/o mejorados (es decir, la suma de los anteriores)</p>	<p>Colaboración en términos generales y detallada por determinadas clases de agente</p> <p>Por una parte, se utiliza el indicador global: “nº total de tipos de agente distintos con los que se coopera”, cuyo valor puede oscilar entre 0 y 7</p> <p>Además, se utilizan otros dos indicadores: uno que recoge la colaboración orientada a la explotación (la realizada con clientes y/o proveedores) y otro la orientada a la exploración (con universidades y centros de investigación)</p>	Uso de fuentes de datos secundarias: base de datos de la Encuesta de Innovación de la Unión Europea (Eursotat)	Análisis de regresión Tobit	<p>En términos generales, cuanto mayor es el nº de tipos de agente diferentes con los que se coopera, mayor es el porcentaje de la cifra de negocios procedente de productos nuevos y/o mejorados. Es decir, existe una relación positiva y significativa entre colaboración en materia de innovación y resultados de innovación.</p> <p>Por otra parte, cuanto mayor es la colaboración con clientes y proveedores (colaboración orientada a la explotación), mayor es el porcentaje de la cifra de negocios procedente de productos mejorados (innovación de explotación o incremental).</p> <p>Asimismo, cuanto mayor es la colaboración con universidades y centros de investigación (colaboración orientada a la exploración), mayor es el porcentaje de la cifra de negocios procedente de productos nuevos (innovación de exploración o radical).</p> <p>Sin embargo, ni la colaboración orientada a la explotación tiene una incidencia significativa en la innovación radical, ni la colaboración orientada a la exploración la tiene sobre la innovación incremental.</p>

Continúa...

Autores y año del estudio	Empresas analizadas y ubicación geográfica	Tipo de innovación y forma de hacerla operativa	Tipo de colaboración y modo de hacerla operativa	Método de obtención de datos	Método de análisis de datos	Resultados
Knudsen (2007)	<p>557 empresas innovadoras entre 10 y 999 empleados de los sectores de la alimentación y bebidas, pinturas y barnices, fabricación de equipamiento de telecomunicaciones, servicios de telecomunicaciones y servicios informáticos</p> <p>Alemania, Dinamarca, Francia, Grecia, Holanda, Italia y Reino Unido</p>	<p>Innovación de producto</p> <p>Se mide a través del porcentaje de la cifra de negocios procedente de la innovación más importante en términos económicos desarrollada a lo largo del último ejercicio</p>	<p>Colaboración en términos generales y detallada por tipo de agente (5 en total)</p> <p>Por una parte, se utiliza una variable dicotómica global que mide si la empresa ha introducido o no durante los últimos tres años innovaciones de producto en cooperación con otros agentes</p> <p>Por otro lado, se utiliza una variable dicotómica para cada agente (5) y fase del proceso innovador (2): que mide si se ha colaborado o no con dicho agente en esa fase del proceso (fase de generación del concepto y fase final)</p>	<p>Uso de fuentes de datos secundarias: base de datos de la Encuesta Europea Know for Innovation desarrollada en el año 2000 y en la que participaron los 7 países antes mencionados</p>	<p>Análisis de regresión <i>stepwise (backward)</i></p>	<p>En términos generales, no se detecta una influencia relevante de la innovación colaborativa en el éxito alcanzado en materia de innovación de producto.</p> <p>En cambio, a la hora de analizar lo que ocurre con cada tipo de agente y fase en particular, se observa lo siguiente:</p> <p>En la fase de generación del concepto, la colaboración con proveedores y universidades e institutos de investigación ejerce una influencia positiva y significativa sobre los resultados de innovación, mientras que la colaboración con clientes ejerce una influencia claramente negativa.</p> <p>Asimismo, en la fase final del proceso innovador, la colaboración con clientes vuelve a mostrar un efecto negativo y significativo, no detectándose ningún otro agente que ejerza algún tipo de influencia relevante en esta fase.</p> <p>En el caso particular de los competidores y empresas consultoras, cabe destacar que no se observa ningún efecto significativo de su colaboración en ninguna de las fases estudiadas.</p>

Continúa...

Autores y año del estudio	Empresas analizadas y ubicación geográfica	Tipo de innovación y forma de hacerla operativa	Tipo de colaboración y modo de hacerla operativa	Método de obtención de datos	Método de análisis de datos	Resultados
Aschhoff y Schmidt (2008)	699 empresas  Alemania	<p>Innovación de pto. y de proceso</p> <p>Para la innovación de producto se utilizan 2 indicadores: el porcentaje de la cifra de negocios procedente de productos sensiblemente mejorados o nuevos para la empresa, y el porcentaje de la cifra de negocios procedente de productos nuevos para el mercado</p> <p>Para la innovación de proceso se utiliza un indicador: el porcentaje de reducción de los costes medios atribuible a la implantación de procesos nuevos o sensiblemente mejorados</p>	<p>Colaboración en términos generales y detallada por tipo de agente</p> <p>Por una parte, se considera una variable dicotómica global que refleja si la empresa coopera o no con otros agentes y, por otra, una variable dicotómica para cada tipo de agente: clientes, proveedores, competidores o empresas del mismo sector de actividad y universidades o centros de investigación</p>	Uso de fuentes de datos secundarias: base de datos de la Encuesta de Innovación alemana (Mannheim Innovation Panel: MIP)	Análisis de regresión Tobit	<p>Existe una relación positiva y significativa entre el hecho de cooperar con otros agentes y el % de reducción de costes medios atribuible a la implantación de procesos nuevos o sensiblemente mejorados. Por el contrario, no se detecta una influencia significativa de este hecho en el % de la cifra de negocios procedente de productos sensiblemente mejorados o nuevos para la empresa, ni en el % procedente de productos nuevos para el mercado.</p> <p>Por otra parte, analizando lo que ocurre con cada tipo de agente, el hecho de cooperar con competidores u otras empresas del mismo sector de actividad también ejerce un impacto positivo y significativo en la reducción de costes atribuible a innovaciones de proceso. En cambio, no ocurre lo mismo con la cooperación con otros agentes, cuya influencia en este aspecto no es relevante.</p> <p>En el caso de la innovación de producto de carácter imitativo, ningún tipo de cooperación específica ejerce una influencia significativa sobre los resultados obtenidos. Sin embargo, el hecho de cooperar con universidades o centros de investigación sí que favorece de modo claro la introducción de productos novedosos para el mercado.</p>

*Continúa...*

Autores y año del estudio	Empresas analizadas y ubicación geográfica	Tipo de innovación y forma de hacerla operativa	Tipo de colaboración y modo de hacerla operativa	Método de obtención de datos	Método de análisis de datos	Resultados
Jiménez-Zarco y Torrent-Sellens (2009)	1.220 empresas catalanas manufactureras y de servicios  España	Innovación de producto  Se mide mediante una variable dicotómica que refleja si la empresa ha desarrollado o no, durante los últimos dos años, algún tipo de innovación en los productos o servicios que comercializa	Colaboración detallada por tipo de agente (7 en total)  En primer lugar, se dispone de una variable dicotómica (colabora / no colabora) para cada tipo de agente  Posteriormente, la aplicación de un ACP permite detectar dos tipos de cooperación (en la cadena de valor y científica) y la aplicación de un clúster jerárquico permite establecer si la cooperación es baja, media o alta	Cuestionario	Análisis discriminante	La cooperación externa ejerce una influencia positiva y significativa en la innovación de producto, y más si cabe en el caso de las empresas manufactureras frente a las de servicios.

*Continúa...*

Autores y año del estudio	Empresas analizadas y ubicación geográfica	Tipo de innovación y forma de hacerla operativa	Tipo de colaboración y modo de hacerla operativa	Método de obtención de datos	Método de análisis de datos	Resultados
Belussi, Sammarra y Sedita (2010)	78 empresas del ámbito de las Ciencias de la Vida de Emilia Romagna  Italia	Innovación tecnológica  Se mide a través del nº de patentes que posee la empresa	Colaboración en términos generales  Se mide a través del nº de acuerdos de colaboración con fines de investigación establecidos con empresas y centros públicos de investigación	Método múltiple: – Entrevistas semi-estructuradas – Fuentes de datos secundarias: páginas web, bases de datos de la Cámara de Comercio y de la Oficina Europea de Patentes (EPO)	Análisis de regresión binomial negativa	El hecho de cooperar con otros agentes en materia de innovación ejerce una influencia positiva y significativa sobre el nº de patentes. En particular, un incremento del 10% en el nº de relaciones se traduce en un incremento del 40% en el nº de patentes.  Por otra parte, el análisis de datos sugiere que, dicha relación, en lugar de ser lineal, presenta forma de U invertida.
Spithoven, Frantzen y Clarysse (2010)	724 empresas  Bélgica	Innovación de producto  Se mide mediante el logaritmo del porcentaje de la cifra de negocios que corresponde a productos nuevos o sensiblemente mejorados	Colaboración en términos generales  Se mide mediante la variable dicotómica global “colabora / no colabora”	Uso de fuentes de datos secundarias: base de datos de la Encuesta Europea de Innovación (Eurostat)	Ecuaciones estructurales simultáneas	La cooperación en materia de innovación influye en los ingresos derivados de productos innovadores y en el crecimiento de la facturación de la empresa de forma indirecta, a través del incremento que provoca en el esfuerzo innovador (intensidad innovadora).

Continúa...

<b>Autores y año del estudio</b>	<b>Empresas analizadas y ubicación geográfica</b>	<b>Tipo de innovación y forma de hacerla operativa</b>	<b>Tipo de colaboración y modo de hacerla operativa</b>	<b>Método de obtención de datos</b>	<b>Método de análisis de datos</b>	<b>Resultados</b>
Hervás-Oliver, Albors Garrigos y Gil-Pechuan (2011)	2.023 empresas manufactureras  España	Innovación de producto y proceso  Ambas innovaciones se miden mediante variables dicotómicas: si la empresa ha desarrollado o no innovaciones de producto y si ha desarrollado o no innovaciones de proceso	Colaboración detallada por tipo de agente  Se mide mediante variables dicotómicas que reflejan si la empresa tiene vínculos tecnológicos o no con cada tipo de agente: consultoras, clientes, proveedores, competidores y universidades y centros públicos de investigación	Uso de fuentes de datos secundarias: base de datos correspondiente a la Encuesta sobre Estrategias Empresariales de la Fundación SEPI	Análisis de regresión logística	En términos generales, la colaboración con agentes externos influye sobre la innovación de forma positiva y significativa.  Esta influencia es mayor si cabe en los sectores de baja tecnología y en las pequeñas y medianas empresas.  Por otra parte, la innovación de proceso se ve favorecida sobre todo por la cooperación con consultoras, clientes y proveedores, mientras que la innovación de producto se ve respaldada principalmente por la colaboración con proveedores y, en menor medida, con universidades.
Arvanitis (2012)	2.922 empresas que realizan actividades de I+D de todos los sectores y tamaños  Suiza	Innovación de producto  Se mide a través del logaritmo natural del porcentaje de la cifra de negocios que corresponde a productos nuevos y sensiblemente mejorados	Colaboración en términos generales  Se mide mediante la variable dicotómica global “colabora / no colabora”	Cuestionario	Análisis de regresión Tobit y basada en mínimos cuadrados ordinarios	La propensión a colaborar con otros agentes en materia de innovación ejerce un efecto positivo y significativo sobre el nivel de desempeño alcanzado en la introducción de productos nuevos y sensiblemente mejorados.

Continúa...

<b>Autores y año del estudio</b>	<b>Empresas analizadas y ubicación geográfica</b>	<b>Tipo de innovación y forma de hacerla operativa</b>	<b>Tipo de colaboración y modo de hacerla operativa</b>	<b>Método de obtención de datos</b>	<b>Método de análisis de datos</b>	<b>Resultados</b>
Howells, Ramlogan y Cheng (2012)	371 empresas Reino Unido	Innovación de pto., proceso y métodos organizativos  Se utiliza una variable dicotómica para cada tipo de innovación: si la empresa ha introducido o no (1) nuevos productos o servicios en el período estudiado, (2) nuevos procesos y (3) nuevos métodos organizativos	Colaboración con universidades  Se mide mediante una variable dicotómica que refleja si la empresa ha colaborado o no con universidades a lo largo de los últimos cinco años	Cuestionario	Análisis de regresión logística	En términos generales, las empresas perciben las universidades como agentes de colaboración no prioritarios. Las razones de ello parecen encontrarse en los distintos tipos de objetivos de investigación y financieros que éstas tienen respecto a las empresas, así como en los problemas de información y comunicación que se observan a la hora de establecer y mantener vínculos con éstas.  Sin embargo, una vez establecidos tales vínculos, el análisis de datos revela que la cooperación con las universidades ejerce un efecto positivo y significativo sobre la innovación. Este efecto es mayor en la innovación de producto y de proceso y menor en la innovación en métodos organizativos.
Lin, Wu, Chang, Wang y Lee (2012)	220 empresas biotecnológicas Estados Unidos	Innovación tecnológica  El éxito de la innovación en cooperación se mide a través del nº de patentes obtenidas en colaboración con terceros en los 10 años posteriores a la formación de la alianza	Colaboración en términos generales  Se mide mediante la variable “porcentaje de la cartera de alianzas que persigue fines de I+D”	Uso de fuentes de datos secundarias: bases de datos de la Securities Data Company (alianzas), de la Oficina de Patentes y Marcas de Estados Unidos (USPTO) (patentes) y Compustat (tamaño, ventas y gasto en I+D)	Análisis de regresión binomial negativa	A mayor proporción de alianzas que persigan fines de I+D, mayor nº de patentes conjuntas. Es decir, existe una relación positiva y significativa entre ambas variables.

*Continúa...*

Autores y año del estudio	Empresas analizadas y ubicación geográfica	Tipo de innovación y forma de hacerla operativa	Tipo de colaboración y modo de hacerla operativa	Método de obtención de datos	Método de análisis de datos	Resultados
Schwartz, Peglow, Fritsch y Günther (2012)	406 proyectos de I+D en cooperación subvencionados  Alemania	I+D  Se mide a través de dos indicadores: – N° de patentes solicitadas a raíz del proyecto en cooperación subvencionado – N° de publicaciones derivadas del proyecto en cooperación subvencionado	Colaboración con determinados tipos de agente (3 en total)  Se mide a través de variables dicotómicas para cada tipo de agente, que reflejan si en el proyecto está involucrado o no el agente en cuestión: universidades, institutos de investigación aplicada y grandes empresas (con 250 empleados o más)	Uso de fuentes de datos secundarias: base de datos de proyectos del Banco de Desarrollo de Sajonia	Análisis de regresión	La involucración de universidades en los proyectos de I+D subvencionados ejerce una influencia positiva y significativa en el n° de publicaciones derivadas de los mismos, pero no así en el n° de patentes obtenidas (su influencia en este último aspecto no es relevante).  En cuanto a los institutos de investigación aplicada se refiere, la involucración de éstos en los proyectos de I+D subvencionados no se traduce en un aumento significativo en el n° de publicaciones, ni tampoco en el n° de patentes.  Finalmente, en el caso de las grandes empresas, su involucración en los proyectos de I+D subvencionados da lugar a un incremento significativo en el n° de patentes obtenidas, pero ejerce una influencia negativa en el n° de publicaciones.

Fuente: Elaboración propia

Desde un punto de vista geográfico, de los 16 estudios identificados, 14 de ellos se centran en el estudio de empresas de un único país, mientras que 2 de ellos incluyen empresas de varios países. Entre estos últimos se encuentra el estudio de Ahuja (2000) que incluye empresas químicas de Europa Occidental, Japón y Estados Unidos, y el estudio de Knudsen (2007) que incluye empresas innovadoras de varios países europeos. En cuanto a los estudios que se centran en un único país, 3 de ellos corresponden a Estados Unidos (Shan et al., 1994; Deeds y Hill, 1996; Lin et al., 2012), 1 a Australia (Rogers, 2004) y el resto a distintos países europeos: Alemania (Aschhoff y Schmidt, 2008; Schwartz et al., 2012), Bélgica (Faems et al., 2005; Spithoven et al., 2010), España (Jiménez-Zarco y Torrent-Sellens, 2009; Hervás-Oliver et al., 2011), Holanda (Belderbos et al., 2004), Italia (Belussi et al., 2010), Reino Unido (Howells et al., 2012) y Suiza (Arvanitis, 2012).

En cuanto al tipo de empresas estudiadas, la mayor parte de trabajos (9 en total) incluye empresas manufactureras y de servicios de múltiples sectores. En cambio, 2 estudios se centran exclusivamente en empresas manufactureras (Faems et al., 2005; Hervás-Oliver et al., 2011) y 5 lo hacen en sectores específicos: biotecnología (Shan et al., 1994; Deeds y Hill, 1996; Lin et al., 2012), química (Ahuja, 2000) y ciencias de la vida (Belussi et al., 2010).

En lo que al número de empresas estudiadas hace referencia, el intervalo es muy amplio: se extiende desde las 78 empresas del estudio de Belussi et al. (2010) a las 3.400 de Rogers (2004). En general, los estudios que recurren al uso de fuentes de datos secundarias como las encuestas nacionales o europeas de innovación analizan un número de empresas muy elevado.

Pasando al tipo de innovación considerado y a la forma de hacer operativa su medición, 4 estudios se centran en el estudio de la innovación tecnológica medida a través del número de patentes obtenidas. Tal es el caso de Shan et al. (1994), Ahuja (2000), Belussi et al. (2010) y Lin et al. (2012). Otros 6 estudios se centran en la innovación de producto (Deeds y Hill, 1996; Faems et al., 2005; Knudsen, 2007; Jiménez-Zarco y Torrent-Sellens, 2009; Spithoven et al., 2010; Arvanitis, 2012), mientras que otros 4 incluyen tanto la innovación de producto como la innovación de proceso (Belderbos et al., 2004; Rogers, 2004; Aschhoff y Schmidt, 2008; Hervás-Oliver et al., 2011) y un último estudio añade la innovación en métodos organizativos (Howells et al., 2012).

Finalmente, uno de los trabajos identificados se centra en el estudio de las actividades de I+D, considerando tanto las patentes solicitadas como las publicaciones realizadas (Schwartz et al., 2012).

En los estudios que analizan la innovación de producto, se distinguen dos tendencias a la hora de hacer operativa la medición de este tipo de innovación. Un primer grupo de autores se centra en la medición del output innovador, mientras que un segundo grupo centra su atención en los resultados (*outcomes*) de dicha innovación. En el primer caso, se emplean indicadores tales como el número de productos comercializados (Deeds y Hill, 1996), o variables dicotómicas que reflejan si la empresa ha introducido o no innovaciones de producto (Rogers, 2004; Jiménez-Zarco y Torrent-Sellens, 2009; Hervás-Oliver et al., 2011; Howells et al., 2012). En el segundo, se emplean variables tales como el logaritmo del crecimiento de las ventas de productos nuevos para el mercado (Belderbos et al., 2004), o el logaritmo del porcentaje de la cifra de negocios atribuible a productos nuevos y/o mejorados (Faems et al., 2005; Spithoven et al., 2010; Arvanitis, 2012), o el porcentaje de la cifra de negocios procedente de las innovaciones introducidas (Knudsen, 2007; Aschhoff y Schmidt, 2008).

En el caso de las innovaciones de proceso, también nos encontramos con la doble tendencia. De este modo, algunos autores optan por medir el output innovador mediante variables dicotómicas que reflejan si la empresa ha introducido o no este tipo de innovación (Rogers, 2004; Hervás-Oliver et al., 2011; Howells et al., 2012), mientras que otro grupo de autores se centra en los resultados obtenidos. Tal es el caso de Belderbos et al. (2004), quienes optan por medir dicho resultado a través del logaritmo del crecimiento del valor añadido por empleado, y de Aschhoff y Schmidt (2008), que lo hacen a partir del porcentaje de reducción de los costes medios atribuible a la implantación de procesos nuevos o sensiblemente mejorados.

En el caso del único estudio que incluye la innovación en métodos organizativos (Howells et al., 2012), la medición de este tipo de innovación se realiza mediante una variable dicotómica que refleja si se ha llevado a cabo o no dicha innovación.

Respecto al tipo de colaboración estudiado y el modo de hacerla operativa, la mayor parte de estudios analiza la colaboración con terceros en términos generales (Ahuja, 2000; Belussi et al., 2010; Spithoven et al., 2010; Arvanitis, 2012; Lin et al., 2012), o

bien la cooperación con terceros en términos globales y detallada además por tipo de agente (Deeds y Hill, 1996; Belderbos et al., 2004; Faems et al., 2005; Knudsen, 2007; Aschhoff y Schmidt, 2008) o exclusivamente detallada por tipo de agente (Jiménez-Zarco y Torrent-Sellens, 2009; Hervás-Oliver et al., 2011; Schwartz et al., 2012). Asimismo, algunos estudios se centran en la cooperación con algún tipo de agente específico, como pueden ser las empresas (Shan et al., 1994; Rogers, 2004) y las universidades (Howells et al., 2012).

Cuando se mide la cooperación con terceros en términos generales, se suelen emplear indicadores tales como el número de alianzas o acuerdos de cooperación establecidos (Deeds y Hill, 1996; Belussi et al., 2010), o el número de socios con los que cuenta la empresa (Ahuja, 2000), o el número total de tipos de agente distintos con los que se coopera (Faems et al., 2005), o bien variables dicotómicas que reflejan si la empresa coopera o no con otros agentes (Belderbos et al., 2004; Knudsen, 2007; Aschhoff y Schmidt, 2008; Spithoven et al., 2010; Arvanitis, 2012).

En línea semejante con lo anterior, cuando se mide la cooperación con determinado tipo de agente, se utilizan indicadores tales como el número de acuerdos de cooperación establecidos con el tipo de agente de que se trate (Shan et al., 1994; Deeds y Hill, 1996), o bien variables dicotómicas que reflejan si la empresa colabora o no con ese tipo de agente (Belderbos et al., 2004; Rogers, 2004; Knudsen, 2007; Aschhoff y Schmidt, 2008; Hervás-Oliver et al., 2011; Howells et al., 2012; Schwartz et al., 2012).

En cuanto al método empleado para la obtención de datos, la mayor parte de estudios ha hecho uso de fuentes secundarias. Muchos de ellos han utilizado las bases de datos vinculadas a la Encuesta Europea de Innovación, o a las respectivas encuestas nacionales. Tal es el caso de Belderbos et al., 2004; Rogers, 2004; Faems et al., 2005; Aschhoff y Schmidt, 2008; y Spithoven et al., 2010. Por otra parte, los dos estudios más antiguos centrados en empresas biotecnológicas (Shan et al., 1994; Deeds y Hill, 1996) utilizaron la base de datos BioScan, mientras que otras bases de datos relevantes utilizadas han sido: la base de datos de la Oficina de Patentes y Marcas de Estados Unidos (UPSTO) (Ahuja, 2000; Lin et al., 2012); la base de datos de la Oficina Europea de Patentes (EPO) (Belussi et al., 2010); la base de datos de la Encuesta Europea Know for Innovation desarrollada en el año 2000 (Knudsen, 2007); la base de datos de la Encuesta sobre Estrategias Empresariales de la Fundación SEPI (Hervás-Oliver et al.,

2011) y la base de datos de proyectos del Banco de Desarrollo de Sajonia (Schwartz, et al., 2012).

Los escasos estudios que no han utilizado fuentes de datos secundarias han recurrido al uso de cuestionarios (Jiménez-Zarco y Torrent-Sellens, 2009; Arvanitis, 2012; Howells et al., 2012) o de entrevistas semi-estructuradas (Belussi et al., 2010), aunque en este último caso acompañadas también de fuentes secundarias.

En lo concerniente al método de análisis de datos utilizado, la inmensa mayoría de estudios emplea el análisis de regresión. En algunos casos, el análisis de regresión Tobit (Deeds y Hill, 1996; Faems et al., 2005; Aschhoff y Schmidt, 2008; Arvanitis, 2012), en otros, el análisis de regresión binomial negativa (Belussi et al., 2010; Lin et al., 2012), en otros, el análisis de regresión logística (Hervás-Oliver et al., 2011; Howells et al., 2012), en un caso, el análisis de regresión con estimadores de Poisson de efecto aleatorio (Ahuja, 2000), en otro, el análisis de regresión Probit (Rogers, 2004) y en otro, el análisis de regresión stepwise backward (Knudsen, 2007). Finalmente, otros dos estudios utilizan también el análisis de regresión, aunque sin especificar la modalidad (Belderbos et al., 2004; Schwartz et al., 2012).

En el caso de los estudios que no emplean regresiones, dos de ellos emplean sistemas de ecuaciones simultáneas (Shan et al., 1994; Spithoven et al., 2010) y otro la técnica de análisis discriminante (Jiménez-Zarco y Torrent Sellens, 2009).

Pasando ahora a los resultados obtenidos, conviene exponer los mismos teniendo en cuenta la forma en la que se ha hecho operativa la medición de la innovación colaborativa o abierta. La forma más simple de hacerlo es aquella en la que la apertura del proceso innovador se mide a través del empleo de variables dicotómicas del tipo “colabora / no colabora”. En este caso, caben dos posibilidades: que la pregunta se haya formulado con carácter general (esto es, si la empresa colabora o no con otros agentes para innovar) o bien, detallada para agentes concretos (es decir, si la empresa colabora o no con el tipo de agente “X” para innovar).

Centrándonos en la primera de las dos alternativas, en líneas generales, los resultados obtenidos avalan que el hecho de cooperar con terceros para innovar da lugar a un mayor volumen de output innovador (Jiménez-Zarco y Torrent-Sellens, 2009; Hervás-Oliver et al., 2011) o a unos mejores resultados de innovación (Belderbos et al., 2004;

Spithoven et al., 2010). Sin embargo, el estudio publicado por Knudsen (2007) descarta la existencia de una influencia significativa de la innovación colaborativa sobre los resultados de la innovación de producto, al igual que el estudio de Aschhoff y Schmidt (2008). No obstante, estos dos últimos autores sí hallaron una influencia relevante y significativa de la innovación en cooperación sobre los resultados de la innovación de proceso.

Los estudios que se centran en agentes de cooperación específicos muestran que:

- La cooperación con otras empresas ejerce una influencia positiva y significativa sobre el volumen de output innovador, tanto en materia de innovación de producto como de proceso (Rogers, 2004). Por su parte, Hervás-Oliver et al. (2011) muestran que la colaboración con proveedores (y, en menor medida, con universidades) ejerce una influencia positiva y relevante sobre la generación de innovaciones de producto, mientras que la innovación de proceso se ve más favorecida por la cooperación con consultoras, clientes y proveedores. Finalmente, el estudio de Howells et al. (2012) subraya la relevancia de la cooperación con universidades en materia de innovación, tanto de producto como de proceso y, en menor medida, de métodos organizativos.
- Por otra parte, la colaboración con universidades y centros de investigación es la que presenta una influencia más significativa sobre los resultados de la innovación de producto, seguida a cierta distancia por la colaboración con competidores u otras empresas del mismo sector de actividad (Belderbos et al., 2004). Según muestra el estudio de Knudsen (2007), en la fase de generación del concepto, la colaboración con proveedores y universidades e institutos de investigación ejerce una influencia positiva y significativa sobre los resultados de la innovación, mientras que la colaboración con clientes ejerce una influencia claramente negativa. Asimismo, en la fase final del proceso innovador, la colaboración con clientes vuelve a mostrar un efecto negativo y significativo, no detectándose ningún otro tipo de agente que ejerza algún tipo de influencia relevante en esta fase sobre los resultados de la innovación de producto (Knudsen, 2007). Por otra parte, el estudio de Aschhoff y Schmidt (2008) vuelve a corroborar la importancia de la cooperación con universidades y centros de investigación a la hora de favorecer los resultados derivados de la introducción de productos novedosos en el mercado.

- Por último, la cooperación con competidores es la que ejerce un impacto más relevante sobre los resultados de la innovación de proceso, seguida de la cooperación con proveedores (Belderbos et al., 2004). En la misma línea, el estudio de Aschhoff y Schmidt (2008) corrobora que la cooperación con competidores u otras empresas del mismo sector de actividad ejerce un impacto positivo y significativo sobre los resultados de la innovación de proceso.

Otros estudios, en cambio, miden el grado de apertura del proceso innovador teniendo en cuenta el número de alianzas o acuerdos de cooperación establecidos (Shan et al., 1994; Deeds y Hill, 1996; Belussi et al., 2010), o bien el número de socios con los que cuenta la empresa (Ahuja, 2000), o bien el número total de tipos de agente distintos con los que coopera (Faems et al., 2005). Esto es lo que en la literatura se conoce como “partner variety” o variedad de socios (Lazzarotti y Manzini, 2009). En líneas generales, los estudios mencionados muestran que, a mayor grado de apertura del proceso innovador (es decir, a mayor número de socios o acuerdos de cooperación establecidos, o mayor variedad de agentes con los que se coopera), mayor es la cantidad de output innovador obtenido, o mejores son los resultados de innovación alcanzados.

Así, Shan et al. (1994) comprobaron que a mayor número de acuerdos de cooperación con otras empresas, mayor número de patentes biofarmacéuticas obtenidas por parte de las *startups* biotecnológicas estudiadas. En la misma línea, Ahuja (2000) encontró una relación positiva y significativa entre el número de lazos directos de cooperación que posee una empresa y el número de patentes obtenidas, así como entre el número de lazos indirectos y el número de patentes. Por otra parte, Faems et al. (2005) observaron que, cuanto mayor es el número de tipos de agente diferentes con los que se coopera, mayor es el porcentaje de la cifra de negocios procedente de productos nuevos y/o mejorados.

Más adelante, en el año 2010, Belussi et al. comprobaron que, en el caso de las empresas analizadas dentro del ámbito de las ciencias de la vida en Emilia Romagna, un aumento del 10% en el número de relaciones de cooperación establecidas se traducía en un incremento del 40% en el número de patentes. No obstante, el análisis de pormenorizado de los datos sugería que dicha relación, en lugar de ser lineal, presentaba forma de U invertida. Este mismo hallazgo se había producido ya en 1996 en el estudio realizado por Deeds y Hill en empresas biotecnológicas de Estados Unidos. Estos

autores comprobaron la existencia de una relación positiva y significativa entre el número de alianzas establecidas para el desarrollo de nuevos productos y el número de productos comercializados y en fase de pruebas (no así con el número de patentes). Sin embargo, los análisis detallados llevados a cabo mostraban que una relación en forma de U invertida se ajustaba mejor a los datos que una simple relación lineal positiva. Es decir, en niveles bajos, el número de alianzas se encuentra positivamente relacionado con la generación de nuevos productos, pero, a medida que comienza a crecer, los beneficios comienzan a ser decrecientes, llegando un momento en el que los costes asociados a una nueva alianza exceden sus beneficios.

En definitiva, con alguna excepción, los estudios identificados muestran que la cooperación con terceros en materia de innovación redundaba en un mayor volumen de output innovador y/o en unos mejores resultados de innovación y que a mayor grado de apertura del proceso innovador (medida a través del número de alianzas o acuerdos de cooperación establecidos, o del número de socios con los que cuenta la empresa, o del número total de tipos de agente distintos con los que se coopera), mejor.

Efectivamente, tal y como señalábamos en el Capítulo 2, la cooperación con otros agentes permite obtener las habilidades y los recursos necesarios para innovar con mayor rapidez (Hamel et al., 1989; Pisano, 1990; Shan, 1990; Venkatesan, 1992; Chan et al., 1997; Von Stamm, 2008; Schilling, 2011). Asimismo, permite reducir los recursos comprometidos e incrementar la flexibilidad de la organización (Schilling, 2011), a la vez que también hace posible compartir los costes y los riesgos asociados al proyecto (Hagedoorn et al., 2000; Von Stamm, 2008; Schilling, 2011). Igualmente, colaborar con otros puede ser una importante fuente de aprendizaje (Liebeskind et al., 1996; Mowery et al., 1998; Baum et al., 2000; Rosenkopf and Almeida, 2003; Von Stamm, 2008; Schilling, 2011) y puede facilitar el acceso a mercados diferentes o contribuir a la creación de nuevos mercados (Von Stamm, 2008).

En el presente estudio, pretendemos contribuir a la generación de conocimiento adicional en torno a la influencia que ejerce la colaboración con terceros sobre los resultados de innovación de dos formas:

- Por una parte, ahondado en la noción de “grado de apertura del proceso innovador” y la manera de hacer operativo dicho concepto.

- Y, por otra, considerando la innovación desde el punto de vista del grado de novedad de la innovación introducida (innovación incremental o de explotación, frente a innovación radical o de exploración), en lugar de hacerlo atendiendo a la naturaleza del objeto innovador (innovación de producto frente a innovación de proceso, principalmente), tal y como lo hacen la práctica totalidad de los estudios mencionados.

Comenzando por el primero de los dos elementos, como hemos visto, algunos estudios se conforman con medir si la empresa coopera o no con otros agentes, mientras que otros tratan de dar un paso más y medir el grado de apertura del proceso innovador a través del número de acuerdos o alianzas de cooperación establecidos, o bien mediante el número de socios con los que cuenta la empresa, o bien a través del número total de tipos de agente distintos con los que coopera. Como decíamos más arriba, esto es lo que se conoce en la literatura como “partner variety” o variedad de socios. Sin embargo, Lazzarotti y Manzini (2009) dan un paso más y sugieren que, además de considerar la dimensión “variedad de socios”, es preciso tener en cuenta también el número de fases del proceso innovador que la empresa decide abrir a contribuciones externas (esto es, el número de fases del proceso innovador que la empresa lleva a cabo con la cooperación de otros agentes). El estudio publicado por Knudsen en 2007 ya había considerado en parte esta idea, al distinguir entre la fase de generación del concepto y la fase final del proceso innovador.

Partiendo de esta premisa, nosotros sugerimos añadir la “frecuencia de cooperación” como tercera dimensión a tener en cuenta a la hora de caracterizar el grado de apertura del proceso innovador. La lógica es muy sencilla: una empresa que coopera con otros agentes en todos y cada uno de los proyectos de innovación que lleva a cabo (es decir, “siempre”) es más abierta que otra empresa que colabora con terceros en unos pocos proyectos (esto es, “casi nunca”).

En consecuencia, en este estudio, definimos el grado de apertura del proceso innovador en términos de la frecuencia de cooperación en cada una de las fases que configuran dicho proceso (generación del concepto; ingeniería y diseño detallado; experimentación y elaboración de prototipos; preparación de la fabricación y/o suministro; y lanzamiento final) y en términos del número de tipos de agente distintos con los que la empresa coopera en cada fase (clientes, proveedores, suministradores de productos y/o servicios

complementarios, empresas pertenecientes a la misma rama de actividad, empresas de consultoría y/o estudios de mercado, empresas de distribución y/o servicios comerciales, universidades y otros centros de enseñanza superior, centros tecnológicos y otros centros de investigación, y personas individuales). Cuanto más frecuente sea la cooperación en cada fase y cuanto más amplia sea la red de agentes con los que la empresa colabora en cada una de ellas, más abierto será el proceso innovador. Por lo tanto, en la presente propuesta, la dimensión relativa al número de fases del proceso innovador que la empresa abre a contribuciones externas (Lazarotti y Manzini, 2009) queda incluida en las otras dos dimensiones (frecuencia de cooperación y variedad de socios), ya que cada una de ellas se detalla para cada una de las fases del proceso innovador.

Refiriéndonos ahora a la consideración de la innovación desde el punto de vista del grado de novedad de la innovación introducida (innovación incremental o de explotación, frente a innovación radical o de exploración), nos introducimos con ello en lo que hoy en día se conoce como “organización ambidiestra”. En su artículo seminal sobre la materia, Tushman y O’Reilly (1996) definen la ambidestreza como “la capacidad para perseguir simultáneamente el cambio y la innovación incremental y discontinua” (p. 24). Según señalan ambos autores, las organizaciones ambidiestras son capaces de competir en mercados maduros (donde los costes, la eficiencia y la innovación incremental son críticos), a la vez que también desarrollan nuevos productos y servicios para los mercados emergentes (donde la experimentación, la velocidad y la flexibilidad son fundamentales). Partiendo del artículo de Tushman y O’Reilly, un grupo amplio de autores define hoy en día el concepto de ambidestreza organizativa como la capacidad de las empresas para mantener y sincronizar la innovación de exploración (radical o discontinua) y de explotación (incremental) de forma simultánea (Benner y Tushman, 2003; He y Wong, 2004).

Focalizarse en una actividad (exploración o explotación) en detrimento de la otra puede resultar peligroso. Según explica March (1991), un énfasis excesivo en la explotación (o, más bien, la falta de exploración) conduce a lo que se conoce como “trampa del éxito”. En este escenario, las empresas actúan movidas por la inercia de éxitos pasados, lo que genera un importante riesgo de obsolescencia. Por el contrario, un énfasis excesivo en la exploración, dejando de lado la explotación, conduce a la “trampa del

fracaso”. En este caso, las empresas son incapaces de extraer beneficios de los nuevos conocimientos que han generado, al estar sumidas en una rueda de continua exploración que, al tratarse de una actividad de riesgo, puede conducir al fracaso.

El ritmo acelerado de los cambios al que se encuentran sometidas las organizaciones hoy en día obliga a éstas a compaginar la explotación al máximo de su base actual de competencias, productos y servicios (para lo cual las innovaciones de carácter incremental son fundamentales), con la búsqueda o exploración de nuevas competencias, productos y servicios que les permitan garantizar su supervivencia en el largo plazo (Cembrero, 2013).

En los estudios previamente identificados, solamente dos toman en consideración hasta cierto punto el grado de novedad de las innovaciones introducidas (distinguiendo entre productos nuevos y productos mejorados) y, en definitiva, el equilibrio entre exploración y explotación: el estudio de Faems et al. (2005) y el de Aschhoff y Schmidt (2008). En el primero de ellos (realizado entre 221 empresas manufactureras belgas), los autores constataron que un mayor grado de apertura del proceso innovador incidía favorablemente en los resultados de ambos tipos de innovación, mientras que, en el segundo de ellos (realizado entre 699 empresas alemanas), no se detectó una relación significativa entre el hecho de cooperar con otros agentes y los resultados de innovación alcanzados, ya se tratara de productos nuevos o mejorados.

Teniendo en cuenta todo lo postulado hasta el momento (y aunque en el caso particular de la influencia de la innovación colaborativa sobre los resultados de innovación incremental y radical los resultados obtenidos son mixtos), cabe esperar que:

- H1 A mayor apertura del proceso innovador, esto es, a
- (a) mayor frecuencia de cooperación y
  - (b) mayor diversidad de agentes con los que coopera,
- mayor éxito de la innovación incremental.
- H2 A mayor apertura del proceso innovador, esto es, a
- (a) mayor frecuencia de cooperación y
  - (b) mayor diversidad de agentes con los que coopera,

mayor éxito de la innovación radical.

### **3.2.1.2. Capacidad de absorción y resultados de innovación**

Según señalan Volberda et al. (2010), en los estudios empíricos llevados a cabo en el pasado, la capacidad de absorción se ha considerado como variable explicativa de múltiples fenómenos. Por ejemplo, de la ventaja competitiva, de los resultados de innovación, de la orientación hacia la exploración o hacia la explotación, del desempeño empresarial, de la transferencia de conocimiento en las organizaciones, del aprendizaje inter-organizativo y de la búsqueda de conocimiento.

Sin embargo, en muchos de los estudios llevados a cabo, la capacidad de absorción se ha medido de forma muy rudimentaria, a través de indicadores indirectos que no reflejan plenamente la riqueza del constructo (Volberda et al., 2010). Uno de los más utilizados es la intensidad del gasto en I+D. Según señalan Mowery et al. (1996), la intensidad del gasto en I+D constituye una medida del input empleado para la creación de capacidades, pero dice muy poco (si es que dice algo) sobre los cambios ocasionados en tales capacidades. En esta línea, Lane y Lubatkin (1998) y Lichtenthaler (2009) proporcionan evidencia empírica sobre la baja capacidad explicativa de la intensidad del gasto en I+D en comparación con el uso de indicadores para las diferentes dimensiones del constructo.

En la siguiente tabla, recopilamos los principales estudios empíricos identificados sobre capacidad de absorción e innovación.

Tabla 3 – Estudios que relacionan capacidad de absorción e innovación

Autores y año del estudio	Empresas analizadas y ubicación geográfica	Tipo de innovación y forma de hacerla operativa	Modo de hacer operativa la capacidad de absorción	Método de obtención de datos	Método de análisis de datos	Resultados
Stock, Greis y Fischer (2001)	131 fabricantes de módems para ordenadores  Estados Unidos	Innovación de producto  Tasa anual promedio de transmisión de los nuevos módems introducidos (bits por segundo)	Mediante la variable <i>proxy</i> intensidad de la inversión en I+D	Uso de fuentes de datos secundarias: informes sectoriales Datapro y Compustat	Regresión	La relación entre capacidad de absorción y el nivel de desempeño de los nuevos productos introducidos tiene forma de U invertida.
Tsai (2001)	24 unidades de negocio de una compañía petroquímica y 36 unidades de negocio de una empresa fabricante de alimentos  Estados Unidos	Innovación de producto  Nº de nuevos productos introducidos en un año respecto al número de nuevos productos establecido como objetivo para ese año	Mediante la variable <i>proxy</i> intensidad de la inversión en I+D	Uso de fuentes de datos secundarias: registros corporativos  Adicionalmente, se diseñó un cuestionario para medir otras variables distintas a las que ahora nos ocupan	Análisis jerárquico de regresión	Existe una relación positiva y significativa entre capacidad de absorción y el nivel de desempeño en materia de introducción de nuevos productos.

Continúa...

Autores y año del estudio	Empresas analizadas y ubicación geográfica	Tipo de innovación y forma de hacerla operativa	Modo de hacer operativa la capacidad de absorción	Método de obtención de datos	Método de análisis de datos	Resultados
Jansen (2005)	462 unidades organizativas de diferentes sucursales de una entidad financiera  Holanda	Innovación de explotación (incremental) y de exploración (radical)  Escala de 7 ítems para cada tipo de innovación que miden el grado de orientación hacia cada una de ellas	Mediante escalas que tratan de aprehender las diferentes dimensiones que configuran el concepto de "capacidad de absorción" de acuerdo con la acepción de Zahra y George (2002): adquisición y asimilación (capacidad de absorción potencial) y transformación y explotación (capacidad de absorción realizada)	Cuestionario  El cuestionario fue respondido de forma auto-administrada por un único directivo de cada unidad organizativa  No obstante, en algunas unidades organizativas se administró el cuestionario a dos personas más, a efectos de poder realizar las pruebas que permiten descartar la existencia de problemas de sesgo	Análisis jerárquico de regresión	Existe una relación positiva y significativa entre capacidad de absorción realizada e innovación de explotación o incremental. Sin embargo, la capacidad de absorción potencial no constituye un factor relevante para este tipo de innovación.  Existe una relación positiva y significativa entre capacidad de absorción potencial y realizada e innovación de exploración o radical. Es decir, en este último tipo de innovación, ambas dimensiones de la capacidad de absorción son importantes, si bien el impacto de la capacidad de absorción potencial es mayor.  Asimismo, a mayor capacidad de absorción potencial, mayor impacto de la capacidad de absorción realizada sobre la innovación de exploración o radical. En cambio, en el caso de la innovación de explotación o radical no se da este refuerzo.

*Continúa...*

<b>Autores y año del estudio</b>	<b>Empresas analizadas y ubicación geográfica</b>	<b>Tipo de innovación y forma de hacerla operativa</b>	<b>Modo de hacer operativa la capacidad de absorción</b>	<b>Método de obtención de datos</b>	<b>Método de análisis de datos</b>	<b>Resultados</b>
Lichtenthaler (2009)	175 empresas manufactureras medianas y grandes  Alemania	Innovación de producto  Escala de 3 ítems tomada de Dyer y Song (1997) y Song, Dyer y Thieme (2006) que mide el éxito de las innovaciones introducidas	Mediante escalas que tratan de aprehender cada una de las dimensiones que configuran el concepto de “capacidad de absorción” de acuerdo con la acepción de Lane, Koka y Patak (2006): aprendizaje exploratorio, aprendizaje transformacional y aprendizaje de explotación	Cuestionario  Se diseñaron dos cuestionarios a responder cada uno de ellos por una persona distinta en cada empresa, en el marco de una entrevista (esto es, en cada empresa se accedió a dos informadores)	Modelización de ecuaciones estructurales basada en covarianzas	Existe una relación positiva y significativa entre capacidad de absorción y el nivel de desempeño alcanzado en materia de introducción de nuevos productos.

*Continúa...*

Autores y año del estudio	Empresas analizadas y ubicación geográfica	Tipo de innovación y forma de hacerla operativa	Modo de hacer operativa la capacidad de absorción	Método de obtención de datos	Método de análisis de datos	Resultados
Kotabe, Jiang y Murray (2011)	121 empresas multinacionales con un 20% o más de su facturación procedente del extranjero y experiencia de colaboración con otras multinacionales extranjeras a lo largo de los últimos tres años  China	Innovación de producto  Escala de 2 ítems (se solicita al entrevistado que evalúe el desempeño de su empresa en comparación con sus tres competidores más importantes en lo referente a las ventas de nuevos productos y la rentabilidad de los mismos)	Mediante escalas que tratan de aprehender las diferentes dimensiones que configuran el concepto de “capacidad de absorción” de acuerdo con la acepción de Zahra y George (2002): concretamente, el estudio se centra en la capacidad de absorción realizada	Cuestionario  Los cuestionarios fueron respondidos en el marco de una entrevista por parte de un único directivo en cada multinacional  No obstante, en algunas multinacionales se administró el cuestionario a un segundo directivo, a efectos de poder realizar las pruebas que permiten descartar la existencia de problemas de sesgo	Análisis jerárquico de regresión	Las empresas que poseen una fuerte capacidad de absorción realizada se benefician en mayor medida del conocimiento adquirido a partir de fuentes gubernamentales y otras multinacionales extranjeras a la hora de mejorar el desempeño de mercado de sus nuevos productos.

Continúa...

Autores y año del estudio	Empresas analizadas y ubicación geográfica	Tipo de innovación y forma de hacerla operativa	Modo de hacer operativa la capacidad de absorción	Método de obtención de datos	Método de análisis de datos	Resultados
Ng (2011)	369 empresas biotecnológicas (incluye tanto empresas del ámbito de las Ciencias de la Vida como empresas farmacéuticas)  Estados Unidos	Innovación de producto  N° acumulado de productos biotecnológicos comercializados desde la fundación de la empresa	Mediante tres variables <i>proxy</i> : – Edad de la empresa (refleja el conocimiento acumulado) – N° de empleados (constituye otra medida del conocimiento acumulado) – N° acumulado de subáreas diferentes en las que la empresa ha participado (refleja la diversidad de conocimiento)	Uso de fuentes de datos secundarias: base de datos BioScan	Regresión binomial negativa con estimación de máxima verosimilitud	<p>La capacidad de absorción (tanto desde el punto de vista de conocimiento acumulado como de diversidad de conocimiento) ejerce un efecto positivo y significativo (aunque decreciente) sobre la introducción de nuevos productos.</p> <p>Por otra parte, desde un punto de vista de conocimiento acumulado, la capacidad de absorción modera negativamente la relación entre las alianzas estratégicas constituidas por la empresa y la introducción de nuevos productos (efecto negativo del comportamiento basado en la llamada “lógica dominante”).</p> <p>Por el contrario, desde un punto de vista de diversidad de conocimiento, la capacidad de absorción modera positivamente la relación entre las alianzas estratégicas constituidas por la empresa y la introducción de nuevos productos (a mayor diversidad de conocimiento, mayores posibilidades de poseer tecnologías y experiencias que complementen las de los socios).</p>

Continúa...

Autores y año del estudio	Empresas analizadas y ubicación geográfica	Tipo de innovación y forma de hacerla operativa	Modo de hacer operativa la capacidad de absorción	Método de obtención de datos	Método de análisis de datos	Resultados
Tseng, Pai y Hung (2011)	88 empresas dedicadas al diseño de circuitos integrados  Taiwan	Innovación tecnológica  Nº de patentes obtenidas en un momento determinado en la USPTO	Mediante el producto de las variables “volumen de gasto en I+D” (que representa el input de conocimiento de la propia empresa) y “nº total de patentes citadas de otras empresas y de la propia empresa” (lo que refleja el efecto de las externalidades de conocimiento o <i>knowledge spillovers</i> )	Uso de fuentes de datos secundarias: bases de datos de patentes USPTO, Taiwan Economic Journal Data Bank (gastos en I+D), estados contables e informes anuales	Estimación mediante análisis de datos de panel (efecto fijo y efecto aleatorio)	Existe una relación positiva y significativa entre capacidad de absorción y el nº de patentes obtenidas.

Continúa...

Autores y año del estudio	Empresas analizadas y ubicación geográfica	Tipo de innovación y forma de hacerla operativa	Modo de hacer operativa la capacidad de absorción	Método de obtención de datos	Método de análisis de datos	Resultados
Hurmelinna-Laukkanen (2012)	83 empresas de más de 100 empleados que desarrollan actividades de I+D  Finlandia	Innovación de producto  Escala de 7 ítems adaptada a partir de Alegre y Chiva (2008) que mide el desempeño innovador en comparación con la competencia	Mediante escalas que tratan de aprehender las diferentes dimensiones que configuran el concepto de “capacidad de absorción” de acuerdo con la acepción de Zahra y George (2002): concretamente, se diseña una escala para la adquisición de conocimiento (capacidad de absorción potencial) y otra para la aplicación del mismo (capacidad de absorción realizada)	Cuestionario  Se diseñaron dos cuestionarios: uno a responder por una persona del área de RRHH y otro a responder por una persona del área de I+D  Los cuestionarios se cumplimentaron de forma auto-administrada	Análisis de regresión lineal	La capacidad de absorción realizada ejerce una influencia positiva y significativa sobre el nivel de desempeño alcanzado en términos de innovación de producto.  Sin embargo, la capacidad de absorción potencial ejerce una influencia marginalmente positiva sobre el nivel de éxito alcanzado en materia de innovación de producto.

Continúa...

Autores y año del estudio	Empresas analizadas y ubicación geográfica	Tipo de innovación y forma de hacerla operativa	Modo de hacer operativa la capacidad de absorción	Método de obtención de datos	Método de análisis de datos	Resultados
Ritala y Hurmelinna-Laukkanen (2013)	213 empresas de más de 100 empleados que desarrollan actividades de I+D  Finlandia	Innovación incremental e innovación radical desarrolladas en colaboración con empresas competidoras  Para evaluar el éxito alcanzado, se solicita al encuestado que evalúe hasta qué punto la colaboración con empresas competidoras ha sido beneficiosa de cara a mejorar los productos y servicios actuales y crear productos y servicios completamente nuevos	Mediante escalas que tratan de aprehender las diferentes dimensiones que configuran el concepto de “capacidad de absorción” de acuerdo con la acepción de Zahra y George (2002): concretamente, el estudio se centra en la capacidad de absorción potencial y utiliza los mismos indicadores que Hurmelinna-Laukkanen (2012)	Cuestionario  El cuestionario se cumplimentó de forma auto-administrada vía web por parte de una única persona en cada empresa	Análisis de covarianza multivariante (MANCOVA) y análisis de regresión lineal múltiple	Existe una relación positiva y significativa entre capacidad de absorción potencial y el grado de éxito alcanzado en materia de innovaciones incrementales desarrolladas en cooperación con empresas competidoras.  Sin embargo, la relación entre capacidad de absorción potencial y el grado de éxito alcanzado en materia de innovaciones radicales llevadas a cabo en cooperación con empresas competidoras no resulta ser estadísticamente significativa.

*Fuente: Elaboración propia*

Desde un punto de vista geográfico, todos los estudios identificados (9 en total), analizan empresas de un único país: 3 de ellos se centran en Estados Unidos (Stock et al., 2001; Tsai, 2001; Ng, 2011), 2 en Finlandia (Hurmelinna-Laukkanen, 2012; Ritala y Hurmelinna-Laukkanen, 2013), 1 en Alemania (Lichtenthaler, 2009), 1 en Holanda (Jansen, 2005), 1 en China (Kotabe et al., 2011) y otro en Taiwan (Tseng et al., 2011).

En cuanto al tipo de empresas estudiadas, 3 trabajos analizan empresas de un único sector de actividad: fabricantes de módems para ordenadores (Stock et al., 2001), empresas biotecnológicas (Ng, 2011) y empresas dedicadas al diseño de circuitos integrados (Tseng et al., 2011). Otros 2 estudios se centran en empresas de múltiples sectores con más de 100 empleados y actividades de I+D (Hurmelinna-Laukkanen, 2012; Ritala y Hurmelinna-Laukkanen, 2013), 1 estudio analiza empresas manufactureras medianas y grandes (Lichtenthaler, 2009) y otro estudia empresas multinacionales (Kotabe et al., 2011). Finalmente, 2 estudios analizan unidades organizativas o de negocio de una misma empresa, o a lo sumo de dos (Tsai, 2001; Jansen, 2005).

Respecto al tamaño de muestra, en este caso nos encontramos con cifras mucho más pequeñas que las que teníamos en el apartado anterior. El menor tamaño corresponde al estudio de Tsai (2001), con 60 unidades de negocio, y el mayor a Jansen (2005), quien analiza 462 unidades organizativas de diferentes sucursales de una entidad financiera.

Pasando ahora al tipo de innovación considerado y a la forma de hacer operativa su medición, observamos que la inmensa mayoría de los estudios identificados se centra en el estudio de la innovación de producto (6 en total). De ellos, 4 miden el nivel de desempeño o éxito alcanzado con las innovaciones introducidas mediante distintos indicadores (Stock et al., 2001; Lichtenthaler, 2009; Kotabe et al., 2011; Hurmelinna-Laukkanen, 2012), mientras que otros 2 se centran en el volumen de output innovador conseguido (Tsai, 2001; Ng, 2011). Por otra parte, 2 estudios analizan el impacto de la capacidad de absorción en la innovación incremental o de explotación, así como en la innovación radical o de exploración. El primero de ellos (Jansen, 2005), mide la influencia sobre el grado de orientación a la innovación de explotación y de exploración mediante indicadores que tratan de capturar el grado de énfasis realizado en cada tipo de innovación. En cambio, el segundo (Ritala y Hurmelinna-Laukkanen, 2013) trata de medir el éxito alcanzado en cada tipo de innovación. Finalmente, 1 estudio (Tseng et al.,

2011) mide el impacto de la capacidad de absorción sobre el número de patentes obtenidas.

En cuanto a la forma de hacer operativa la capacidad de absorción, 4 de los 9 estudios identificados utilizan indicadores indirectos para tratar de capturar el concepto. Stock et al. (2001) y Tsai (2001) utilizan la intensidad de la inversión en I+D. Ng (2011) utiliza la edad de la empresa y el número de empleados para reflejar el conocimiento acumulado, y el número acumulado de subáreas de investigación diferentes en las que la empresa ha participado para medir la diversidad de conocimiento. Finalmente, Tseng et al. (2011) utilizan el volumen de gasto en I+D para representar el input de conocimiento de la propia empresa, y el número total de patentes citadas de otras empresas y de la propia empresa para reflejar el efecto de las externalidades de conocimiento.

Por otra parte, otros 4 estudios utilizan escalas de indicadores con las que tratan de capturar la totalidad o bien alguna o varias de las dimensiones del concepto de capacidad de absorción acuñadas por Zahra y George (2002). Tal es el caso de Jansen (2005), Kotabe et al. (2011), Hurmelinna-Laukkanen (2012) y Ritala y Hurmelinna-Laukkanen (2013). En la misma línea, Lichtenthaler (2009) hace lo propio con las dimensiones acuñadas por Lane et al. (2006).

Respecto al método empleado para la obtención de datos, observamos que aquellos estudios que utilizan indicadores indirectos para la medición de la capacidad de absorción utilizan fuentes de datos secundarias (Stock et al., 2001; Tsai, 2001; Ng, 2011; Tseng et al., 2011), mientras que aquellos otros que tratan de capturar el concepto mediante escalas de indicadores para cada una de sus dimensiones recurren al empleo de cuestionarios (Jansen, 2005; Lichtenthaler, 2009; Kotabe et al., 2011; Hurmelinna-Laukkanen, 2012; Ritala y Hurmelinna-Laukkanen, 2013).

En lo concerniente a las técnicas de análisis de datos, 6 de los 9 estudios identificados utilizan algún tipo de análisis de regresión (especialmente, el análisis jerárquico de regresión: Tsai, 2001; Jansen, 2005; Kotabe et al., 2011), mientras que los 3 restantes emplean otras técnicas. Concretamente, Lichtenthaler (2009) emplea la modelización de ecuaciones estructurales basada en covarianzas; Tseng et al. (2011) utilizan la estimación mediante análisis de datos de panel (efecto fijo y efecto aleatorio); y Ritala y

Hurmelinna-Laukkanen (2013) el análisis de covarianza multivariante combinado con el análisis de regresión lineal múltiple.

Pasando ahora a los resultados obtenidos, cabe subrayar que, en líneas generales, todos los estudios identificados comprueban la existencia de una relación positiva y significativa entre capacidad de absorción e innovación, sea cual sea el modo de hacer operativo ambos conceptos. Tan solo cabe resaltar algunos matices: el estudio realizado por Stock et al. (2001) señala que dicha relación positiva presenta en realidad forma de U invertida; en la misma línea, el estudio de Ng (2011) encuentra que la capacidad de absorción ejerce un efecto positivo y significativo (aunque decreciente) sobre la introducción de nuevos productos. Por otra parte, cuando se detalla lo que sucede con las diferentes dimensiones de la capacidad de absorción, el estudio de Jansen (2005) nos muestra que si bien tanto la capacidad de absorción potencial como realizada son relevantes para la innovación radical, la innovación incremental solamente se ve beneficiada por la capacidad de absorción realizada. Finalmente, el estudio de Ritala y Hurmelinna-Laukkanen (2013) no encuentra una relación significativa entre capacidad de absorción potencial e innovación radical, aunque sí lo hace entre capacidad de absorción potencial e innovación incremental, lo que viene a contradecir el estudio de Jansen (2005).

La escasez de estudios (tan solo se han encontrado dos) que analizan la influencia de la capacidad de absorción sobre los resultados de la innovación incremental o de explotación y sobre los resultados de la innovación radical o de exploración avala la necesidad de profundizar más en esta dirección.

Teniendo en cuenta la estrecha ligazón existente entre innovación y creación de conocimiento – según Nonaka y Takeuchi (1995), la creación de nuevo conocimiento conduce a la innovación –; que la innovación implica a menudo nuevas combinaciones de conocimiento ya existente, que derivan en productos o servicios completamente nuevos o en la aplicación de los previamente existentes en nuevos mercados o para nuevos usos (Fleming y Sorenson, 2004; Ahuja y Novelli, 2011); y que el conocimiento disponible en el exterior es mucho más abundante que el conocimiento disponible internamente (Maznevski y Athanassiou, 2007), la capacidad de absorción de conocimiento tecnológico externo (esto es, la capacidad para reconocer conocimiento externo valioso, adquirirlo, comprenderlo – capacidad de absorción potencial –,

integrarlo y explotarlo – capacidad de absorción realizada) debería incrementar las posibilidades de éxito de las innovaciones desarrolladas por la empresa.

En consecuencia, procedemos a formular las siguientes hipótesis de investigación:

H3 A mayor capacidad de absorción de conocimiento tecnológico externo, esto es, a

- (a) mayor capacidad de reconocimiento,
  - (b) mayor capacidad de adquisición,
  - (c) mayor capacidad de comprensión,
  - (d) mayor capacidad de integración y
  - (e) mayor capacidad de explotación,
- mayor éxito de la innovación incremental.

H4 A mayor capacidad de absorción de conocimiento tecnológico externo, esto es, a

- (a) mayor capacidad de reconocimiento,
  - (b) mayor capacidad de adquisición,
  - (c) mayor capacidad de comprensión,
  - (d) mayor capacidad de integración y
  - (e) mayor capacidad de explotación,
- mayor éxito de la innovación radical.

### **3.2.1.3. Impacto de la interacción entre innovación colaborativa (grado de apertura del proceso innovador) y capacidad de absorción en los resultados de innovación**

Tal y como se ha señalado anteriormente, tan solo dos estudios han analizado el impacto de la interacción entre innovación colaborativa (grado de apertura del proceso innovador) y capacidad de absorción en los resultados de innovación. Se trata de los estudios de Ng (2011) y de Ritala y Hurmelinna-Laukkanen (2013), ambos recogidos en la Tabla 3.

En realidad, el estudio de Ritala y Hurmelinna-Laukkanen no propone una hipótesis de interacción propiamente dicha, pero sí que plantea el efecto de la capacidad de absorción (más concretamente, de la capacidad de absorción potencial) sobre los

resultados de las innovaciones incrementales y radicales llevadas a cabo en cooperación con otros competidores. En este caso, los análisis realizados desvelan la existencia de una relación positiva y significativa entre capacidad de absorción potencial y el grado de éxito alcanzado en materia de innovaciones incrementales desarrolladas en colaboración con competidores y la ausencia de tal relación en el caso de las innovaciones de carácter radical.

Por el contrario, el estudio de Ng (2011) sí que plantea hipótesis explícitas de interacción entre innovación colaborativa y capacidad de absorción, si bien mide dicha capacidad de absorción a través de indicadores indirectos. En particular, los análisis realizados muestran que, desde un punto de vista de conocimiento acumulado (medido a través de la edad de la empresa y del número de empleados), la capacidad de absorción modera negativamente la relación entre las alianzas estratégicas constituidas por la empresa y la introducción de nuevos productos (se trata del efecto negativo del comportamiento basado en la “lógica dominante”). En cambio, desde un punto de vista de diversidad de conocimientos (medida a través del número de subáreas de investigación diferentes en las que la empresa ha participado previamente), la capacidad de absorción modera positivamente la relación entre las alianzas estratégicas establecidas y la introducción de nuevos productos (a mayor diversidad de conocimientos, mayores posibilidades de poseer tecnologías y experiencias que complementen las de los socios).

En consecuencia, resulta evidente que la interacción entre innovación colaborativa y capacidad de absorción precisa de investigaciones adicionales que adopten una perspectiva más amplia, tanto desde el punto de vista de las dimensiones de la capacidad de absorción consideradas, como desde el punto de vista de los agentes de cooperación contemplados y las dimensiones restantes del grado de apertura del proceso innovador (frecuencia de cooperación y fases del proceso abiertas a contribuciones externas). Asimismo, la sustitución de indicadores indirectos y globales por otros que traten de captar la esencia de cada una de las dimensiones de la capacidad de absorción constituye otro elemento a tener en cuenta.

La innovación en cooperación con terceros implica el establecimiento de “alianzas de aprendizaje” a través de las cuales las empresas pueden acelerar el desarrollo de capacidades y minimizar su exposición a incertidumbres tecnológicas, mediante la

adquisición y explotación de conocimiento desarrollado por otros (Grant y Baden-Fuller, 1995; Lane y Lubatkin, 1998). Lo anterior hace especialmente relevante la capacidad de la empresa para identificar, asimilar y utilizar el conocimiento de sus socios (Lane y Lubatkin, 1998; Ritala y Hurmelinna-Laukkanen, 2013). A decir verdad, la capacidad de absorción determina cómo de bien una empresa puede adquirir y utilizar conocimiento procedente de fuentes externas (Ritala y Hurmelinna-Laukkanen, 2013).

Esto nos lleva a formular las siguientes hipótesis de investigación:

H5 A mayor capacidad de absorción, es de esperar un mayor impacto positivo de la innovación colaborativa sobre los resultados de la innovación incremental.

H6 A mayor capacidad de absorción, es de esperar un mayor impacto positivo de la innovación colaborativa sobre los resultados de la innovación radical.

### ***3.2.2. Modo de hacer operativa la medición de las variables implicadas***

Una vez completado el modelo estructural de esta primera parte de la investigación, vamos a abordar ahora la configuración del modelo de medida.

#### **3.2.2.1. Resultados de innovación**

Los resultados de innovación (incremental y radical) constituyen las variables a explicar en nuestro modelo (variables endógenas), a partir del grado de apertura del proceso innovador (hipótesis 1 y 2), la capacidad de absorción de la empresa (hipótesis 3 y 4) y la interacción entre ambas variables (hipótesis 5 y 6). Frente a otros trabajos que se centran en la medición del output innovador, en nuestro caso, el foco estará en los resultados derivados de tales outputs.

Para seleccionar los indicadores a través de los cuales medir el éxito alcanzado en materia de innovación incremental o de explotación y en materia de innovación radical o de exploración, hemos de tener en cuenta qué es lo que caracteriza a cada tipo de innovación. Tomando como punto de partida la distinción realizada por Benner y Tushman (2003) y por Lubatkin et al. (2006), la diferencia entre innovación de exploración o radical e innovación de explotación o incremental se basa, por una lado, en el grado de novedad de las innovaciones introducidas (introducción de simples mejoras en los productos, procesos y tecnologías ya existentes, frente a introducción de

productos, procesos y tecnologías completamente nuevos) y, por otro, en el énfasis puesto en el acceso a nuevos clientes/mercados. Si las innovaciones desarrolladas estuvieran más orientadas a servir mejor a los clientes/mercados actuales, nos moveríamos más en el terreno de la innovación de explotación o incremental, mientras que si la innovación estuviera más orientada a acceder a nuevos tipos de clientes/mercados, nos moveríamos más en el terreno de la innovación de exploración o radical.

Teniendo esto presente, los indicadores finalmente seleccionados han sido:

- Para el éxito de la innovación incremental:
  - Los proyectos de innovación incremental llevados a cabo han sido todo un éxito.
  - Los proyectos de innovación incremental llevados a cabo nos han permitido **afianzar** nuestra posición en el mercado.
  - Los proyectos de innovación incremental llevados a cabo han contribuido a **fidelizar** nuestra base de clientes.
  - Los proyectos de innovación incremental llevados a cabo han mejorado nuestra cuenta de resultados.
- Para el éxito de la innovación radical:
  - Los proyectos de innovación radical llevados a cabo han sido todo un éxito.
  - Los proyectos de innovación radical llevados a cabo nos han permitido **avanzar hacia** (o mantener) posiciones de liderazgo en el mercado.
  - Los proyectos de innovación radical llevados a cabo nos han permitido **acceder a nuevos** clientes.
  - Los proyectos de innovación radical llevados a cabo han mejorado nuestra cuenta de resultados.

Los citados indicadores se han medido mediante escalas de Likert de 7 puntos y son de carácter reflectivo, ya que se espera que todos ellos se encuentren altamente correlacionados entre sí (sobre la distinción entre constructos de carácter reflectivo y formativo volveremos con más detalle en el capítulo metodológico).

### **3.2.2.2. Grado de apertura del proceso innovador**

Tal y como exponíamos en el Apartado 3.2.1.1., en el presente estudio definimos el grado de apertura del proceso innovador en términos de la frecuencia de cooperación en cada una de las fases que configuran dicho proceso (generación del concepto; ingeniería y diseño detallado; experimentación y elaboración de prototipos; preparación de la fabricación y/o suministro; y lanzamiento final) y en términos del número de tipos de agente distintos con los que la empresa coopera en cada fase (clientes, proveedores, suministradores de productos y/o servicios complementarios, empresas pertenecientes a la misma rama de actividad, empresas de consultoría y/o estudios de mercado, empresas de distribución y/o servicios comerciales, universidades y otros centros de enseñanza superior, centros tecnológicos y otros centros de investigación, y personas individuales). Cuanto más frecuente sea la cooperación en cada fase y cuanto más amplia sea la red de agentes con los que la empresa colabora en cada una de ellas, más abierto será el proceso innovador.

A efectos de conocer la frecuencia de cooperación con agentes externos en cada una de las fases del proceso innovador (tanto en el caso de la innovación incremental como en el de la innovación radical), utilizamos escalas de Likert de 7 puntos mediante las que el encuestado debía evaluar dicha frecuencia de cooperación de acuerdo con la siguiente pauta: 1 = “Nunca” y 7 = “Siempre”.

Por otro lado, a efectos de averiguar el número de tipos de agente diferentes con los que la empresa coopera en cada una de las fases, facilitamos al encuestado una tabla para cada tipo de innovación (incremental y radical), en la que, por columnas, figuraban las fases del proceso innovador y, por filas, los diferentes tipos de agentes. Sobre dicha tabla, la persona encuestada debía marcar con una “X” los agentes con los que la empresa suele cooperar en cada fase. De esta forma, la suma de “X” marcadas en una columna proporciona el número de clases de agentes con los que se coopera en la fase del proceso innovador correspondiente a dicha columna, para la clase de innovación (incremental o radical) a la que se refiera la tabla.

Dado que en cada una de las dos dimensiones que configuran el grado de apertura del proceso innovador tenemos un indicador individualizado para cada una de las fases del mismo, esto quiere decir que el constructo “grado de apertura del proceso innovador”

(ya sea incremental o radical) constituye un constructo de segundo orden, formado por dos constructos de primer orden: “frecuencia de cooperación” y “diversidad de agentes con los que se coopera”. Puesto que la frecuencia de cooperación y la diversidad de agentes con los que se coopera no tienen por qué ir de la mano (dicho en otras palabras, no tienen por qué estar fuertemente correlacionadas), dicho constructo de segundo orden sería un constructo molar (lo que equivale al concepto de constructo formativo en las variables latentes de primer orden).

Seguidamente, presentamos el detalle de los indicadores que configuran los constructos de primer orden (en cada caso, hay un constructo diferente para cada tipo de innovación):

- Frecuencia de cooperación en materia de innovación incremental/radical:
  - Frecuencia de cooperación en la fase de generación del concepto.
  - Frecuencia de cooperación en la fase de ingeniería y diseño detallado.
  - Frecuencia de cooperación en la fase de experimentación y elaboración de prototipos.
  - Frecuencia de cooperación en la fase de preparación de la fabricación/suministro.
  - Frecuencia de cooperación en la fase de lanzamiento
- Diversidad de agentes con los que se coopera en materia de innovación incremental/radical:
  - N° de tipos de agente distintos con los que se coopera en la fase de generación del concepto.
  - N° de tipos de agente distintos con los que se coopera en la fase de ingeniería y diseño detallado.
  - N° de tipos de agente distintos con los que se coopera en la fase de experimentación y elaboración de prototipos.
  - N° de tipos de agente distintos con los que se coopera en la fase de preparación de la fabricación/suministro.

- N° de tipos de agente distintos con los que se coopera en la fase de lanzamiento.

Puesto que lo que ocurra en una determinada fase del proceso innovador (tanto desde el punto de vista de frecuencia, como desde el punto de vista de la diversidad de agentes con los que se coopera) no tiene por qué ser semejante a lo que suceda en otra fase, todos los constructos de primer orden comentados en este apartado revisten carácter formativo: lo que sucede en cada una de las fases del proceso innovador “forma” o da lugar al grado de apertura de dicho proceso, tanto desde el punto de vista de la frecuencia de cooperación, como desde el punto de vista de la diversidad de agentes con los que se colabora.

### **3.2.2.3. Capacidad de absorción**

Dado que nosotros hemos propuesto una nueva definición para el concepto de capacidad de absorción que trata de reconciliar las contribuciones realizadas por distintos autores y que implica considerar un conjunto de dimensiones que no coinciden exactamente con las utilizadas en el pasado, nos vemos obligados a proponer nuestros propios indicadores para cada una de ellas.

Si recordamos, la definición que proponíamos en el Capítulo 2 era la siguiente:

Entendemos por capacidad de absorción el conjunto de rutinas organizativas y procesos de aprendizaje que permiten a la organización reconocer el valor del conocimiento externo, adquirirlo, comprenderlo, integrarlo y explotarlo. La capacidad de absorción constituye una capacidad dinámica, pues permite a la organización crear, extender o modificar su base de recursos.

En consecuencia, la capacidad de absorción está constituida por las siguientes dimensiones:

- Reconocimiento del valor – Se refiere a la capacidad de la organización para identificar conocimiento externo valioso.
- Adquisición – Se refiere a la capacidad de la organización para hacerse con el conocimiento externo valioso previamente identificado.
- Comprensión – Se refiere a las rutinas y procesos que permiten a la organización analizar, procesar, interpretar y entender el nuevo conocimiento externo adquirido.

- Integración – Se refiere a las rutinas y procesos que permiten a la organización combinar el nuevo conocimiento adquirido y comprendido con el conocimiento previamente existente.
- Explotación – Se refiere a las rutinas que permiten a la organización obtener provecho del nuevo conocimiento integrado.

Concretamente, los indicadores propuestos para cada una de las dimensiones son los siguientes:

- Reconocimiento de conocimiento externo valioso:
  - o Estamos al corriente de las novedades tecnológicas que se producen en el sector.
  - o Somos muy hábiles a la hora de identificar las tendencias tecnológicas que pueden tener un impacto relevante en nuestra actividad.
  - o Somos muy buenos a la hora de identificar las tendencias tecnológicas que pueden ofrecernos nuevas oportunidades para competir.
  - o Somos muy hábiles a la hora de valorar el impacto potencial de los cambios tecnológicos que observamos en el entorno.
- Adquisición de conocimiento externo valioso:
  - o Ponemos todos los medios necesarios para conseguir el conocimiento tecnológico externo que nos parece importante.
  - o Nos movemos con rapidez para conseguir el conocimiento tecnológico externo que nos interesa.
  - o Somos muy buenos a la hora de hacernos con el conocimiento tecnológico externo que nos hace falta.
  - o Sabemos muy bien cómo actuar para conseguir el conocimiento tecnológico externo que necesitamos.
- Comprensión del conocimiento recién adquirido:
  - o Somos muy buenos a la hora de difundir el conocimiento tecnológico externo recién adquirido entre los miembros de la organización.

- Somos especialmente hábiles a la hora de hacer comprensible el conocimiento tecnológico externo recién incorporado a sus usuarios potenciales dentro de la empresa.
  - Nos resulta muy fácil procesar e interpretar el conocimiento tecnológico externo recién adquirido.
  - El personal entiende con rapidez las claves del conocimiento tecnológico externo recién incorporado.
- Integración del conocimiento externo recién adquirido:
- Somos muy hábiles a la hora de buscar conexiones entre el conocimiento previamente existente en la organización y el conocimiento tecnológico externo recién adquirido.
  - Se nos da muy bien identificar complementariedades entre el conocimiento previamente existente en la organización y el conocimiento tecnológico externo recién incorporado.
  - Somos muy buenos a la hora de combinar el conocimiento previamente existente en la organización con el conocimiento tecnológico externo recién incorporado.
  - Generamos nuevo conocimiento valioso a partir de la combinación del conocimiento previamente existente en la organización y el conocimiento tecnológico externo recién adquirido.
- Explotación del nuevo conocimiento generado:
- Trabajamos de forma sistemática para convertir el nuevo conocimiento integrado en fuente de ingresos.
  - Se nos da especialmente bien utilizar el nuevo conocimiento integrado para mejorar nuestra oferta.
  - Somos muy buenos a la hora de utilizar el nuevo conocimiento integrado para generar nuevos productos y nuevos servicios.

Los indicadores mencionados han sido medidos mediante escalas de Likert de 7 puntos (1 = Totalmente en desacuerdo; 7 = Totalmente de acuerdo). Por otra parte, dentro de

cada constructo, se espera que los indicadores elegidos se encuentren fuertemente correlacionados entre sí, por lo que nos encontraríamos ante constructos de carácter reflectivo.

Dado que cada una de las dimensiones que configura la capacidad de absorción es en sí misma una variable latente que se trata de inferir a través de un conjunto de indicadores, la capacidad de absorción como tal constituye un constructo de segundo orden de carácter molar (el equivalente a un constructo formativo de primer orden). Decimos que es de carácter molar porque el hecho de que una empresa sea muy buena en una determinada dimensión de la capacidad de absorción no implica, necesariamente, que lo sea también en las demás. Es decir, las distintas dimensiones de la capacidad de absorción no tienen por qué “ir de la mano”.

### **3.3. Características del entorno que acrecientan la relevancia de la capacidad de absorción de conocimiento tecnológico externo como factor clave de éxito de la innovación tecnológica**

Después de que en el apartado precedente nos hayamos centrado en el impacto de la innovación colaborativa y de la capacidad de absorción de conocimiento tecnológico externo sobre los resultados de innovación, en el presente apartado vamos a profundizar en mayor medida en la influencia ejercida por la capacidad de absorción, estudiando aquellos factores del entorno que pueden acentuar su importancia a la hora de garantizar una innovación exitosa.

En la meta-revisión realizada por Volberda, Foss y Lyles en 2010 con ocasión de las dos décadas de vida del concepto de “capacidad de absorción”, se pone de manifiesto la necesidad de ampliar la investigación en esta dirección. Concretamente, los citados autores ponen de relieve el interés de ahondar en el conocimiento del efecto moderador que ejercen características tales como el grado de dinamismo del entorno, el grado de rivalidad existente, la fortaleza de los regímenes de apropiación y las características del conocimiento en la relación existente entre capacidad de absorción y resultados (en nuestro caso, resultados de innovación). En definitiva, se trata de responder a la

siguiente pregunta: ¿en qué circunstancias es más importante, si cabe, el hecho de poseer una buena capacidad de absorción?

Dejando de lado las características del conocimiento, nosotros vamos a centrarnos en el efecto moderador ejercido por el grado de dinamismo del entorno, el grado de rivalidad existente y la fortaleza de los regímenes de apropiación. Estos últimos se refieren al grado en que las empresas son capaces de capturar o adueñarse de los beneficios derivados de su actividad innovadora (Cohen y Levinthal, 1990), lo que dependerá a su vez de la existencia de mecanismos de protección efectivos, tales como patentes, secreto industrial, etc.

### **3.3.1. Generación de hipótesis (modelo estructural)**

Comenzando por el grado de dinamismo que presenta el entorno, tan solo se ha identificado un estudio que en el pasado haya analizado el efecto moderador de dicho rasgo en la relación entre capacidad de absorción y resultados de innovación. Se trata del estudio publicado por Lichtenthaler en 2009. En el citado estudio, no se observa un impacto significativo del grado de turbulencia o dinamismo del entorno (desde un punto de vista tecnológico y de mercado) en la relación entre capacidad de absorción y resultados de innovación, aunque sí se observa una influencia significativa de dicho dinamismo en la relación entre capacidad de absorción y desempeño empresarial.

El dinamismo del entorno se refiere a la tasa de cambio y al grado de inestabilidad que éste presenta (Dess y Beard, 1984; Jansen et al., 2006). Por lo tanto, la cuantía de los cambios y el carácter impredecible de los mismos son los dos aspectos clave que caracterizan este concepto. Los cambios en el entorno pueden tener que ver con cuestiones tecnológicas, preferencias de los clientes, demanda de los productos u oferta de materiales (Jansen et al., 2006).

Cuanto más dinámico sea el entorno, mayores dificultades tendrán las empresas para maximizar los retornos procedentes de la innovación. Efectivamente, un mayor dinamismo supone ciclos de vida de los productos más reducidos y, por lo tanto, menos tiempo disponible para extraer valor de las innovaciones desarrolladas en el pasado.

Sin embargo, en tales circunstancias, una buena capacidad de absorción puede ayudar a las empresas a renovar su base de conocimientos y las habilidades necesarias para competir en mercados cambiantes. Tal y como sugieren Zahra y George (2002), las

empresas que se muestran flexibles en el uso de sus recursos y capacidades pueden reconfigurar su base de recursos de forma que sea posible capitalizar las oportunidades estratégicas emergentes. Como resultado de ello, pueden mantener un rendimiento superior fruto de las ventajas que aporta el hecho de ser pionero, su capacidad de respuesta a las necesidades de los clientes u otras ventajas estratégicas. Al adquirir conocimiento externo, se logra limitar los efectos negativos vinculados a la denominada “inercia organizativa” (Leonard-Barton, 1992; Lichtenthaler, 2009), algo especialmente relevante en entornos dinámicos.

Teniendo en cuenta los argumentos anteriores, formulamos las siguientes hipótesis de investigación:

H7 A mayor dinamismo del entorno, peores resultados de

- (a) innovación incremental y
- (b) innovación radical.

H8 El dinamismo del entorno modera positivamente la relación entre capacidad de absorción y resultados de

- (a) innovación incremental y
- (b) innovación radical.

Es decir, a mayor dinamismo del entorno, cabe esperar una mayor relevancia de la capacidad de absorción de conocimiento tecnológico externo como factor clave de éxito para la innovación incremental y radical.

En cuanto al grado de rivalidad hace referencia, no hemos encontrado ningún estudio empírico previo que haya analizado el efecto moderador de esta característica del entorno en la relación entre capacidad de absorción y resultados de innovación.

El grado de rivalidad viene dado por el número de competidores y el número de áreas en las que dicha rivalidad existe (Miller, 1987; Jansen et al., 2006). Los entornos competitivos de gran rivalidad se caracterizan por una elevada presión en pro de la eficiencia y la disminución de precios (Matusik y Hill, 1998; Jansen et al., 2006), lo cual conduce a unos márgenes más reducidos y a una menor holgura organizativa (Zahra, 1996; Jansen et al., 2006).

En estas circunstancias, las empresas ven amenazados también los retornos procedentes de la innovación. A mayor rivalidad, aumenta la probabilidad de que las innovaciones lanzadas al mercado por la empresa se vean contraatacadas por sus competidores, lo que disminuye los retornos potenciales. De hecho, innovar se vuelve una actividad más arriesgada, y más aún en el caso de las innovaciones de exploración o radicales (Miller y Friesen, 1983; Jansen et al., 2006), que gozan además de menos recursos disponibles para poder llevarse a cabo (Miller y Friesen, 1983; Zahra, 1996; Jansen et al., 2006).

Sin embargo, una buena capacidad de absorción puede contribuir a aumentar la velocidad de reacción ante los movimientos de la competencia, al facilitar los mecanismos necesarios para interpretar las señales débiles del entorno y adaptar o renovar la base de conocimientos de la empresa según corresponda.

Atendiendo a los argumentos expuestos, cabe formular las siguientes hipótesis:

H9 A mayor rivalidad en el entorno, peores resultados de

- (a) innovación incremental y
- (b) innovación radical.

H10 La rivalidad del entorno modera positivamente la relación entre capacidad de absorción y resultados de

- (a) innovación incremental y
- (b) innovación radical.

Es decir, a mayor rivalidad en el entorno, cabe esperar una mayor relevancia de la capacidad de absorción de conocimiento tecnológico externo como factor clave de éxito para la innovación incremental y radical.

Por último, nos queda por examinar el rol desempeñado por los regímenes de apropiación. En este caso, sí que hemos encontrado al menos dos estudios que han analizado el efecto moderador de esta variable en la relación entre capacidad de absorción y resultados de innovación. Se trata del estudio de Hurmelinna-Laukkanen (2012) y del estudio de Ritala y Hurmelinna-Laukkanen (2013).

En el primero de ellos, realizado entre 83 empresas finas con más de 100 empleados y actividades de I+D, se observa que los regímenes de apropiación moderan

positivamente la relación entre adquisición de conocimiento externo (equivalente a capacidad de absorción potencial) y resultados de innovación, y negativamente la relación existente entre aplicación de conocimiento (equivalente a capacidad de absorción realizada) y resultados de innovación. En el segundo de ellos, llevado a cabo entre 213 empresas finas con más de 100 trabajadores y actividades de I+D, se observa que los regímenes de apropiación moderan positivamente la relación entre capacidad de absorción potencial y los resultados de innovaciones incrementales y radicales llevadas a cabo en cooperación con otros competidores.

Cuando los regímenes de apropiación son fuertes (es decir, cuando resulta posible proteger la innovación contra imitaciones de manera eficaz), las empresas tienen mayores posibilidades de maximizar los retornos procedentes de las innovaciones que han introducido. Por el contrario, en aquellos mercados en los que los derechos de propiedad intelectual son poco eficaces y la imitación resulta sencilla, es más probable que las empresas fracasen a la hora de tratar de apropiarse de tales retornos, que pueden ir a parar a manos de propietarios de activos complementarios (Teece, 1986; Todorova y Durisin, 2007).

Por lo tanto, atendiendo al citado argumento, proponemos la siguiente hipótesis:

H11 A mayor fortaleza de los regímenes de apropiación, mejores resultados de

- (a) innovación incremental y
- (b) innovación radical.

En cuanto a la relación entre capacidad de absorción y regímenes de apropiación, en la literatura nos encontramos con visiones contrapuestas en torno a la misma. Por una parte, Cohen y Levinthal (1990) argumentan que la presencia de derrames de conocimiento (“knowledge spillovers”) fruto de la escasez de mecanismos de protección eficaces incrementa las utilidades derivadas de una buena capacidad de absorción. Es decir, las empresas capaces de reconocer conocimiento externo valioso, asimilarlo y aplicarlo con fines comerciales podrían beneficiarse en mayor medida de las oportunidades adicionales que ofrecen tales derrames. Esto implicaría que los regímenes de apropiación moderan negativamente la relación entre capacidad de absorción y resultados de innovación: a menor fortaleza de los regímenes de apropiación, más oportunidades para la absorción de conocimiento externo y, en consecuencia, mayores

posibilidades de que la capacidad de absorción incida favorablemente sobre los resultados de innovación. En sentido inverso, una mayor fortaleza de los regímenes de apropiación limitaría los flujos de conocimiento y, en consecuencia, tendría un efecto negativo sobre la capacidad de absorción (Cassiman y Veugelers, 2002; Dosi et al., 2006).

Sin embargo, otros autores como Zahra y George (2002) advierten de que la fortaleza de los regímenes de apropiación (ya sea en forma de patentes u otros mecanismos de aislamiento) constituye un aspecto fundamental de cara a que la capacidad de absorción realizada pueda tener un impacto positivo y significativo sobre la ventaja competitiva de la empresa. Es decir, tan solo si la empresa puede proteger adecuadamente sus innovaciones podrá garantizar los flujos de ingresos derivados de las mismas y, en consecuencia, unos buenos resultados. Lo anterior implica un efecto moderador positivo de los regímenes de apropiación en la relación entre capacidad de absorción y resultados de innovación: a mayor fortaleza de los regímenes de apropiación, mayor impacto de la capacidad de absorción realizada sobre tales resultados.

Por su parte, Hurmelinna-Laukkanen (2012) y Ritala y Hurmelinna-Laukkanen (2013) consideran que el uso estratégico de los mecanismos de apropiación por parte de la empresa permite compartir conocimiento de forma segura, lo que contribuye a atraer clientes y socios, y puede facilitar a cambio el acceso a nuevo conocimiento.

A la vista de estos argumentos opuestos (pero a la vez razonables) y los resultados poco concluyentes que arrojan los estudios empíricos identificados, nosotros nos inclinamos más bien por la primera opción. Esto es, damos más peso a las oportunidades derivadas de la existencia de derrames de conocimiento, que a la merma de ingresos potenciales fruto de la debilidad de los regímenes de apropiación existentes.

En consecuencia, formulamos la siguiente hipótesis.

H12 La fortaleza de los regímenes de apropiación modera negativamente la relación entre capacidad de absorción y resultados de

- (a) innovación incremental y
- (b) innovación radical.

Es decir, a menor fortaleza de los regímenes de apropiación, cabe esperar una mayor relevancia de la capacidad de absorción de conocimiento tecnológico externo como factor clave de éxito para la innovación incremental y radical.

### **3.3.2. Modo de hacer operativa la medición de las variables implicadas**

Una vez completado el modelo estructural de esta segunda parte de la investigación, procedemos a presentar el modelo de medida.

#### **3.3.2.1. Resultados de innovación**

En este caso, nos remitimos a lo ya expuesto en el Apartado 3.2.2.1.

#### **3.3.2.2. Capacidad de absorción**

Aquí sería de aplicación lo ya comentado en el Apartado 3.2.2.3.

#### **3.3.2.3. Características del entorno**

El grado de dinamismo del entorno ha sido medido mediante la escala utilizada por Jansen et al. en su trabajo de 2006, la cual se basa a su vez en Dill (1958) y en Volberda y Van Bruggen (1997). Los indicadores que comprende dicha escala son los siguientes:

- En nuestro mercado, los cambios en el entorno son muy intensos.
- Nuestros clientes demandan con regularidad nuevos productos y servicios.
- En nuestro mercado, se producen cambios continuamente.
- Durante el último año, se han producido muchos cambios en el mercado.
- En nuestro mercado, el volumen de productos y servicios a suministrar cambia con rapidez y frecuentemente.

Los indicadores mencionados (medidos todos ellos mediante escalas de Likert de 7 puntos, donde 1 = Totalmente en desacuerdo y 7 = Totalmente de acuerdo) se espera que estén fuertemente correlacionados entre sí, por lo que el constructo “dinamismo del entorno” será modelado como constructo reflectivo.

Sin embargo, habiendo realizado el análisis de calidad del modelo de medida tras haber efectuado el trabajo de campo, nos hemos visto obligados a rechazar el segundo indicador, por no cumplir con las condiciones de calidad necesarias.

En cuanto al grado de rivalidad existente hace referencia, éste ha sido medido también mediante la escala utilizada por Jansen et al. (2006), la cual se basa a su vez en Jaworsky y Kohly (1993) y en Birkinshaw et al. (1998). Los indicadores que incluye son los siguientes:

- La rivalidad en nuestro mercado es intensa.
- Tenemos competidores relativamente fuertes.
- La rivalidad en nuestro mercado es muy alta.
- La competencia en precios es una característica importante de nuestro mercado.

Al igual que en el caso anterior, se espera que los indicadores citados (medidos todos ellos mediante escalas de Likert de 7 puntos, en las que 1 = Totalmente en desacuerdo y 7 = Totalmente de acuerdo) estén altamente correlacionados entre sí, por lo que el constructo “rivalidad del entorno” será modelado también como constructo reflectivo.

Sin embargo, habiendo analizado la calidad del modelo de medida tras haber efectuado el trabajo de campo, nos hemos visto obligados a eliminar los indicadores 2 y 4 debido a que no satisfacían las condiciones de calidad necesarias.

Finalmente, en lo que a los regímenes de apropiación hace referencia, la escala utilizada ha sido adaptada a partir del trabajo de Levin et al. (1988). Los indicadores que comprende son los siguientes:

- En nuestro ámbito de actividad, las patentes constituyen un mecanismo de protección de la innovación sumamente efectivo.
- En nuestro ámbito de actividad, el secreto industrial constituye un mecanismo de protección de la innovación muy eficaz.
- En nuestro ámbito de actividad, las innovaciones son muy difíciles de imitar.
- En nuestro ámbito de actividad, avances rápidos en la curva de aprendizaje ayudan a proteger la innovación de modo efectivo.
- En nuestro ámbito de actividad, un mayor esfuerzo comercial o de servicio puede ser un escudo muy eficaz para proteger la innovación.

Al contrario de lo que sucede con el grado de dinamismo y la rivalidad del entorno, los indicadores seleccionados para medir la fortaleza de los regímenes de apropiación no tienen por qué ir necesariamente de la mano: en un determinado contexto, puede ser que unos métodos sean muy eficaces y otros no. Debido a ello, el constructo referente a la fortaleza que presentan los regímenes de apropiación será modelado como constructo formativo. Es decir, la existencia de mecanismos de protección de la innovación efectivos da lugar a (o lo que es lo mismo, configura) un régimen de apropiación fuerte.

Por lo demás, al igual que en los dos constructos anteriores, los indicadores han sido medidos mediante escalas de Likert de 7 puntos, en las que 1 = Totalmente en desacuerdo y 7 = Totalmente de acuerdo.

### **3.4. Factores organizativos y de gestión que inciden en el desarrollo de cada una de las dimensiones de la capacidad de absorción**

Según señalan Van Wijk et al. (2011), el estudio de los factores determinantes de la capacidad absorción ha recibido menor atención por parte de los investigadores que el estudio de los efectos o beneficios generados por dicha capacidad de absorción.

En la presente investigación trataremos de afrontar dicha laguna, centrándonos en los factores de índole organizativa y de gestión que pueden incidir tanto en la capacidad de absorción potencial, como en la capacidad de absorción realizada.

#### ***3.4.1. Factores determinantes de la capacidad de absorción considerados en la literatura: visión general***

La Tabla 4 nos muestra una síntesis de los escasos estudios previos que en el pasado han abordado esta cuestión. Como hemos dicho, nuestro foco se sitúa en los factores que tienen que ver con la organización y el modo de gestionar la misma. Otro grupo de factores relevante es el referente a las características del conocimiento de partida (*prior related knowledge*). Sin embargo, dicho aspecto no va a ser abordado en nuestra investigación.

Tabla 4 – Estudios que analizan los factores organizativos y de gestión que favorecen la capacidad de absorción

Autores y año del estudio	Empresas analizadas y ubicación geográfica	Factores organizativos y de gestión considerados	Facetas de la capacidad de absorción contempladas	Método de obtención de datos	Método de análisis de datos	Resultados
Lyles y Salk (1996)  +  Lane, Salk y Lyles (2001)	201 <i>joint ventures</i> pequeñas y medianas de carácter manufacturero e internacional  Hungria	Capacidad de aprendizaje organizativo  Objetivos y metas explícitos para la <i>joint venture</i>  Involucración activa del socio extranjero  Provisión de formación por parte del socio extranjero  Diferencias y conflictos culturales entre los socios  Reparto de propiedad al 50% entre los socios	Adquisición de conocimiento en el marco de una <i>joint venture</i> internacional  Se mide a través de una escala de 7 ítems en la que el directivo debe responder hasta qué punto se han adquirido diferentes conocimientos (tecnológicos, de mercado, de desarrollo de producto, culturales, de gestión y de fabricación) a raíz de la colaboración con el socio extranjero	Cuestionario  Los cuestionarios fueron respondidos en el seno de una entrevista por parte de un único directivo de cada <i>joint venture</i>	Análisis de regresión múltiple  Análisis de varianza (para testar el último factor)	Los factores organizativos que favorecen de forma significativa la adquisición de conocimiento en el seno de una <i>joint venture</i> internacional son los siguientes: <ul style="list-style-type: none"> <li>– La capacidad de aprendizaje organizativo del socio receptor</li> <li>– La existencia de objetivos y metas explícitos para la <i>joint venture</i></li> <li>– La involucración activa del socio extranjero en aspectos relacionados con la gestión, pero no así en aspectos de índole técnica</li> <li>– La provisión de formación por parte de este último</li> <li>– El reparto de propiedad al 50% entre los socios, siempre y cuando no se den diferencias y conflictos culturales entre ellos</li> </ul>

Continúa...

Autores y año del estudio	Empresas analizadas y ubicación geográfica	Factores organizativos y de gestión considerados	Facetas de la capacidad de absorción contempladas	Método de obtención de datos	Método de análisis de datos	Resultados
Van den Bosch, Volberda y de Boer (1999)	2 empresas pertenecientes al sector de medios de comunicación tradicionales en transición hacia un complejo multimedia emergente  Holanda	Estructura organizativa  Capacidades combinatorias: – Sistémicas: normas, procedimientos, instrucciones y comunicaciones escritas. – De coordinación: métodos de coordinación lateral (rotación funcional, mecanismos de enlace, participación en la toma de decisiones) – De socialización (identidad y visión compartida de la realidad)	Capacidad de absorción globalmente considerada, de acuerdo con la acepción de Cohen y Levinthal (1990)	Método múltiple: – Entrevistas semi-estructuradas con directivos de diferentes niveles – Uso de documentos internos – Uso de documentos públicos	Estudio longitudinal de casos	De los tres tipos de estructura organizativa considerados, la estructura funcional sería la que menos favorece la CA, la divisional ocuparía una posición intermedia y, finalmente, la matricial sería la que más favorece la CA.  Las capacidades combinatorias sistémicas son muy adecuadas para promover la eficiencia en situaciones rutinarias, pero presentan un alcance limitado y pueden mermar la flexibilidad necesaria para una buena CA. Las capacidades de coordinación, en cambio, presentan las características contrarias y favorecen en gran medida la CA. En cuanto a las capacidades de socialización, una cultura fuertemente arraigada puede dificultar la asunción de cambios que contradigan los valores compartidos. Es decir, puede mermar la amplitud de miras y la flexibilidad necesarias para una buena CA. Sin embargo, las capacidades sistémicas pueden contribuir a modificar dicha cultura.  En entornos de conocimiento turbulentos, se necesita favorecer estructuras y capacidades combinatorias que amplíen el alcance y la flexibilidad en la absorción de conocimiento. Ello afecta a su vez a dicho entorno.

Continúa...

Autores y año del estudio	Empresas analizadas y ubicación geográfica	Factores organizativos y de gestión considerados	Facetas de la capacidad de absorción contempladas	Método de obtención de datos	Método de análisis de datos	Resultados
Gupta y Govindarajan (2000)	374 filiales de 75 empresas multinacionales  Estados Unidos, Europa y Japón	Mecanismos formales de integración (personal de enlace, equipos de trabajo temporales y comités permanentes de coordinación)  Mecanismos laterales de socialización (rotación entre filiales, participación en programas de formación con directivos de otras filiales)  Mecanismos verticales de socialización (rotación en la sede central, <i>mentoring</i> )  Incentivos  Descentralización  % de "locales" en la dirección de la filial	Adquisición de conocimiento en empresas multinacionales  Se utilizan 2 escalas de 7 ítems, una para medir el conocimiento adquirido procedente de otras filiales de la misma multinacional y otra para medir el conocimiento adquirido procedente de la sede central  Los ítems se refieren a distintos tipos de <i>know how</i> : marketing, distribución, compras, diseño o tecnología de envasado, diseño de productos, diseño de procesos y sistemas y prácticas de gestión	Cuestionario  El cuestionario fue respondido de forma auto-administrada por parte de un único directivo de cada filial  No obstante, a efectos de testar la fiabilidad de las respuestas relativas a las variables dependientes, en 89 de las filiales participantes se preguntó sobre tales variables a un segundo directivo	Análisis de regresión múltiple OLS (mínimos cuadrados ordinarios)	La existencia de mecanismos formales de integración y mecanismos laterales de socialización favorece de forma significativa la adquisición de conocimiento procedente de otras filiales de la misma multinacional. Sin embargo, la existencia de incentivos basados en los resultados de conjunto y el hecho de que haya una elevada proporción de personal local en el equipo directivo de la filial no ejerce una influencia significativa en este hecho.  Por otra parte, la existencia de mecanismos formales de integración y mecanismos verticales de socialización favorece de forma significativa la adquisición de conocimiento procedente de la sede central de la multinacional. Asimismo, la adquisición de este tipo de conocimiento se ve favorecida por la aplicación de sistemas de incentivos basados en los resultados obtenidos por la propia filial y por un menor grado de autonomía por parte de ésta en la toma de decisiones estratégicas.

Continúa...

Autores y año del estudio	Empresas analizadas y ubicación geográfica	Factores organizativos y de gestión considerados	Facetas de la capacidad de absorción contempladas	Método de obtención de datos	Método de análisis de datos	Resultados
<p>Jansen (2005)</p> <p>+</p> <p>Jansen, Van den Bosch y Volberda (2005)</p>	<p>462 unidades organizativas de diferentes sucursales de una entidad financiera</p> <p>Holanda</p>	<p>Capacidades de coordinación:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Interfaces trans-funcionales</li> <li>- Rotación funcional</li> <li>- Participación en la toma de decisiones</li> </ul> <p>Capacidades sistémicas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Formalización</li> <li>- Rutinización</li> </ul> <p>Capacidades de socialización:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Conectividad (redes sociales informales)</li> <li>- Tácticas de socialización para nuevos empleados</li> </ul>	<p>Capacidad de absorción potencial y realizada, de acuerdo con la acepción de Zahra y George (2002)</p> <p>Se utilizan escalas de varios indicadores que tratan de aprehender las diferentes dimensiones del concepto: adquisición y asimilación (capacidad de absorción potencial) y transformación y explotación (capacidad de absorción realizada)</p>	<p>Cuestionario</p> <p>El cuestionario fue respondido de forma auto-administrada por un único directivo de cada unidad organizativa</p> <p>No obstante, en algunas unidades organizativas se administró el cuestionario a dos personas más, a efectos de poder realizar las pruebas que permiten descartar la existencia de problemas de sesgo</p>	<p>Análisis jerárquico de regresión</p>	<p><u>CA potencial</u></p> <p>Comenzando por las capacidades de coordinación, los interfaces transfuncionales y la rotación funcional favorecen claramente la CA potencial, mientras que la participación en la toma de decisiones favorece la adquisición de nuevo conocimiento, pero no ejerce una influencia relevante en la asimilación del mismo.</p> <p>En cuanto a las capacidades sistémicas se refiere, la formalización no ejerce una influencia significativa sobre la CA potencial, mientras que la rutinización ejerce un impacto negativo y significativo sobre la misma.</p> <p>En el caso de las capacidades de socialización, la conectividad ejerce una influencia positiva y significativa en la asimilación de nuevo conocimiento, pero su influencia es irrelevante cuando se trata de adquirirlo. Finalmente, las tácticas de socialización para nuevos empleados tampoco presentan una incidencia significativa.</p>

Continúa...

Autores y año del estudio	Empresas analizadas y ubicación geográfica	Factores organizativos y de gestión considerados	Facetas de la capacidad de absorción contempladas	Método de obtención de datos	Método de análisis de datos	Resultados
						<p><u>CA realizada</u></p> <p>Los interfaces transfuncionales y la rotación funcional ejercen una influencia positiva y significativa sobre la transformación de conocimiento, pero su impacto sobre la explotación del mismo no es relevante. Igualmente, la participación en la toma de decisiones tampoco tiene una incidencia significativa sobre la CA realizada.</p> <p>En cuanto a las capacidades sistémicas se refiere, la formalización favorece de forma significativa tanto la transformación como la explotación de conocimiento, mientras que la rutinización presenta un impacto negativo y significativo sobre la transformación y resulta ser irrelevante para la explotación.</p> <p>Finalmente, la conectividad y las tácticas de socialización para nuevos empleados favorecen de forma positiva y significativa las dos dimensiones de la CA realizada.</p>

*Continúa...*

Autores y año del estudio	Empresas analizadas y ubicación geográfica	Factores organizativos y de gestión considerados	Facetas de la capacidad de absorción contempladas	Método de obtención de datos	Método de análisis de datos	Resultados
Easterby-Smith, Graça, Antonacopoulou y Ferdinand (2008)	3 empresas: una de internet, un hospital y una multinacional del sector químico  Reino Unido	Aspectos políticos y de poder  Enfoque de transferencia de conocimiento: – Enfoque sintáctico (basado en el empleo de tecnologías de la información) – Enfoque semántico (orientado a la traducción del lenguaje y a la creación de significados compartidos) – Enfoque pragmático (orientado a la transformación del lenguaje mediante el recurso a la política y a la negociación).	Capacidad de absorción globalmente considerada, de acuerdo con la acepción de Cohen y Levinthal (1990)	Método múltiple: – Entrevistas semi-estructuradas – Análisis de fuentes documentales – Observación de reuniones, sistemas organizativos y procesos productivos	Estudio longitudinal de casos	El acceso a información externa se ve afectado por el llamado “poder sistémico” (aquel que se encuentra distribuido a lo largo y ancho del sistema social que configura la organización), dado que a las personas se les asignan roles que legitiman o no su interacción con el exterior. Sin embargo, el reconocimiento y utilización del conocimiento externo en el seno de la organización dependen fundamentalmente del “poder episódico” (aquel relacionado con actuaciones políticas impulsadas por actores interesados). Posteriormente, el ejercicio exitoso de este tipo de poder da lugar al establecimiento de estructuras y a la asignación de roles que generan el poder sistémico necesario para dar continuidad a las operaciones. En definitiva, se puede decir que existe una interacción entre ambos tipos de poder: el poder sistémico constituye la base para la adquisición de conocimiento externo, mientras que el poder episódico es necesario para crear los sistemas que garantizan la explotación continua del nuevo conocimiento.  Por otra parte, la habilidad de beneficiarse de las interacciones con el exterior requiere combinar los enfoques sintáctico, semántico y pragmático de transferencia del conocimiento.

*Continúa...*

Autores y año del estudio	Empresas analizadas y ubicación geográfica	Factores organizativos y de gestión considerados	Facetas de la capacidad de absorción contempladas	Método de obtención de datos	Método de análisis de datos	Resultados
Bierly, Damanpour y Santoro (2009)	180 empresas que colaboran o han colaborado durante los últimos tres años con centros de investigación universitarios  Estados Unidos	Orientación estratégica emprendedora (esto es, talante innovador, proactivo y dispuesto a asumir riesgos)	Aplicación del conocimiento externo adquirido (CA realizada) fruto de la colaboración con centros de investigación univ.  Se distinguen dos procesos: la aplicación de conocimiento externo orientada a la generación de nuevas tecnologías y productos (exploración) y la aplicación de conocimiento externo orientada a la mejora de los productos y procesos actuales (explotación)  A efectos de medir el nivel de desempeño en cada proceso, se han diseñado sendas escalas de 5 y 4 ítems	Cuestionario  Los cuestionarios fueron cumplimentados de forma auto-administrada por un único directivo en cada organización	Análisis de regresión basados en mínimos cuadrados ordinarios	La existencia de una orientación estratégica emprendedora influye de forma favorable y significativa en la aplicación de conocimiento externo orientada a la generación de nuevas tecnologías y productos (exploración).  En cambio, su influencia sobre la aplicación de conocimiento externo orientada a la mejora de los productos y procesos actuales (explotación) no es relevante.

Continúa...

Autores y año del estudio	Empresas analizadas y ubicación geográfica	Factores organizativos y de gestión considerados	Facetas de la capacidad de absorción contempladas	Método de obtención de datos	Método de análisis de datos	Resultados
Hotho, Becker-Ritterspach y Saka-Helmhout (2012)	<p>La sede central y dos filiales de una empresa multinacional del sector químico</p> <p>Se estudia la introducción de los principios de mejora continua propugnados desde la sede central en las dos filiales</p> <p>Holanda , Reino Unido y Alemania</p>	<p>Patrones de interacción social</p> <p>Demarcaciones estructurales</p> <p>Estilo de liderazgo</p> <p>Sistema de incentivos</p>	<p>Adquisición (introducción de los principios relacionados con la mejora continua en las filiales), transformación (cambio en el contenido del conocimiento que tiene su origen en la reinterpretación local de los principios de mejora continua) y aplicación (manifestación del conocimiento reinterpretado en el desarrollo de nuevas prácticas o en la modificación de antiguas prácticas)</p>	<p>Método múltiple:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Visitas</li> <li>- Observación directa</li> <li>- Entrevistas semi-estructuradas</li> <li>- Análisis de documentos</li> </ul>	<p>Estudio comparado de casos en profundidad</p>	<p>Se aprecia una relación positiva entre el volumen y alcance que presenta la interacción social en el seno de la organización y su capacidad de absorción. Es decir, a mayor interacción social y mayor alcance de la misma, mayor capacidad de absorción. Lo mismo sucede con el grado de cohesión social existente entre los empleados: a mayor cohesión social, mayor capacidad de absorción.</p> <p>Por otra parte, la existencia de un liderazgo participativo, demarcaciones estructurales (verticales y horizontales) escasas y un sistema de incentivos basado en el desempeño de la organización en su conjunto favorece la interacción social.</p>

Fuente: Elaboración propia

Desde un punto de vista geográfico, 2 de los 7 estudios identificados (alguno de ellos con más de una publicación) analizan organizaciones de varios países. Tal es el caso de Gupta y Govindarajan (2000) y de Hotho et al. (2012). Los restantes estudios, en cambio, se centran en empresas de un único país: 2 de ellos analizan empresas holandesas (Van den Bosch et al., 1999 y Jansen, 2005 + Jansen et al., 2005); 1 estudio analiza empresas húngaras (Lyles y Salk, 1996 + Lane et al., 2001); otro analiza empresas del Reino Unido (Easterby-Smith et al., 2008); y un último estudio se centra en empresas de Estados Unidos (Bierly et al., 2009).

En cuanto al tipo de organizaciones analizadas hace referencia, cabe distinguir dos clases de estudio: aquellos que consideran la empresa como unidad de análisis, frente a aquellos otros que consideran la capacidad de absorción de distintas unidades organizativas dentro de la empresa. En el primer caso, nos encontramos con una variedad de propuestas: así, el estudio de Lyles y Salk (1996) y de Lane et al. (2001) se centra en el análisis de la capacidad de absorción en *joint ventures* pequeñas y medianas de carácter manufacturero e internacional; el de Van den Bosch et al. (1999) en empresas pertenecientes al sector de medios de comunicación tradicionales; el de Easterby-Smith et al. (2008) en una empresa de internet, en un hospital y en una multinacional del sector químico; y el de Bierly et al. (2009) en empresas que colaboran o han colaborado recientemente con centros de investigación universitarios.

En el caso de los estudios que analizan la capacidad de absorción de distintas unidades organizativas dentro de una empresa, Gupta y Govindarajan (2000) se centran en filiales pertenecientes a empresas multinacionales; Jansen (2005) y Jansen et al. (2005) en unidades organizativas de diferentes sucursales de una entidad financiera; y Hotho et al. (2012) en la sede central y dos filiales de una empresa multinacional.

En relación con el tamaño de muestra, éste varía sensiblemente en función del método de análisis empleado. En los estudios que optan por el análisis de casos en profundidad (Van den Bosch et al., 1999; Easterby-Smith et al., 2008; Hotho et al., 2012), las empresas analizadas oscilan entre 1 y 3. En cambio, en aquellos estudios que optan por realizar análisis cuantitativos apoyados en la administración de cuestionarios, el tamaño de muestra oscila entre 180 en el caso de Bierly et al. (2009) y 462 en el caso de Jansen (2005) y Jansen et al., (2005).

Pasando ahora a las facetas de la capacidad de absorción contempladas, 2 estudios se centran en la capacidad de absorción globalmente considerada, de acuerdo con la definición del concepto proporcionada por Cohen y Levinthal en 1990. Tal es el caso de Van den Bosch et al. (1999) y de Easterby-Smith et al. (2008). Otros 2 estudios se centran en la adquisición de diferentes tipos de conocimiento. Así, el estudio de Lyles y Salk (1996) y Lane et al. (2001) se centra en la adquisición de conocimientos tecnológicos, de mercado, de desarrollo de producto, culturales, de gestión y de fabricación a raíz de la colaboración con socios extranjeros, mientras que el estudio de Gupta y Govindarajan (2000) analiza la adquisición de distintos tipos de *know-how* en los ámbitos de marketing, distribución, compras, diseño o tecnología de envasado, diseño de productos, diseño de procesos y sistemas y prácticas de gestión. Por otra parte, otros estudios analizan los antecedentes de las distintas dimensiones que configuran el concepto de capacidad de absorción, tal y como sucede con Jansen (2005) y Jansen et al. (2005) – quienes toman en consideración las distintas dimensiones propuestas por Zahra y George (2002) – y con Hotho et al. (2012), quienes consideran las dimensiones de adquisición, transformación y aplicación. Finalmente, el estudio de Bierly et al. (2009) se centra exclusivamente en la aplicación del conocimiento externo adquirido.

Respecto a los factores organizativos y de gestión considerados como posibles antecedentes de la capacidad de absorción, dejando de lado el estudio de Lyles y Salk (1996) y de Lane et al. (2001), dado lo sumamente específico de su contexto, tales factores pueden agruparse en cuatro grandes categorías:

- Factores relacionados con distintas prácticas de gestión que promueven la interacción social entre individuos y el intercambio de conocimiento – Dentro de la escasez de estudios encontrados, éste grupo de factores es el más ampliamente estudiado. Aquí tendríamos lo que Van den Bosch et al. (1999) dan en llamar métodos de coordinación lateral (rotación funcional, mecanismos de enlace y participación en la toma de decisiones); lo que Gupta y Govindarajan (2000) denominan mecanismos formales de integración (personal de enlace, equipos de trabajo temporales y comités permanentes de coordinación) y mecanismos laterales y verticales de socialización (rotación entre filiales, participación en programas de formación con directivos de otras filiales, rotación con la sede central y *mentoring*);

lo que Jansen (2005) y Jansen et al. (2005) llaman capacidades de coordinación (interfaces transfuncionales, rotación funcional y participación en la toma de decisiones) y capacidades de socialización (conectividad y tácticas de socialización para nuevos empleados); y lo que Hotho et al. (2012) denominan patrones de interacción social. Dentro de este grupo tendríamos que añadir también el empleo de rutinas y procedimientos relacionados con el intercambio de conocimiento, tales como las normas, procedimientos, instrucciones y comunicaciones escritas señaladas por Van den Bosch et al. (1999); y la formalización y rutinización apuntadas por Jansen (2005) y Jansen et al. (2005); así como el enfoque predominante en la transferencia del conocimiento (Easterby-Smith et al., 2008).

- Características o rasgos de la organización – Distintos estudios han analizado la incidencia de diversas características de la organización sobre la capacidad de absorción. Así, Van den Bosch et al. (1999) analizan la influencia que ejerce el tipo de estructura organizativa implantada; Gupta y Govindarajan (2000) el grado de descentralización; Hotho et al. (2012) las denominadas “demarcaciones estructurales” (verticales y horizontales); Easterby-Smith et al. (2008) la influencia de distintos aspectos políticos y de poder; y Van den Bosch et al. (1999) y Bierly et al. (2009) la cultura y filosofía de la organización (existencia de una identidad y visión compartida de la realidad y orientación estratégica emprendedora).
- Liderazgo – La influencia ejercida por el estilo de liderazgo ha sido únicamente estudiada por Hotho et al. (2012).
- Sistema de incentivos – Esta cuestión ha sido contemplada tanto por Gupta y Govindarajan (2000), como por Hotho et al. (2012).

En cuanto al método empleado para la obtención de datos, éste depende del tipo de análisis realizado después. Los estudios que llevan a cabo análisis de casos en profundidad (Van den Bosch et al., 1999; Easterby-Smith et al., 2008; Hotho et al., 2012) utilizan entrevistas semiestructuradas, análisis de documentos y, en ocasiones, recurren también a las visitas y a la observación directa. En el caso de los estudios que utilizan técnicas de análisis cuantitativas (Lyles y Salk, 1996 + Lane et al., 2001; Gupta y Govindarajan, 2000; Jansen, 2005 + Jansen et al., 2005; Bierly et al., 2009), el cuestionario ha sido la herramienta elegida para recopilar los datos.

Respecto al método de análisis empleado, todos los estudios que realizan análisis cuantitativos emplean el análisis de regresión como técnica y uno de ellos utiliza además el análisis de varianza. Por otro lado, dos de los estudios de casos revisten carácter longitudinal (Van den Bosch et al., 1999; Easterby-Smith et al., 2008), mientras que el tercero es sencillamente un estudio comparativo transversal (Hotho et al., 2012).

Pasando ahora a comentar los resultados obtenidos, procederemos a ello teniendo en cuenta los distintos grupos de factores estudiados previamente identificados.

Comenzando por los factores relacionados con distintas prácticas de gestión que promueven la interacción social entre individuos y el intercambio de conocimiento, Van den Bosch et al. (1999) encuentran que los métodos de coordinación lateral (rotación funcional, mecanismos de enlace y participación en la toma de decisiones) favorecen en gran medida la capacidad de absorción. En la misma línea, Gupta y Govindarajan (2000) hallan que la existencia de mecanismos formales de integración (como por ejemplo, personal de enlace, equipos de trabajo temporales y comités permanentes de coordinación) y mecanismos laterales de socialización (rotación entre filiales y participación en programas formativos con directivos de otras filiales) favorece de forma muy significativa la adquisición de conocimiento procedente de otras filiales de la misma multinacional, del mismo modo que los mecanismos formales de integración y los mecanismos verticales de socialización (rotación en la sede central y *mentoring*) favorecen de forma significativa la adquisición de conocimiento procedente de la sede central. Igualmente, Jansen (2005) y Jansen et al. (2005) encuentran que los interfaces transfuncionales y la rotación funcional favorecen claramente la capacidad de absorción potencial y la transformación de conocimiento, si bien su impacto sobre la explotación del mismo no es relevante. En lo concerniente a la participación en la toma de decisiones, los citados autores observan que ésta favorece la adquisición de nuevo conocimiento, pero no encuentran una influencia relevante en la asimilación del mismo, ni tampoco en las distintas dimensiones de la capacidad de absorción realizada. En el caso de la conectividad o redes sociales informales, Jansen (2005) y Jansen et al. (2005) hallan que su influencia es positiva y significativa para todas las dimensiones de la capacidad de absorción, excepto para la adquisición de nuevo conocimiento, mientras que las tácticas de socialización para nuevos empleados solo son relevantes en el caso de las distintas dimensiones que configuran la capacidad de absorción realizada.

Finalmente, Hotho et al. (2012) observan una relación positiva entre el volumen y alcance que presenta la interacción social en el seno de la organización y su capacidad de absorción.

En lo concerniente al empleo de rutinas y procedimientos relacionados con el intercambio de conocimiento, Van den Bosch et al. (1999) encuentran que las normas, procedimientos, instrucciones y comunicaciones escritas, si bien son muy adecuadas para promover la eficiencia en situaciones rutinarias, pueden mermar la flexibilidad necesaria para una buena capacidad de absorción. Por su parte, Jansen (2005) y Jansen et al. (2005) observan que la formalización favorece de forma significativa tanto la transformación como la explotación de conocimiento, si bien su influencia es irrelevante en el caso de las distintas dimensiones que configuran la capacidad de absorción potencial. En cambio, la rutinización ejerce una influencia negativa en todas las dimensiones de la capacidad de absorción, salvo en la explotación, donde el impacto no es relevante.

Respecto al enfoque predominante en la transferencia de conocimiento, Easterby-Smith et al. (2008) encuentran que la habilidad de beneficiarse de las interacciones con el exterior requiere combinar los enfoques sintáctico (basado en el empleo de las tecnologías de la información), semántico (orientado a la traducción del lenguaje y a la creación de significados compartidos) y pragmático (orientado a la transformación del lenguaje mediante el recurso a la política y a la negociación) de transferencia del conocimiento.

En cuanto a las características o rasgos de la organización hace referencia, el estudio de Van den Bosch et al. (1999) muestra que la estructura matricial es la que más favorece la capacidad de absorción. Por su parte, Gupta y Govindarajan (2000) encuentran que un menor grado de autonomía en la toma de decisiones estratégicas por parte de las filiales favorece la adquisición de conocimiento procedente de la sede central. Por otro lado, Hotho et al. (2012) observan que la existencia de demarcaciones estructurales (verticales y horizontales) escasas favorece la interacción social y, por ende, la capacidad de absorción. En relación con los aspectos políticos y de poder, Easterby-Smith et al. (2008) concluyen que el denominado “poder sistémico” (aquel que se encuentra distribuido a lo largo y ancho del sistema social que configura la organización) constituye la base para la adquisición de conocimiento externo, mientras

que el “poder episódico” (aquel relacionado con actuaciones políticas impulsadas por actores interesados) es necesario para crear los sistemas que garantizan la explotación continua del nuevo conocimiento. En consecuencia, se necesita una interacción adecuada entre ambos tipos de poder. Respecto a la cultura y filosofía de la organización, Van den Bosch et al. (1999) observan que una cultura fuertemente arraigada puede dificultar la asunción de cambios que contradigan los valores compartidos: es decir, puede mermar la amplitud de miras y la flexibilidad necesarias para una buena capacidad de absorción. A pesar de ello, Bierly et al. (2009) detectan que una orientación estratégica emprendedora influye de forma favorable y significativa en la aplicación de conocimiento externo orientada a la generación de nuevas tecnologías y productos (exploración), si bien su influencia es poco relevante de cara a promover la aplicación de conocimiento orientada a la mejora de los productos y procesos actuales (explotación).

En lo que al liderazgo hace referencia, Hotho et al. (2012) encuentran que un estilo de liderazgo participativo favorece en gran medida la interacción social necesaria para una buena capacidad de absorción, mientras que, en lo concerniente al sistema de incentivos, el empleo de sistemas basados en el desempeño de la organización en su conjunto sería más apropiado para favorecer la interacción social y la capacidad de absorción. En cambio, en el contexto de empresas multinacionales, Gupta y Govindarajan (2000) encuentran que es preferible un sistema de incentivos basado en los resultados de la propia filial.

#### **3.4.2. Factores organizativos y de gestión: generación de hipótesis (modelo estructural)**

Realizado el diagnóstico de partida sobre el conocimiento acumulado en torno a los antecedentes organizativos y de gestión de la capacidad de absorción, a continuación, proponemos profundizar en esta línea. Para ello, sugerimos estudiar, por una parte, los antecedentes organizativos y de gestión de la capacidad de absorción potencial (reconocimiento de conocimiento externo valioso, adquisición y comprensión) y por otro, los antecedentes de la capacidad de absorción realizada (integración y explotación).

En el primer caso, la interacción con agentes externos (proveedores potenciales de nuevo conocimiento valioso para la organización) es la clave, junto con los mecanismos que aseguran la recopilación, distribución y acceso al conocimiento externo. En el segundo, en cambio, el foco pasa a la interacción social entre los miembros de la propia empresa y a los mecanismos que aseguran y facilitan la adecuada gestión del conocimiento organizativo, así como a aquellos rasgos de la organización que pueden favorecer el intercambio de conocimiento entre sus miembros e impulsar la innovación inherente a la última dimensión de la capacidad de absorción.

#### **3.4.2.1. Factores organizativos y de gestión que favorecen la capacidad de absorción potencial**

Tal y como señalan Cohen y Levinthal en su artículo seminal de 1990, la capacidad de absorción de una empresa va más allá de la simple suma de las capacidades de absorción de los individuos que la componen y se cimienta también en aspectos netamente organizativos. Por un lado, el reconocimiento de conocimiento externo valioso, la adquisición y comprensión del mismo dependerán en gran medida del interfaz directo de la empresa con su entorno, mientras que la integración del conocimiento adquirido y su explotación dependerán sobre todo de los flujos de conocimiento entre las distintas unidades de la organización, algunas de las cuales pueden encontrarse bastante distantes del punto original de entrada del nuevo conocimiento (Cohen y Levinthal, 1990).

Sin embargo, el estudio del interfaz directo de la empresa con su entorno y su incidencia en la capacidad de absorción (en este caso, capacidad de absorción potencial) apenas ha sido abordado en la literatura, habiendo recibido en cambio mucha más atención los flujos de conocimiento en el seno de la propia organización, incluso para tratar de explicar a partir de ellos su capacidad de absorción potencial. Ello se debe a que los pocos estudios que han abordado esta cuestión en el pasado han puesto su foco, principalmente, en la absorción de conocimiento procedente de otras unidades organizativas de la misma empresa. Tal es el caso, por ejemplo, de Gupta y Govindarajan (2000), quienes analizan la adquisición de conocimiento en filiales de empresas multinacionales, ya sea procedente de otras filiales o desde la propia sede central; o de Jansen (2005) y de Jansen et al. (2005), quienes se centran en la absorción de conocimiento de unidades organizativas de sucursales de una misma entidad

financiera; o de Hotho et al. (2012), quienes estudian la absorción de conocimiento procedente de la sede central en filiales de una multinacional del sector químico. Por lo tanto, la incidencia del interfaz directo de la empresa con su entorno externo constituye un elemento que requiere claramente mayor contraste empírico.

Desde un punto de vista teórico, Cohen y Levinthal (1990) plantean la relevancia de los llamados “guardianes del conocimiento” (*knowledge gatekeepers*) u “ojeadores de fronteras” (*boundary spanners*) (Allen, 1977; Tushman, 1977). Esta figura es especialmente importante cuando se trata de estar al tanto de conocimiento técnico complejo, tal y como sucede con el conocimiento tecnológico. Los guardianes del conocimiento se encargan de supervisar el entorno y de “traducir” la información técnica de modo que sea comprensible para sus usuarios dentro de la empresa (Cohen y Levinthal, 1990). Por lo tanto, el reconocer de forma explícita esta función y contar con un grupo cualificado de personas expresamente dedicado a la realización de tareas de vigilancia tecnológica, que dispongan de los medios necesarios y dediquen el tiempo suficiente a ello, puede contribuir en gran medida a reforzar la capacidad de absorción potencial de la organización.

Por este motivo, formulamos la siguiente hipótesis:

H13 La existencia de un buen equipo de guardianes del conocimiento influye favorablemente en la capacidad de absorción potencial. Es decir, en la capacidad de:

- (a) reconocimiento de conocimiento externo valioso,
- (b) adquisición y
- (c) comprensión.

Por otro lado, al margen del reconocimiento de la anterior función, la absorción de conocimiento tecnológico externo requiere también el fomento de la interacción de los miembros de la organización con los potenciales proveedores del conocimiento externo. Por una parte, la interacción frecuente entre empresas permite desarrollar un mayor conocimiento mutuo que redunde en la generación de confianza (Parise y Prusak, 2006; Schilling, 2011). Dicha confianza posibilita que los socios colaboren y compartan conocimiento crítico sin temor a comportamientos oportunistas o a una apropiación

indebida del mismo (Parise y Prusak, 2006). Además, un conocimiento de naturaleza compleja o tácita puede requerir una interacción frecuente y cercana de cara a posibilitar su intercambio posterior de modo que resulte significativo (Bourdieu, 1986; Granovetter, 1992; Almeida y Kogut, 1999; Hansen, 1999; Schilling, 2011). Dicha frecuencia de interacción puede contribuir al desarrollo de formas comunes a la hora de comprender y articular el conocimiento antes de que los socios sean capaces de proceder a su transferencia (Zander y Kogut, 1995; Szulanski, 1996; Schilling, 2011).

Por otra parte, Zahra y George (2002) señalan la relevancia de una amplia y profunda exposición de la empresa a fuentes externas de conocimiento a efectos de promover la exploración de nuevas posibilidades, siempre y cuando exista un equilibrio entre diversidad (entendida como el hecho de ser “distinto a”) y complementariedad (entendida como “estar relacionado con”) del conocimiento externo respecto al conocimiento poseído por la organización.

Esta interacción con las fuentes externas de conocimiento puede tener lugar a través de diferentes mecanismos. Hoy en día, las tecnologías de la información y comunicación brindan numerosas posibilidades, como pueden ser los foros de discusión online, los blogs o las redes sociales virtuales. A través de ellos, las personas intercambian sus opiniones y puntos de vista sobre una variedad de temas de forma rápida y ágil. Además, las preguntas y respuestas pueden indexarse de forma cruzada, contribuyendo así a la construcción de una red de conocimiento entre los participantes (Dalkir, 2005).

Sin embargo, por muy útiles que sean los mecanismos basados en el uso de las tecnologías de la información y comunicación para el intercambio de conocimiento (particularmente de carácter explícito), se necesita completar tales mecanismos con otros que promuevan la interacción “cara a cara” entre individuos y que resultan insustituibles cuando el conocimiento intercambiado reviste un fuerte carácter tácito (Nonaka y Takeuchi, 1995). Tal y como describe Verna Allee (2003), en todo tipo de trabajo basado en el conocimiento, incluso cuando la tecnología resulta de gran ayuda, las personas necesitan conversaciones, experimentación y experiencias compartidas con otras personas que hacen lo que ellas hacen.

Por lo tanto, apoyándonos en todo lo anterior, formulamos las siguientes hipótesis:

H14 El empleo de mecanismos que posibilitan la interacción con agentes externos que estén basados en el uso de las tecnologías de la información y comunicación influye positivamente en la capacidad de absorción potencial. Esto es, en la capacidad de:

- (a) reconocimiento de conocimiento externo valioso,
- (b) adquisición y
- (c) comprensión.

H15 El empleo de mecanismos que posibilitan la interacción con agentes externos que estén basados en el fomento de la interacción social influye favorablemente en la capacidad de absorción potencial. Es decir, en la capacidad de:

- (a) reconocimiento de conocimiento externo valioso,
- (b) adquisición y
- (c) comprensión.

Sin embargo, el fomento de la interacción de los miembros de la organización con agentes externos no es suficiente. Para que la organización tenga posibilidad de absorber conocimiento externo, se necesita que el nuevo conocimiento captado por los individuos que la componen se convierta en conocimiento o “capital organizativo” (Subramaniam y Youndt, 2005). Éste se refiere al conocimiento institucionalizado y a la experiencia codificada residentes en bases de datos, manuales, procesos, etc. y utilizados a través de los mismos (Youndt et al., 2004). Concretamente, el establecimiento de procedimientos formales para recoger, guardar y acceder a los inputs de información obtenidos en el exterior por parte de quienes tienen explícitamente asignada esta función (guardianes del conocimiento) o por parte de quienes en términos generales participan en distintos eventos de interacción social con agentes externos puede ser de gran ayuda en esta cuestión.

Debido a ello, formulamos la siguiente hipótesis:

H16 El establecimiento de procedimientos formales para recoger, guardar y acceder a los inputs de información obtenidos en el exterior influye positivamente en la capacidad de absorción potencial. Esto es, en la capacidad de:

- (a) reconocimiento de conocimiento externo valioso,
- (b) adquisición y
- (c) comprensión.

#### **3.4.2.2. Factores organizativos y de gestión que favorecen la capacidad de absorción realizada**

Una vez formuladas las distintas hipótesis referentes a los distintos factores organizativos y de gestión que pueden favorecer las distintas dimensiones de la capacidad de absorción potencial, vamos ahora a hacer lo propio con la capacidad de absorción realizada.

En primer lugar, nos centraremos en aquellas prácticas de gestión que promueven la interacción social entre individuos y el intercambio de conocimiento en el seno de la empresa y, por otro, en aquellas características de la organización que pueden favorecer la integración y explotación del conocimiento. En particular, abordaremos la influencia que ejercen el grado de centralización organizativa, los canales de comunicación y la cultura.

Comenzando por el primero de los apartados, tal y como comentábamos más arriba, la integración del conocimiento adquirido y su explotación dependerán sobre todo de los flujos de conocimiento entre las distintas unidades de la organización (Cohen y Levinthal, 1990). Para facilitar tales flujos, la empresa puede activar distintos mecanismos formales que fomenten la coordinación y/o socialización entre sus distintas unidades organizativas: personal de enlace, equipos de trabajo inter-funcionales, comités interdepartamentales para la toma de decisiones, equipos multidisciplinares de trabajo de carácter temporal para proyectos específicos y rotación funcional de empleados, a modo de ejemplo. Tales mecanismos (a los que vamos a agrupar bajo la denominación de “interfaces transfuncionales”; Jansen et al., 2009) forman parte de lo que en la literatura sobre capacidad de absorción se conocen como “mecanismos de integración social” (Zahra y George, 2002; Todorova y Durisin, 2007). A ellos hay que unir las redes sociales informales que operan en el seno de la organización.

Los mecanismos formales de integración social facilitan la distribución de información entre los miembros de la empresa, a la vez que también permiten recopilar distintas interpretaciones e identificar tendencias (Zahra y George, 2002). Aunque tanto los

mecanismos formales como los de tipo informal permiten satisfacer este fin, los mecanismos formales presentan la ventaja de ser más sistemáticos.

En líneas generales, los mecanismos de integración social contribuyen a generar familiaridad interpersonal, afinidad y convergencia de mapas cognitivos entre personas de diferentes unidades (Edstrom y Gabraith, 1977; Van Maanen y Schein, 1979; Gupta y Govindarajan, 2000). A mayor familiaridad y afinidad personal, es de esperar una mayor apertura en la comunicación, lo que contribuirá a su vez a un mayor enriquecimiento de los canales (Daft y Lengel, 1986; Gupta y Govindarajan, 2000).

Los interfaces transfuncionales (o mecanismos formales de integración social) permiten integrar diversos componentes de conocimiento y alcanzar un nivel deseado de redundancia entre las distintas unidades que componen la empresa (Daft y Lengel, 1986; Cohen y Levinthal, 1990; Jansen et al., 2005). Ayudan a los miembros de cada unidad a repensar la naturaleza sistemática de los productos y servicios existentes y a revisar la forma en la que los componentes se encuentran integrados (Henderson y Cockburn, 1994; Jansen et al., 2005). En consecuencia, los interfaces transfuncionales permiten a los empleados combinar el conocimiento previamente existente con el conocimiento recién adquirido, a la vez que también proporcionan un modo efectivo de generar compromiso e implantar decisiones (Jansen et al., 2005).

Por otra parte, las redes sociales informales (o conectividad interna) contribuyen a la generación de confianza y promueven la comunalidad del conocimiento (Rowley et al., 2000; Jansen et al., 2005). Además, reducen la probabilidad de conflictos, tanto a la hora de establecer objetivos, como en los procesos de implantación (Rindfleisch y Moorman, 2001; Jansen et al., 2005).

Por todo ello, formulamos las siguientes hipótesis:

H17 El establecimiento de interfaces transfuncionales influye favorablemente en la capacidad de absorción realizada. Es decir, en la capacidad de:

- (a) integración y
- (b) explotación.

H18 La existencia de redes sociales informales influye positivamente en la capacidad de absorción realizada. Esto es, en la capacidad de:

- (a) integración y
- (b) explotación.

Sin embargo, al igual que veíamos en el caso de la capacidad de absorción potencial, necesitamos que esos flujos de conocimiento redunden en la creación de nuevo conocimiento o “capital organizativo” (Subramaniam y Youndt, 2005), que luego sea posible recuperar, transmitir y reutilizar de forma cómoda y sencilla. Las bases de datos, bibliotecas de proyectos y repositorios de conocimiento en general proporcionan un medio para recopilar e integrar de forma metódica componentes de conocimiento organizativo clave, ofreciendo múltiples opciones de búsqueda. Actúan como nexo de unión entre los usuarios y el conocimiento, ayudando a los individuos a localizar información relevante procedente de múltiples fuentes organizativas (Debowski, 2006). Gracias a ellos, los empleados pueden descubrir a otros colegas que están trabajando en proyectos similares y pueden identificar nuevas oportunidades de colaboración (Sáenz et al., 2012). Por lo tanto, los repositorios de conocimiento pueden promover nuevas conexiones y, con ello, la generación de nuevas ideas.

Así pues, cabe concluir que:

H19 La existencia de procedimientos formales para el almacenamiento y acceso al conocimiento organizativo influye favorablemente en la capacidad de absorción realizada. Es decir, en la capacidad de:

- (a) integración y
- (b) explotación.

Una vez planteadas las distintas hipótesis de investigación que tienen que ver con aquellos mecanismos y prácticas de gestión que pueden promover la interacción social y el intercambio de conocimiento entre los miembros de la empresa, pasemos ahora al análisis de aquellos rasgos de la organización que pueden incidir en la capacidad de absorción realizada, comenzando por el grado de centralización que presenta la misma. El estudio de Gupta y Govindarajan (2000) analizaba esta cuestión en el marco de la adquisición de conocimiento procedente de la sede central por parte de las filiales pertenecientes a empresas multinacionales. En este caso, a mayor centralización de los

procesos de toma de decisiones, las filiales tienden a absorber mayor volumen de conocimiento procedente de la sede central.

Sin embargo, dejando de lado este contexto específico, la centralización en la toma de decisiones contribuye a estrechar los canales de comunicación (Cardinal, 2001; Jansen et al., 2006) y reduce la cantidad y la calidad del conocimiento recuperado para resolver problemas (Nord y Tucker, 1987; Sheremata, 2000; Jansen et al., 2006). Asimismo, disminuye la sensación de control sobre el trabajo realizado y reduce la probabilidad de que los miembros de la organización busquen soluciones nuevas e innovadoras (Damanpour, 1991; Atuahene-Gima, 2003; Jansen et al., 2006). En definitiva, la centralización organizativa disminuye las posibilidades de integración y explotación del conocimiento propias de la capacidad de absorción realizada.

En consecuencia, cabe formular la siguiente hipótesis:

H20 La centralización organizativa influye negativamente en la capacidad de absorción realizada. Esto es, en la capacidad de:

- (a) integración y
- (b) explotación.

Por otra parte, para que los flujos de intercambio de conocimiento puedan tener lugar, se necesitan canales de comunicación (Ghoshal y Bartlett, 1988) ágiles y fluidos, que permitan la transmisión de información y conocimiento relevante de arriba abajo, de abajo arriba y de forma transversal. Más allá de la mera existencia de tales canales, se necesita que los mismos se caractericen por aspectos tales como la franqueza y la densidad de las comunicaciones que posibilitan (Daft y Lengel, 1986; Gupta y Govindarajan, 1991, 2000; Jablin, 1979; Tushman, 1977).

Por lo tanto, ello nos lleva a formular la siguiente hipótesis:

H21 La existencia de canales de comunicación interna ágiles y fluidos influye favorablemente en la capacidad de absorción realizada. Es decir, en la capacidad de:

- (a) integración y
- (b) explotación.

Para terminar, tomaremos en cuenta el papel que puede desempeñar la cultura organizativa. Si bien en su estudio de 1999 Van den Bosch et al. señalaban que una cultura fuertemente arraigada puede dificultar la asunción de cambios que contradigan los valores compartidos, mermando así la amplitud de miras y la flexibilidad necesarias para una buena capacidad de absorción, Bierly et al. (2009) apuntaban y confirmaban que una cultura organizativa caracterizada por una fuerte orientación hacia la innovación y el emprendimiento podía ser de gran ayuda para cimentar la capacidad de absorción. Según los citados autores, una cultura de las citadas características promueve la aplicación o explotación del nuevo conocimiento integrado, ya que institucionaliza la búsqueda constante de la innovación y el aprendizaje organizativo, y contribuye a minimizar la resistencia al cambio a través de la promoción de una comunicación e intercambio de conocimiento abiertos (Tushman y Smith, 2002; Smith y Tushman, 2005). Asimismo, dicho tipo de cultura minimiza el rechazo hacia lo “no inventado aquí”, pues promueve la aceptación de nuevos conocimientos con independencia de su origen (Leonard-Barton, 1995).

Todo ello nos inclina a formular la siguiente hipótesis:

H22 La existencia de una cultura innovadora influye positivamente en la capacidad de absorción realizada. Esto es, en la capacidad de:

- (a) integración y
- (b) explotación.

### ***3.4.3. Modo de hacer operativa la medición de las variables implicadas***

Una vez definidos los modelos estructurales de esta tercera y última parte de nuestra investigación, pasaremos ahora a abordar la definición de los modelos de medida.

#### **3.4.3.1. Capacidad de absorción**

Respecto a la medición de la capacidad de absorción, nos remitimos de nuevo a lo ya comentado en el Apartado 3.2.2.3.

### **3.4.3.2. Factores organizativos y de gestión que favorecen la capacidad de absorción potencial**

En este caso, nos hemos visto obligados a definir indicadores específicos para cada uno de los factores organizativos y de gestión considerados.

Comenzando por los guardianes del conocimiento, los indicadores propuestos han sido:

- Contamos con un grupo cualificado de personas dedicado a la realización de tareas de vigilancia tecnológica.
- Las personas dedicadas a la realización de tareas de vigilancia tecnológica dedican tiempo suficiente a esta función.
- Las personas encargadas de realizar tareas de vigilancia tecnológica disponen de los recursos necesarios para llevar a cabo su trabajo.
- Las personas encargadas de realizar tareas de vigilancia tecnológica disponen de los medios más avanzados para desempeñar su función.

Todos los indicadores citados han sido medidos mediante escalas de Likert de 7 puntos en las que 1 = En absoluto y 7 = Mucho.

En lo concerniente al intercambio de conocimiento con el exterior basado en las TIC, los indicadores utilizados han sido:

- Participación en comunidades y foros de discusión on-line.
- Participación en (o seguimiento de) blogs.
- Participación en redes sociales virtuales.

En este caso, la persona encuestada debía responder hasta qué punto se utilizan en su empresa los mecanismos mencionados como fuente de información para la identificación de nuevas oportunidades tecnológicas (1 = Nada y 7 = Mucho).

Pasando ahora al intercambio de conocimiento con el exterior basado en la interacción social, en este caso los indicadores empleados han sido:

- Participación en congresos, jornadas, workshops o similares en el área de conocimiento de cada quien.
- Participación en cursos externos de formación presencial.

- Participación en actividades o eventos organizados por asociaciones profesionales.
- Participación en actividades o eventos organizados por asociaciones sectoriales o clúster.
- Participación en actividades o eventos organizados por la red de colaboradores tecnológicos.

En esta ocasión, la persona encuestada debía responder hasta qué punto se promueve en su empresa que el personal realice las actividades citadas (1 = Nada y 7 = Mucho).

Finalmente, en el caso de los procedimientos formales relativos a la gestión del conocimiento externo, los indicadores propuestos han sido:

- Existe un procedimiento establecido para recopilar la información o conclusiones relevantes extraídas a partir de la participación en eventos o acciones formativas externas.
- Existe un procedimiento establecido para recopilar y distribuir información relevante localizada a través de internet.
- La información recopilada está bien organizada.
- Resulta cómo y sencillo acceder a la información recopilada.
- Disponemos de un sistema de alertas que advierte al personal de la recepción de información potencialmente interesante.
- Toda información interesante capturada del entorno está recopilada y sistematizada.

Cada uno de los indicadores mencionados ha sido medido mediante escalas de Likert de 7 puntos en las que 1 = Nada y 7 = Mucho.

Por otro parte, en los cuatros constructos que configuran este apartado se ha considerado que los indicadores que los componen estarán fuertemente correlacionados entre sí, razón por la cual han sido modelados como constructos reflectivos.

#### **3.4.3.3. Factores organizativos y de gestión que favorecen la capacidad de absorción realizada**

Comenzando por la existencia de interfaces transfuncionales, en este caso hemos adaptado la escala empleada por Jansen et al. (2009), complementada con otros dos

indicadores más utilizados por Miller y Dröge (1986). Concretamente, los indicadores empleados han sido:

- En nuestra empresa se promueve regularmente la rotación funcional de empleados.
- En nuestra empresa se exploran con regularidad posibilidades de colaboración entre diferentes unidades organizativas.
- En nuestra empresa se coordina el intercambio de información entre diferentes unidades a través de una red de conocimiento.
- En nuestra empresa existen equipos inter-funcionales (formados por personas pertenecientes a diferentes unidades organizativas) para promover el intercambio de conocimiento entre departamentos.
- En nuestra organización se crean con regularidad equipos de trabajo temporales para fomentar la colaboración entre diferentes unidades organizativas en un proyecto específico.
- En nuestra empresa se recurre a la figura del “personal de enlace” para coordinar los esfuerzos de varios departamentos en el desarrollo de un proyecto concreto.
- En nuestra empresa se establecen comités interdepartamentales con el fin de promover la toma de decisiones conjunta.

Los indicadores citados han sido medidos mediante escalas de Likert de 7 puntos en las que 1 = Nada y 7 = Mucho. Puesto que no todos los interfaces tienen que ser utilizados necesariamente con la misma intensidad, el constructo ha sido modelado como constructo formativo.

Sin embargo, en los restantes constructos de este apartado era de esperar que todos los indicadores que los compusieran estuvieran altamente correlacionados entre sí. Por este motivo, han sido modelados como constructos reflectivos.

En el caso de las redes sociales informales, hemos empleado también la escala propuesta por Jansen et al. (2009), basada a su vez en Jaworski y Kohli (1993). Los indicadores que contiene dicha escala son los siguientes:

- En nuestra empresa se dan muchas oportunidades para la conversación informal entre empleados.

- En esta organización, los empleados de diferentes departamentos no tienen problemas a la hora de llamarse unos a otros cuando es necesario.
- El personal de esta empresa es muy accesible.
- En esta organización es fácil hablar con cualquiera que uno necesite, con independencia de su posición o nivel jerárquico.

De nuevo, los indicadores propuestos han sido medidos mediante escalas de Likert de 7 puntos en las que 1 = Totalmente en desacuerdo y 7 = Totalmente de acuerdo. Habiendo realizado un análisis preliminar sobre la calidad del modelo de medida una vez efectuado el trabajo de campo, nos hemos visto obligados a suprimir el tercer indicador de la escala por no satisfacer los requisitos de calidad necesarios.

Pasando ahora a la existencia de procedimientos formales relativos a la gestión del conocimiento organizativo, en esta ocasión nos hemos visto forzados a proponer nuestros propios indicadores. Éstos han sido:

- La mayor parte del conocimiento organizativo relevante se encuentra recopilado en un repositorio online.
- Disponemos de una biblioteca de mejores prácticas.
- Disponemos de excelentes bases de datos.
- Existe un procedimiento establecido para recopilar el conocimiento organizativo relevante.
- La información recopilada está bien organizada.
- Resulta cómodo y sencillo acceder a la información recopilada.
- Existe conocimiento organizativo abundante que no está recopilado ni sistematizado y que podría estarlo (indicador inverso).

Como de costumbre, los indicadores propuestos han sido medidos mediante escalas de Likert de 7 puntos en las que 1 = Nada y 7 = Mucho, y todos ellos han superado los controles de calidad realizados.

Para tratar de medir el grado de centralización organizativa en la toma de decisiones, hemos empleado el subconstructo referente a la jerarquía de autoridad propuesto por

Hage y Aiken (1967) y validado a su vez por Dewar et al. (1977). Los indicadores considerados son los siguientes:

- En nuestra empresa se pueden emprender muy pocas acciones sin que un supervisor dé antes su visto bueno.
- Una persona que desea tomar sus propias decisiones se verá desalentada rápidamente.
- Incluso los asuntos más pequeños deben ser referidos a un superior jerárquico antes de tomar la decisión final.
- Los trabajadores deben consultar a sus supervisores antes de hacer casi cualquier cosa.
- La mayor parte de las decisiones que toman los trabajadores deben contar con la aprobación de sus superiores.

Una vez más, tales indicadores han sido medidos mediante escalas de Likert de 7 puntos en las que 1 = Totalmente en desacuerdo y 7 = Totalmente de acuerdo. En esta ocasión, al realizar los análisis de calidad preliminares, nos hemos visto obligados a rechazar el primer indicador por no satisfacer las condiciones de calidad requeridas.

En el caso de los canales de comunicación, hemos creado también nuestros propios indicadores. Éstos son:

- El flujo de información de arriba abajo (es decir, desde los niveles superiores de la escala jerárquica hacia los niveles inferiores) es ágil y fluido.
- El flujo de información de abajo arriba (es decir, desde los niveles inferiores de la escala jerárquica hacia los niveles superiores) es ágil y fluido.
- El flujo de información transversal (es decir, entre unidades organizativas de un mismo nivel) es ágil y fluido.

De nuevo, los indicadores citados han sido medidos mediante escalas de Likert de 7 puntos en los que 1 = Nada y 7 = Mucho. En este caso, todos los indicadores han superado los controles de calidad realizados.

Finalmente, la existencia de una cultura innovadora ha sido medida mediante los indicadores propuestos por Cameron (2008) bajo la denominación de cultura “adhocrática”. Tales indicadores son los siguientes:

- Nuestra organización es muy dinámica y emprendedora. Las personas que la integramos estamos dispuestas a exponernos y a asumir riesgos.
- En general, los líderes de nuestra organización son percibidos como personas emprendedoras, innovadoras y que asumen riesgos.
- El estilo de dirección de nuestra organización se caracteriza por la asunción de riesgos, la flexibilidad, la innovación y el empeño de ser únicos.
- El pegamento que mantiene unido a la organización es la orientación hacia la innovación y el desarrollo. Existe un interés especial por estar en la cresta de la ola.
- La organización pone empeño en la adquisición de nuevos recursos y capacidades y en afrontar nuevos retos. Se valora intentar cosas nuevas y buscar nuevas oportunidades.
- En nuestra organización se considera que el éxito radica en el hecho de ofrecer los productos más novedosos y diferenciados. Nos esforzamos en ser líderes de producto e innovadores.

Como de costumbre, los indicadores mencionados han sido medidos mediante escalas de Likert de 7 puntos en las que 1 = Nada y 7 = Mucho, y todos ellos han superado los controles de calidad de modo satisfactorio.

## **Capítulo 4**

### **Organización del trabajo de campo y métodos estadísticos**

---

## **4.1. Introducción**

En el presente capítulo, se explica cómo se ha organizado el trabajo de campo de cara a recabar la información referente a las variables objeto de análisis. Concretamente, se describe la población objeto de estudio, el colectivo de empresas finalmente analizadas, los cuestionarios diseñados y el método elegido para cumplimentar los mismos.

Posteriormente, dejando a un lado los métodos empleados para la realización de los análisis descriptivos básicos, se pasa a presentar el método utilizado para testar los modelos de investigación: la modelización de ecuaciones estructurales basada en mínimos cuadrados parciales.

## **4.2. Organización del trabajo de campo**

### **4.2.1. Población objeto de estudio**

Tal y como explicamos en el capítulo introductorio, en una primera fase, la población objeto de estudio estaba constituida por empresas de media-alta y alta tecnología del País Vasco que realizaran actividades de I+D y que poseyeran más de 20 trabajadores.

La clasificación utilizada para identificar los sectores de media-alta y alta tecnología es la propuesta por el INE, la cual sigue a su vez las recomendaciones formuladas por la OCDE y EUROSTAT. De acuerdo con la citada clasificación, las empresas de alta tecnología se caracterizan por una rápida renovación de sus conocimientos (muy superior a otras) y por su grado de complejidad, que exige un continuo esfuerzo en investigación y una sólida base tecnológica.

La siguiente tabla nos muestra los sectores considerados por el INE dentro del grupo de interés (sectores de media-alta y alta tecnología).

**Tabla 5 – Sectores de alta y media-alta tecnología**

<b>CNAE</b>	<b>SECTORES</b>
	<b><u>Sectores manufactureros de tecnología alta</u></b>
21	Fabricación de productos farmacéuticos
26	Fabricación de productos informáticos, electrónicos y ópticos
30.3	Construcción aeronáutica y espacial y su maquinaria
	<b><u>Sectores manufactureros de tecnología media-alta</u></b>
20	Industria química
25.4	Fabricación de armas y municiones
27 a 29	Fabricación de material y equipo eléctrico; Fabricación de maquinaria y equipo no comprendido en otros puntos; Fabricación de vehículos de motor, remolques y semirremolques
30-30.1-30.3	Fabricación de otro material de transporte, excepto: construcción naval; Construcción aeronáutica y espacial y su maquinaria
32.5	Fabricación de instrumentos y suministros médicos y odontológicos
	<b><u>Servicios de alta tecnología o de punta</u></b>
59 a 63	Actividades cinematográficas, de video y de programas de televisión, grabación de sonido y edición musical; Actividades de programación y emisión de radio y televisión; Telecomunicaciones; Programación, consultoría y otras actividades relacionadas con la informática; Servicios de información
72	Investigación y desarrollo

*Fuente: INE*

Para identificar las empresas objetivo (excluyendo el sector de fabricación de armas y municiones), se utilizó la base de datos de empresas que realizan actividades de I+D en

Euskadi, adquirida por el Instituto Vasco de Competitividad a EUSTAT. En total, de identificaron 306 empresas que cumplían los requisitos establecidos.

Posteriormente, con el fin de lograr incrementar la presencia de grandes empresas en el colectivo analizado (aspecto necesario para la segunda de las tesis doctorales vinculadas a la Cátedra de Innovación BBVA – Deusto Business School), se acudió a empresas de 250 trabajadores o más con sede en Madrid o Barcelona, que pertenecieran a sectores de media-alta y alta tecnología, y que tuvieran sus cuentas registradas en SABI. Se identificaron un total de 208 empresas adicionales que cumplieran estas características.

#### **4.2.2. Colectivo de empresas analizadas**

Como ya hemos dicho, la población objeto de estudio en el País Vasco estaba constituida por 306 empresas. Se contactó con todas ellas, pero, finalmente, únicamente participaron en el estudio 105, lo que supone una tasa de respuesta del 34%.

En el caso de las empresas ubicadas en Madrid y Barcelona, en función del tiempo disponible, se pudo contactar de forma aleatoria con un total de 147 organizaciones. De ellas, solamente 20 accedieron a participara en el estudio, lo que supone una tasa de respuesta del 14%.

Por lo tanto, el colectivo de empresas analizadas está compuesto por un total de 125.

Tal y como puede verse en la tabla que figura a continuación, los sectores con mayor presencia en el estudio son: el de Fabricación de maquinaria y equipo no comprendido en otros puntos (19,2%) y el de Programación, consultoría y otras actividades relacionadas con la Informática (17,6%). En un segundo bloque, les siguen la Fabricación de material y equipo eléctrico (12,8%), la Fabricación de productos informáticos, electrónicos y ópticos (12%) y la Investigación y desarrollo (11,2%). El resto de sectores tiene una presencia inferior al 10%.

**Tabla 6 – Empresas participantes por sector de actividad**

<b>CNAE</b>	<b>Sector de actividad</b>	<b>Número de empresas participantes en el estudio</b>	<b>% sobre el total</b>
<b>20</b>	Industria química	9	7,2%
<b>21</b>	Fabricación de productos farmacéuticos	2	1,6%
<b>26</b>	Fabricación de productos informáticos, electrónicos y ópticos	15	12%
<b>27</b>	Fabricación de material y equipo eléctrico	16	12,8%
<b>28</b>	Fabricación de maquinaria y equipo no comprendido en otros puntos	24	19,2%
<b>29</b>	Fabricación de vehículos de motor, remolques y semirremolques	4	3,2%
<b>30</b>	Fabricación de otro material de transporte	11	8,8%
<b>32</b>	Fabricación de instrumentos y suministros médicos y odontológicos	3	2,4%
<b>59</b>	Actividades cinematográficas, de vídeo y de programas de televisión, grabación de sonido y edición musical	2	1,6%
<b>61</b>	Telecomunicaciones	1	0,8%
<b>62</b>	Programación, consultoría y otras actividades relacionadas con la informática	22	17,6%
<b>63</b>	Servicios de información	2	1,6%
<b>72</b>	Investigación y desarrollo	14	11,2%
	<b>TOTAL</b>	<b>125</b>	<b>100%</b>

*Fuente: Elaboración propia*

### **4.2.3. Cuestionarios**

Tal y como ya se ha mencionado con anterioridad, el instrumento elegido para recopilar la información referente a las variables objeto de estudio ha sido el cuestionario. Concretamente, se diseñaron dos cuestionarios: un primer cuestionario con preguntas a responder por un directivo con perspectiva de Dirección General y un segundo cuestionario a cumplimentar por un directivo del área de Innovación. Sin embargo, en la práctica, muchos de los directivos pertenecientes al área de Innovación formaban parte también del Consejo de Dirección, por lo que han podido responder a ambos cuestionarios perfectamente.

Las preguntas formuladas en ambos cuestionarios se han apoyado en la revisión de la literatura ya explicitada en el Capítulo 3. Tal y como hemos explicado entonces, siempre que ha sido posible hemos aprovechado escalas de medición previamente existentes, llevando a cabo las adaptaciones oportunas en caso necesario. Asimismo, en algunos casos, nos hemos visto obligados a proponer nuevas escalas.

Por otra parte, tal y como ya ha sido señalado previamente, la presente investigación se ha desarrollado en paralelo a otra investigación financiada por la misma Cátedra de Innovación BBVA – Deusto Business School, la cual versa sobre cuestiones relativas a las soluciones organizativas más adecuadas para tratar de compaginar innovación incremental y radical (“ambidestreza”) en el ámbito de la innovación tecnológica. A efectos de aprovechar sinergias en el trabajo de campo, los cuestionarios fueron diseñados de tal manera que incluyeran todas las variables necesarias para ambos proyectos de investigación. Por lo tanto, ambos cuestionarios contienen preguntas que no han sido utilizadas en esta investigación en particular, pero que pueden dar lugar a explotaciones cruzadas en el futuro.

Acto seguido, detallamos la estructura de ambos cuestionarios en lo que respecta a los indicadores incluidos en este estudio:

- El primer cuestionario (el dirigido al Director General) recoge por este orden los indicadores referentes a:
  - Caracterización de la empresa (tamaño, pertenencia o no a grupos empresariales, nº de unidades de negocio, ámbito de operaciones, importe de la cifra de negocios procedente del exterior).

- Características del entorno (dinamismo y grado de rivalidad).
  - Resultados obtenidos en el ámbito de la innovación incremental.
  - Resultados obtenidos en el ámbito de la innovación radical.
- El segundo cuestionario (el dirigido al Director de Innovación) contiene por este orden los indicadores referentes a:
- Fortaleza de los regímenes de apropiación.
  - Frecuencia de cooperación con otros agentes en las diferentes fases del proceso innovador, tanto en el caso de la innovación incremental, como de la innovación radical.
  - Diversidad de agentes con los que se coopera en las diferentes fases del proceso innovador, según se trate de innovaciones incrementales o radicales.
  - Capacidad de absorción (reconocimiento, adquisición, comprensión, integración y explotación).
  - Mecanismos empleados para la adquisición de conocimiento tecnológico externo.
  - Guardianes del conocimiento.
  - Mecanismos que facilitan la interacción con agentes externos y que están basados en el uso de las tecnologías de información y comunicación.
  - Mecanismos que posibilitan la interacción con agentes externos y que están basados en la interacción personal (cara a cara).
  - Procedimientos formales para recoger, guardar y acceder a los inputs de información obtenidos en el exterior.
  - Interfaces transfuncionales.
  - Redes sociales informales.
  - Procedimientos formales para el almacenamiento y acceso al conocimiento organizativo.
  - Centralización organizativa.
  - Canales de comunicación.
  - Cultura innovadora.

Todos los indicadores utilizados en la presente tesis doctoral se encuentran recopilados en el Anexo 2.

#### **4.2.4. Modo de cumplimentar los cuestionarios**

En lugar de optar por cuestionarios auto-administrados, se ha optado por cumplimentar los mismos en el marco de una entrevista personal con el directivo o directivos que en cada caso debían responder a los mismos. Los motivos que nos han llevado a esta elección son los siguientes:

- Al fijar una entrevista, el directivo reserva un tiempo en su agenda para dedicárselo de lleno al cuestionario y se compromete a responder al mismo, lo que permite elevar la tasa de respuesta.
- Además, si alguna pregunta no se entiende bien, se aclara en el momento, lo que permite mejorar la calidad de las respuestas.
- Asimismo, al completarse la encuesta de manera presencial, nos aseguramos de que las personas que responden son las más adecuadas, lo que también contribuye a aumentar la calidad.

Sin embargo, la realización de entrevistas requiere un esfuerzo muy importante y mucha constancia y recursos para realizar los contactos, concertar las citas y desplazarse a las empresas.

Una vez establecido el método para la recogida de datos, en la primavera de 2011 se llevó a cabo una prueba piloto en seis organizaciones vascas, en cuya realización participaron todos los investigadores de la Cátedra. Mediante el citado pre-test, se pudo verificar el tiempo necesario para cumplimentar los cuestionarios y si las preguntas formuladas eran de fácil comprensión para los entrevistados. Gracias a ello, se procedió a pulir el enunciado de algunas preguntas.

Tras la prueba piloto y una vez aprobados los cuestionarios definitivos, el proceso seguido con cada empresa fue el siguiente:

1. En primer lugar, se establecía contacto telefónico con la empresa a efectos de explicar la investigación en curso y solicitar su participación en la misma. Puestos al habla con la persona adecuada, solicitábamos su correo electrónico para hacerle llegar nuestra propuesta de colaboración (véase el Anexo 1) y dejábamos un tiempo de una semana para su estudio.
2. A la semana, se volvía a llamar preguntando directamente por la persona a la que se había hecho llegar la propuesta y ésta nos confirmaba o no su interés en participar

en el estudio. Si la respuesta era afirmativa, concretábamos un día y una hora para realizar la entrevista (o entrevistas) con la persona (o personas) que considerara oportuno, teniendo en cuenta los perfiles buscados.

3. Llegado el día concertado para la realización de la entrevista, nos desplazábamos al lugar donde se encontraba localizada la empresa, procedíamos a realizar la misma y, por lo tanto, a cumplimentar los cuestionarios. No obstante, en algunos casos (pocos) en los que los directivos, por tiempo o por preferencias personales, preferían rellenar y enviar los cuestionarios por correo, se accedía a ello, llevando a cabo el oportuno seguimiento.

Finalmente, una vez obtenidos los cuestionarios cumplimentados, se introdujeron en Microsoft Excel.

El trabajo de campo descrito se prolongó desde septiembre de 2011 hasta junio de 2012.

### **4.3. Métodos estadísticos: modelización de ecuaciones estructurales basada en mínimos cuadrados parciales**

Dejando de lado las técnicas de análisis descriptivo básicas, en este apartado vamos a centrarnos en la descripción de la modelización de ecuaciones estructurales basada en mínimos cuadrados parciales, que es el método elegido para testar los diferentes modelos de la investigación.

#### **4.3.1. Modelización de ecuaciones estructurales: qué es**

La modelización de ecuaciones estructurales es una técnica de análisis multivariante de segunda generación que combina aspectos de la regresión múltiple (a través del examen de relaciones de dependencia) y del análisis factorial (a través de la representación de variables no observables mediante múltiples indicadores), con la finalidad de estimar una serie de relaciones de dependencia interrelacionadas simultáneamente (Cepeda y Roldán, 2005).

La modelización de ecuaciones estructurales, según autores como Fornell (1982), Chin (1998), Bagozzi (1980, 1994), Barclay et al. (1995) y Cepeda y Roldán (2005), permite:

- Incorporar en el análisis conceptos abstractos y que no se pueden observar directamente (las llamadas variables latentes).

- Combinar y contrastar conocimiento a priori e hipótesis con datos empíricos.
- Modelar relaciones entre múltiples variables predictoras (independientes o exógenas) y múltiples variables dependientes o endógenas.
- Modelar el error de medida.

En la modelización de ecuaciones estructurales el modelo de medida, es decir, el modelo externo, es el que relaciona las variables observables (indicadores) con sus correspondientes variables latentes (constructos). En cambio, el modelo estructural o interno es el que relaciona causalmente un conjunto de variables latentes, unas de naturaleza independiente o exógena y otras de naturaleza dependiente o endógena.

La modelización de ecuaciones estructurales permite valorar mediante un análisis único, sistemático e integrador la validez y fiabilidad del modelo de medida (esto es, hasta qué punto los conceptos teóricos están correctamente medidos a través de los indicadores seleccionados) y el modelo estructural (es decir, las relaciones de causalidad existentes entre las variables latentes que configuran el modelo).

#### **4.3.2. El concepto de constructo o variable latente**

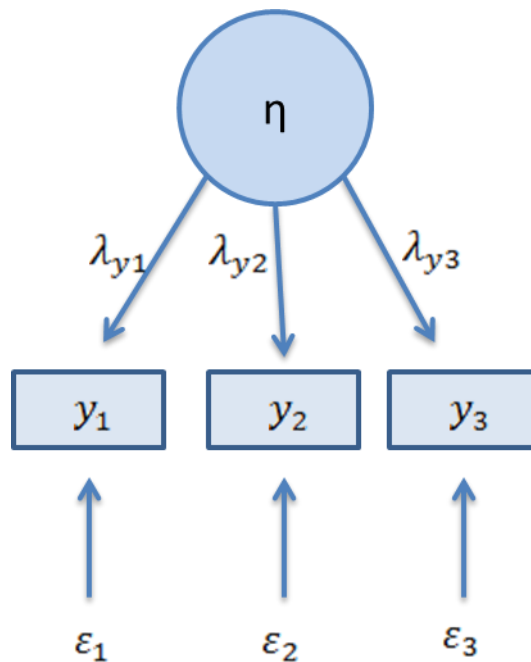
Los constructos teóricos, variables latentes o no observables son variables que no pueden ser medidas directamente, pero que pueden ser representadas o medidas por una o más variables observables (indicadores).

##### **4.3.2.1. Constructos reflectivos frente a formativos**

La relación entre las variables latentes (los constructos) y las variables observadas (los indicadores) puede ser de dos tipos: reflectiva o formativa.

Los constructos reflectivos son aquellos en los que la variable latente (o no observada) da lugar a la existencia de las variables observadas (indicadores). Es decir, la variable latente es la causa de los indicadores. En consecuencia, en los constructos reflectivos todos los indicadores están midiendo un mismo fenómeno y, por lo tanto, si cambia el fenómeno todos los indicadores cambiarán en la misma dirección. Por lo tanto, si uno de los indicadores se elimina, la validez del constructo no varía, puesto que el resto de indicadores continuará representando al constructo.

Ilustración 7 – Constructo reflectivo

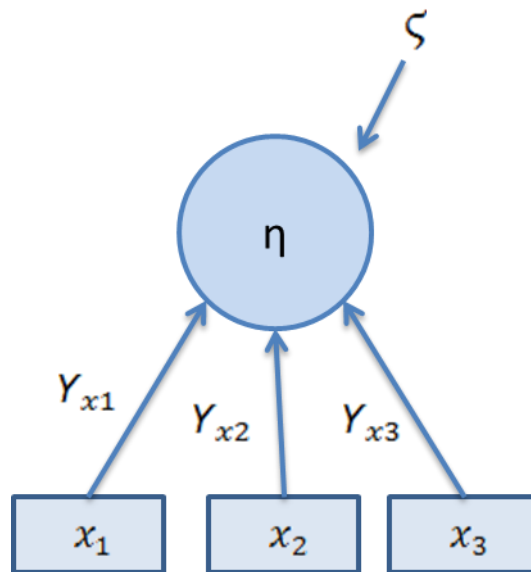


Fuente: Miles (2011)

En los constructos reflectivos, cada uno de los indicadores se relaciona con el constructo al que representa mediante una regresión lineal simple, donde la variable independiente es el constructo y la variable dependiente es el indicador. La ecuación de regresión incluye, además, el error de medida  $\varepsilon$ .

Por el contrario, los constructos formativos son aquellos en los que los indicadores (las medidas observadas) provocan la existencia del constructo y no al revés. Cada una de los indicadores representa una de las facetas o dimensiones del constructo y si se elimina alguno de ellos, el constructo puede cambiar sustancialmente. Es decir, la eliminación de un indicador cuya información no está contenida en otro lado puede afectar a la definición del constructo.

Ilustración 8 – Constructo formativo



Fuente: Miles (2011)

En el caso de los constructos formativos, el constructo se relaciona con sus indicadores mediante una regresión lineal múltiple, en la que las variables independientes serán los indicadores y la variable dependiente el constructo (es decir, lo contrario de lo que hemos visto en los constructos reflectivos). Parte del error del sistema ( $\zeta$ ) no va a poder ser explicado por los indicadores, por lo que quedará expresado a nivel de constructo.

¿Cómo determinar si un constructo es reflectivo o formativo? Quizás, la manera más sencilla de hacerlo puede ser la siguiente: asumiendo que todos los indicadores del constructo están codificados en la misma dirección, si el incremento de uno de los indicadores consideramos que implica que los demás deban cambiar también de forma similar, entonces, los indicadores serán reflectivos y, en caso contrario, formativos (Cepeda y Roldán, 2005).

#### 4.3.2.2. Constructos de primer orden y de segundo orden

Un constructo de segundo orden es aquel que está configurado por varios constructos de primer orden. Por ejemplo, en nuestro caso, la capacidad de absorción constituye un constructo de segundo orden que está compuesto por los constructos de primer orden “reconocimiento”, “adquisición”, “comprensión”, “integración” y “explotación”, cada uno de ellos con sus correspondientes indicadores.

Tal y como se hace la distinción entre constructos formativos y reflectivos en los constructos de primer orden, los constructos de segundo orden pueden ser modelizados como molares o moleculares (Bagozzi, 1980, 1994; Chin y Gopal, 1995).

Un constructo de segundo orden molar equivaldría a un constructo de primer orden de carácter formativo. En este caso, los constructos de primer orden generan o dan lugar a la existencia del constructo de segundo orden y no al revés. En nuestro ejemplo, la capacidad de absorción es el resultado de una buena capacidad de reconocimiento del conocimiento externo valioso, de la capacidad de adquirir dicho conocimiento, de comprenderlo, integrarlo y explotarlo. Por lo tanto, la capacidad de absorción es un constructo de segundo orden molar, en el que los constructos de primer orden no tienen por qué estar necesariamente altamente correlacionados entre sí. Por ejemplo, una empresa puede tener una muy buena capacidad para reconocer conocimiento externo valioso, pero, quizás, puede que experimente dificultades a la hora de integrarlo con el conocimiento previamente existente en la organización.

Por el contrario, un constructo de segundo orden molecular equivaldría a un constructo de primer orden de carácter reflectivo, en el que los constructos de primer orden que configuran dicho constructo de segundo orden son consecuencia del mismo (esto es, están provocados por éste) y, por lo tanto, es de esperar que se encuentran altamente correlacionados entre sí.

#### **4.3.3. Modelización basada en covarianzas frente a modelización basada en mínimos cuadrados parciales**

En la modelización de ecuaciones estructurales, existen dos grandes posibilidades: la modelización basada en covarianzas, frente a la modelización basada en mínimos cuadrados parciales. Veamos a continuación las principales características de cada una de ellas.

##### Modelos basados en el análisis de covarianzas (MBC)

El objetivo de esta técnica consiste en estimar los parámetros de modelo (esto es, las cargas de los indicadores y los valores path) de forma que se minimicen las discrepancias entre la matriz de covarianzas que se deduce a partir de los datos empíricos iniciales y la matriz de covarianzas que se deduce a partir del modelo y de los parámetros estimados (Fornell y Bookstein, 1982).

El ajuste del modelo a los datos se realiza mediante una función de máxima verosimilitud, siendo necesario que las variables cumplan los requisitos de normalidad y heterocedasticidad.

Al resolver el procedimiento, se obtiene la mínima diferencia entre las dos matrices de covarianzas, pero no se consiguen los valores estimados para las variables latentes. Esto es, la técnica basada en covarianzas no tiene capacidad de predecir las variables del modelo. En consecuencia, el sistema resulta indeterminado, ya que puede haber infinitos valores de las variables consistentes con los parámetros estimados.

La modelización basada en covarianzas proporciona medidas de bondad de ajuste globales, que informan acerca del grado en el que el modelo propuesto se ajusta a los datos disponibles. Se trata de una modelización firme o rígida, ya que existen restricciones notables sobre el carácter de la teoría subyacente, la distribución de los datos y el tipo de escalas de medida utilizadas. Habitualmente, se trabaja con constructos reflectivos y es posible contemplar relaciones no recursivas (bidireccionales).

En definitiva, la modelización basada en covarianzas constituye una técnica de análisis confirmatorio, adecuada para testar una teoría sólida.

#### Modelización basada en mínimos cuadrados parciales (*“partial least squares”*, PLS)

La modelización basada en mínimos cuadrados parciales tiene como objetivo la predicción de las variables independientes, tratando de maximizar su varianza explicada ( $R^2$ ). Debido a ello, en lugar de utilizar el modelo para explicar la covarianza de los indicadores, las estimaciones de los parámetros se obtienen minimizando las variables residuales de las variables dependientes. A estos efectos, se utiliza el análisis de mínimos cuadrados ordinarios y el análisis de componentes principales, sin realizar ninguna suposición sobre las medidas.

La modelización basada en mínimos cuadrados parciales se utiliza en investigaciones de carácter exploratorio, cuando la teoría de partida no es demasiado sólida. Sin embargo, los procedimientos matemáticos y estadísticos subyacentes son rigurosos y robustos. En particular, Chin (1998) argumenta que la metodología basada en PLS es robusta aun en condiciones de no-normalidad y tamaños de muestra pequeños, mientras que Fornell y Bookstein (1982) sostienen que no presenta problemas de identificación y que no

plantea requerimientos distribucionales, ya que no necesita supuestos poblacionales ni relativos a las escalas de medida.

Frente a la modelización basada en covarianzas, la modelización basada en mínimos cuadrados parciales es flexible, dado que no existen restricciones respecto al carácter de la teoría subyacente, la distribución de los datos y el tipo de escalas de medida. Además, permite trabajar tanto con constructos reflectivos como con constructos formativos, si bien únicamente admite relaciones recursivas (unidireccionales). Según señala Chin (1998), la modelización basada en mínimos cuadrados parciales resulta particularmente útil para modelos complejos, con gran cantidad de indicadores y variables (Chin, 1998).

En la siguiente tabla se comparan las dos técnicas de la modelización de ecuaciones estructurales:

**Tabla 7 – Comparación entre MBC y PLS**

<b>Criterio</b>	<b>PLS</b>	<b>MBC</b>
Objetivo	Orientado a la predicción	Orientado a la estimación de parámetros
Enfoque	Basado en la varianza	Basado en covarianzas
Suposiciones	Especificación del predictor (no paramétrica)	Habitualmente distribución normal multivariada y observaciones independientes (paramétrica)
Estimación de parámetros	Consistente a medida que se incrementa el nº de indicadores y aumenta la muestra	Consistente
Puntuación de las variables latentes	Estimadas explícitamente	Indeterminada
Relaciones epistémicas entre las variables latentes y sus medidas	Pueden ser modeladas tanto en forma reflectiva como formativa	Habitualmente sólo se consideran indicadores reflectivos
Implicaciones	Óptimo para la precisión de la predicción	Óptimo para precisión de parámetros
Complejidad de modelos	Gran complejidad, por ejemplo 100 constructos, 1.000 indicadores	Complejidad pequeña o moderada, por ejemplo menos de 100 indicadores
Tamaño de la muestra	Análisis de poder basado en la porción del modelo con el número mayor de predictores. Las recomendaciones mínimas están entre 30 y 100 casos.	Basada idealmente en el poder de análisis de un modelo específico. Recomendaciones mínimas entre 200 y 800 casos.

*Fuente: Miles (2011) basado en Cepeda y Roldán (2005)*

A modo de conclusión, cabría decir que ambas técnicas de modelización son complementarias y que PLS puede verse como una técnica que puede preceder al uso de MBC (Wold, 1985a, 1985b; Jöreskog, 1993; Barclay, et al., 1995; Chin et al., 2003).

Para seleccionar la técnica de modelización a utilizar en una investigación específica, Chin (1998) sugiere analizar tres cosas:

- Si los constructos subyacentes son modelados como indeterminados o determinados.
- El grado de confianza (alto o bajo) que el investigador tiene en el modelo teórico y en la base teórica que vincula las medidas con los constructos.
- Si el investigador está orientado más hacia el cálculo de los parámetros o hacia la predicción.

Si las respuestas se inclinaran más hacia las segundas posibilidades que hacia las primeras (modelos determinados, grado de confianza en la teoría bajo y orientación hacia la predicción), entonces, se debería utilizar la modelización basada en mínimos cuadrados parciales o PLS. Asimismo, el tamaño muestral y las condiciones de distribución de los datos constituyen elementos a tener en cuenta, dado que, como hemos dicho, PLS es una técnica robusta en condiciones de no-normalidad y tamaños de muestra pequeños, cosa que no sucede con los modelos basados en covarianzas.

En nuestra investigación utilizaremos la modelización de ecuaciones estructurales basada en mínimos cuadrados parciales por varios motivos:

- La base teórica de nuestra investigación se encuentra aún en una fase inicial de desarrollo y validación.
- Permite trabajar con muestras pequeñas, tal y como es nuestro caso (125 empresas frente al mínimo de 200 recomendable para MBC).
- Permite modelar constructos tanto reflectivos como formativos, ambos presentes en nuestra investigación.
- No exige características especiales de la función de distribución de los datos y no es razonable asumir la normalidad de los nuestros.

#### **4.3.4. Modelización basada en mínimos cuadrados parciales**

##### **4.3.4.1. Tamaño mínimo muestral necesario**

El tamaño mínimo requerido para la muestra vendrá dado por la regresión múltiple más compleja que se encuentre en el modelo. Concretamente, observando el nomograma (esto es, el gráfico que representa el modelo), deberá encontrarse cuál de las dos posibilidades es mayor:

- El número de indicadores en el constructo formativo o molar (según el caso) más complejo.
- El número mayor de constructos antecedentes que conducen a un constructo endógeno.

A continuación, la mayor de esas dos posibilidades se multiplicará por diez y el resultado de dicha multiplicación será el tamaño mínimo requerido para la muestra (Chin, 1998; Hair et al., 1999).

Por otra parte, Wold (1985a, 1985b) explica que cuanto mayor sea el tamaño de la muestra, más cerca se estará de los parámetros poblacionales, lo que se conoce como “consistency at large”.

Seguidamente, procedemos a comprobar que nuestra investigación cumple con los requisitos de tamaño muestral necesarios para la utilización de esta técnica en cada uno de los modelos que hemos analizado.

##### Innovación colaborativa, capacidad de absorción y resultados de innovación

En este caso, tenemos dos modelos de primer orden (los que relacionan cada una de las dimensiones del grado de apertura del proceso innovador y de la capacidad de absorción con los resultados de la innovación incremental y de la innovación radical, respectivamente) y cuatro modelos de segundo orden (dos que relacionan la innovación colaborativa y la capacidad de absorción – configuradas ahora como constructos de segundo orden – con los resultados de la innovación incremental y radical, respectivamente, y otros dos que incluyen además el efecto interacción entre el grado de apertura del proceso innovador y la capacidad de absorción).

En el caso de los modelos de primer orden, existen dos constructos de carácter formativo (la frecuencia de cooperación y la diversidad de agentes con los que se coopera en materia de innovación) con cinco indicadores cada uno de ellos, mientras que la única variable endógena de cada uno de los dos modelos (los resultados de innovación), se ve afectada por siete variables exógenas. Así pues, atendiendo a lo expuesto más arriba, el tamaño mínimo muestral necesario para estos modelos sería:  $7 \times 10 = 70$  empresas.

Pasando ahora a los modelos de segundo orden, en el primer bloque, el constructo molar con mayor número de indicadores es el correspondiente a la capacidad de absorción (cinco), mientras que la única variable endógena de cada modelo (de nuevo, los resultados de innovación), se ve influida en cada caso por dos variables exógenas (el grado de apertura del proceso innovador y la capacidad de absorción). Por lo tanto, de acuerdo con la regresión múltiple más compleja, el tamaño mínimo muestral necesario para estos modelos sería:  $5 \times 10 = 50$  empresas.

Finalmente, en el segundo bloque de modelos de segundo orden, el constructo molar con mayor número de indicadores vuelve a ser la capacidad de absorción (cinco), mientras que la variable endógena de cada modelo (los resultados de innovación), se ve afectada ahora por tres variables exógenas, debido a la inclusión del efecto interacción. En cualquier caso, el tamaño mínimo muestral necesario volvería a ser:  $5 \times 10 = 50$  empresas.

#### Características del entorno que acrecientan la importancia de la capacidad de absorción como factor clave de éxito de la innovación tecnológica

En este caso, volvemos a tener dos modelos de primer orden (los que relacionan cada una de las dimensiones de la capacidad de absorción y las características del entorno – dinamismo, rivalidad y regímenes de apropiación – con los resultados de la innovación incremental y radical, respectivamente) y cuatro modelos de segundo orden (dos que relacionan la capacidad de absorción como constructo molar y las características del entorno con los resultados de innovación y otros dos que añaden además el efecto interacción entre la capacidad de absorción y las características del entorno).

En el caso de los modelos de primer orden, existe un único constructo formativo constituido por cinco indicadores (aquel que se refiere a la fortaleza de los regímenes de

apropiación), mientras que la única variable endógena de cada modelo (los resultados de innovación) se ve afectada por ocho constructos exógenos. Por lo tanto, en función de lo anterior, el tamaño mínimo muestral necesario sería:  $8 \times 10 = 80$  empresas.

Respecto al primer bloque de modelos de segundo orden, aquí tendríamos un constructo molar con cinco dimensiones (la capacidad de absorción) y un constructo formativo con otros cinco indicadores (los regímenes de apropiación), mientras que los resultados de innovación (la única variable endógena de cada modelo) se vería influenciada por cuatro variables exógenas (la capacidad de absorción y las tres características del entorno). En consecuencia, el tamaño mínimo muestral necesario (atendiendo como siempre a la regresión múltiple más compleja) sería:  $5 \times 10 = 50$  empresas.

Por último, en el caso del segundo bloque de modelos de segundo orden, la situación en cuanto a constructos molares y formativos sería la misma que en el bloque anterior, pero, al añadir el efecto interacción entre la capacidad de absorción y las tres características del entorno, la variable endógena de cada modelo se vería afectada ahora por siete variables exógenas. Por lo tanto, el tamaño muestral mínimo necesario sería:  $7 \times 10 = 70$  empresas.

#### Factores organizativos que favorecen el desarrollo de la capacidad de absorción potencial

En este apartado, tenemos un modelo de primer orden que relaciona los cuatro factores organizativos considerados con cada una de las tres dimensiones de la capacidad de absorción potencial (reconocimiento, adquisición y comprensión) y un modelo de segundo orden que relaciona tales factores organizativos con la capacidad de absorción potencial como constructo molar.

En el primer caso, todos los constructos son reflectivos, y las variables endógenas (esto es, las tres dimensiones de la capacidad de absorción) se ven afectadas por cuatro variables exógenas (los cuatro factores organizativos). Por lo tanto, el tamaño mínimo muestral necesario sería:  $4 \times 10 = 40$  empresas.

En el modelo de segundo orden, en cambio, tendríamos un constructo molar con tres indicadores (la capacidad de absorción potencial con sus tres dimensiones) y dicho constructo molar (que además sería la variable endógena del modelo) se vería afectado

por cuatro variables exógenas. Así pues, en función de la regresión más compleja, el tamaño mínimo muestral necesario volvería a ser de 40 empresas.

#### Factores organizativos que favorecen el desarrollo de la capacidad de absorción realizada

En este caso, la situación es bastante parecida a la señalada en el punto anterior: tenemos un modelo de primer orden que relaciona los factores organizativos contemplados con las distintas dimensiones de la capacidad de absorción realizada (integración y explotación) y un modelo de segundo orden en el que la capacidad de absorción realizada pasa a ser un constructo molar.

En el primer modelo, tenemos un constructo formativo constituido por siete indicadores (los interfaces transfuncionales) y las variables endógenas (las dos dimensiones de la capacidad de absorción realizada) se ven influidas por seis variables exógenas (esto es, los seis factores organizativos considerados en este apartado). Por lo tanto, según la regresión más compleja, el tamaño mínimo muestral necesario sería:  $7 \times 10 = 70$  empresas.

Finalmente, en el modelo de segundo orden, volveríamos a tener el mismo constructo formativo que en el caso anterior y, además, se añadiría el constructo molar correspondiente a la capacidad de absorción realizada con dos dimensiones. Dicho constructo molar es a su vez la variable endógena del modelo, que estaría afectada por los seis factores organizativos estudiados. Así pues, el tamaño mínimo muestral volvería a ser:  $7 \times 10 = 70$  empresas.

Como el colectivo de empresas analizadas por nuestra parte es de 125, cabe decir que, en todos los modelos, se satisface correctamente el requisito relativo al tamaño muestral.

#### **4.3.4.2. Evaluación del modelo de medida**

La evaluación será distinta según se trate de constructos reflectivos o formativos.

##### Constructos reflectivos

Para evaluar los constructos reflectivos es necesario comprobar la fiabilidad individual de cada indicador, la fiabilidad del constructo o consistencia interna, la validez convergente o análisis de la varianza extraída media y la validez discriminante.

La fiabilidad individual del ítem evalúa hasta qué punto un indicador mide la variable latente a la que ha sido ligado. Se valorará examinando las cargas o correlaciones simples ( $\lambda$ ) de las medidas respecto a su constructo. Si la carga de un indicador es mayor que 0,707 (es decir, si  $\lambda > 0,707$ ), entonces, se considera que el indicador forma parte del constructo (Carmines y Zeller, 1979). Esto quiere decir que más del 50% de la varianza observada ( $\lambda^2$ ) se debe al constructo y, por lo tanto, que la varianza compartida entre el constructo y el indicador es mayor que la varianza del error correspondiente. En caso de que algún indicador no cumpla con este criterio, se debería estudiar su eliminación. Sin embargo, autores como Barclay et al. (1995) y Chin (1998) consideran admisible que en etapas tempranas de la investigación algunas cargas puedan encontrarse entre 0,5 ó 0,6.

La fiabilidad del constructo o consistencia interna verifica con qué rigurosidad los indicadores reflectivos de un constructo están midiendo la misma variable latente. Se pueden utilizar dos índices para medir la fiabilidad del constructo: el coeficiente alfa de Cronbach ( $\alpha$ ) y la fiabilidad compuesta (composite reliability), propuesta por Werts et al. en 1974. Ambos índices son similares. Nunnally (1978) sugiere 0,7 como umbral de fiabilidad modesta para etapas tempranas de la investigación y 0,8 o superior como valor adecuado para la investigación básica (esto es, alfa de Cronbach o fiabilidad compuesta  $> 0,7$ ).

La validez convergente o análisis de la varianza extraída media (AVE) nos indica qué parte de la varianza total de un constructo se debe a sus indicadores (o lo que es lo mismo, la cantidad de varianza que el constructo analizado comparte con sus indicadores), en comparación con la cantidad de varianza que se debe al error de medida. La varianza extraída media (AVE) fue propuesta por Fornell y Larcker (1981), quienes recomiendan un valor de AVE por encima de 0,5, lo que significa que más del 50% de la variación del constructo se debe a sus indicadores.

Por último, la validez discriminante indica en qué medida los constructos del modelo son diferentes entre sí. Para valorar la validez discriminante, Fornell y Larcker (1981) recomiendan el uso de la varianza extraída media (AVE), que debe ser mayor que la varianza compartida entre el constructo con los otros constructos del modelo (esto es, mayor que la correlación al cuadrado entre dos constructos). La mayoría de las veces, se

presenta utilizando una matriz de correlaciones ente los constructos, añadiendo en su diagonal la raíz cuadrada del AVE. Los elementos en la diagonal deben de ser significativamente mayores que las correlaciones que se encuentren en las filas y columnas correspondientes a cada constructo.

Por otra parte, la validez discriminante implica que las correlaciones entre una variable latente y sus indicadores deban ser mayores que las que tienen estos indicadores con las otras variables latentes. Esto se puede verificar también mediante una tabla de correlaciones entre los indicadores y las puntuaciones estimadas para las variables latentes, donde las correlaciones entre los indicadores y la variable latente que miden deben ser mayores que sus correlaciones con las otras variables latentes. Todas las cargas sobre el constructo respecto al que las medidas están relacionadas deberían ser al menos un orden de magnitud mayor que las cargas sobre cualquier otro constructo (Gefen y Straub, 2005).

Una vez analizados estos atributos, las variables manifiestas que no describan de modo correcto su variable latente deberían de ser retiradas del modelo (Hulland, 1999; Chatelin et al., 2002).

### Constructos formativos

Los métodos para evaluar los constructos reflectivos no pueden ser los mismos que los que deben utilizarse para evaluar los constructos formativos, ya que los indicadores de estos últimos no tienen por qué estar correlacionados entre sí y dichos métodos se basan además en la evaluación de la covarianza.

En este caso, se deben analizar los pesos en lugar de las cargas. Los pesos proporcionan información acerca de la composición e importancia relativa que tiene cada uno de los indicadores en la formación de la variable latente, y su valor suele ser inferior al de las cargas.

Puesto que en los constructos formativos cada indicador es susceptible de medir una característica diferente, no deberían existir situaciones de multicolinealidad entre ellos.

Para comprobar esto, se suelen considerar los denominados “valores de tolerancia”<sup>2</sup> y su inverso: los factores de inflación de varianza (FIV).

Hair et al. (1999) proponen un valor umbral para las tolerancias de 0,10, lo que corresponde a valores de FIV por encima de 10 (si eso ocurriera, tendríamos fuertes problemas de multicolinealidad). Sin embargo, Kleinbaum et al. (1998) sugieren valores más exigentes (concretamente, un nivel de FIV por debajo de 5), al igual que Garson (2008), que sugiere un nivel del FIV por debajo de 4 para descartar la existencia de multicolinealidad.

Una vez comprobado que los factores de inflación de varianza no superan el umbral que se considera razonable, a continuación, se comprobarían los índices de condición. Si alguno de ellos fuera superior a 30, ello sería indicio de la existencia de problemas de multicolinealidad. Para cerciorarse realmente de si el problema es tal, el siguiente y último paso consistiría en identificar variables con proporciones de varianza por encima del 50% para todos los factores cuyo índice de condición excediera el umbral establecido (30). De este modo, se identificarían aquellas variables que tuvieran problemas de colinealidad y se analizaría si alguna de ellas puede ser eliminada. Al eliminar una variable independiente, hay que tener en cuenta que se puede generar un error de especificación y se debe evitar que esto suceda, ya que se puede acabar eliminando una dimensión que produzca un cambio en el concepto teórico representado en el constructo.

Por otra parte, cabe señalar que es posible que los índices de condición y la proporción de varianza indiquen multicolinealidad, aunque los FIV no lo indiquen.

#### **4.3.4.3. Evaluación del modelo estructural**

El modelo estructural representa una red de relaciones en forma de un conjunto de ecuaciones lineales que enlazan variables latentes endógenas o dependientes con variables latentes exógenas o independientes (Jöreskog, 1993).

---

<sup>2</sup>La tolerancia es la cantidad de variabilidad de las variables independientes seleccionadas no explicada por el resto de las variables independientes. Por lo tanto, un valor de tolerancia reducido y unos elevados valores de FIV conllevan una elevada colinealidad (Hair et al., 1999).

La evaluación del modelo estructural se lleva a cabo a través del análisis de la fortaleza de las hipótesis y a través del análisis de la capacidad predictiva del modelo.

Para analizar la fortaleza de las hipótesis, debemos fijarnos en los coeficientes “path” o pesos de regresión estandarizados. Tales coeficientes se identifican en el nomograma con las flechas que vinculan los constructos del modelo y pueden interpretarse de la misma manera que los coeficientes  $\beta$  estimados en las regresiones tradicionales (Cepeda y Roldán, 2005).

Para verificar su significatividad estadística, se utilizan técnicas no-paramétricas como Jacknife o Bootstrap, que sirven también para analizar el grado de estabilidad de los pesos y de las cargas de los indicadores del modelo de medida.

Para algunos autores, Bootstrap es más eficiente que Jacknife (Efron y Tibshirani, 1993; Chin, 1998), razón por la cual hemos decidido utilizar esta técnica en nuestro trabajo. Concretamente, utilizamos un Bootstrap con remuestreo de 500 muestras para generar los errores estándar y los estadísticos “t” de los parámetros. A continuación, utilizamos una distribución “t” de Student con “n-1” grados de libertad (siendo “n” el número de submuestras analizadas: en nuestro caso, 500) para evaluar los valores de los coeficientes “t” obtenidos. Tales valores son equivalentes a los coeficientes “t” de una regresión lineal y deben ser interpretados de la misma forma.

Finalmente, para poder evaluar la capacidad predictiva del modelo, hemos de fijarnos en la varianza explicada ( $R^2$ ) de las variables latentes dependientes. Una vez más, la interpretación es la misma que si se tratara de una regresión múltiple tradicional. Las  $R^2$  del modelo deben de ser mayores o iguales que 0,1 (Falk y Miller, 1992) para considerar que éste posee capacidad predictiva.



## **Capítulo 5**

### **Resultados de la investigación**

---

## **5.1. Introducción**

En el presente capítulo, vamos a presentar los resultados obtenidos en nuestra investigación. Dicha presentación se estructura en dos partes. En la primera de ellas, se muestran los análisis de carácter descriptivo llevados a cabo, mientras que, en la segunda, se presentan los resultados obtenidos al testar los diferentes modelos objeto de investigación.

En lo que a los análisis descriptivos se refiere, éstos comprenden tres apartados. En el primero de ellos, realizamos una breve caracterización del colectivo de empresas analizadas (tamaño, pertenencia o no a grupos empresariales, número de unidades de negocio, ámbito de operaciones y porcentaje de la cifra de negocios procedente del exterior). En el segundo, mostramos el grado de desarrollo alcanzado por parte de las empresas estudiadas en cada una de las dimensiones que configuran la capacidad de absorción y, en el tercero, describimos cuál es su patrón de colaboración en materia de innovación. Concretamente, mostramos la frecuencia de cooperación en cada una de las fases del proceso innovador, según se trate de innovaciones incrementales o radicales y, asimismo, mostramos la diversidad de agentes con los que se coopera en cada una de tales fases, tanto en el caso de las innovaciones incrementales, como en el de las radicales.

Finalmente, en cuanto a los modelos testados hace referencia (grado de apertura del proceso innovador, capacidad de absorción y resultados de innovación; capacidad de absorción, características del entorno y resultados de innovación; y factores organizativos que favorecen la capacidad de absorción), en cada uno de los bloques estudiados mostramos los resultados obtenidos, tanto en los modelos de primer orden como en los de segundo orden y, dentro de cada uno de ellos, la evaluación del modelo de medida y la evaluación del modelo estructural.

## **5.2. Caracterización de las empresas analizadas**

### **5.2.1. *Tamaño***

Tal y como se puede ver en la siguiente tabla, de las 125 empresas analizadas, 84 son pymes (es decir, el 67%), mientras que 41 son grandes empresas (esto es, el 33%).

**Tabla 8 – Empresas entrevistadas según tamaño (agregado)**

<b>Etiqueta</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Empresas de menos de 250 empleados	84	67,2%
Empresas de 250 empleados o más	41	32,8%
<b>Total</b>	<b>125</b>	<b>100,0%</b>

La próxima tabla nos muestra la información más desagregada.

**Tabla 9 – Empresas entrevistadas según tamaño (desagregado)**

<b>Etiqueta</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Empresas de menos de 50 empleados	29	23,2%
Empresas entre 50 y 99 empleados	25	20,0%
Empresas entre 100 y 249 empleados	30	24,0%
Empresas entre 250 y 499 empleados	10	8,0%
Empresas de 500 empleados o más	31	24,8%
<b>Total</b>	<b>125</b>	<b>100,0%</b>

### **5.2.2. Pertenencia a grupos empresariales**

Según nos muestra la tabla que figura a continuación, las empresas participantes en el estudio se encuentran bastante repartidas entre las cuatro posibilidades contempladas: el 31,2% no constituye ni forma parte de un grupo empresarial; el 29,2% forma parte de un grupo empresarial, pero no constituye un grupo en sí misma; el 20,8% constituye un grupo empresarial, pero no forma parte de un grupo mayor; y, finalmente, el 18,4% constituye un grupo empresarial y, además, forma parte de un grupo mayor.

**Tabla 10 – Grupos empresariales**

<b>Etiqueta</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
La empresa no constituye ni forma parte de un grupo empresarial	39	31,2%
La empresa forma parte de un grupo empresarial, pero no constituye un grupo en sí misma	37	29,6%
La empresa constituye un grupo empresarial, pero no forma parte de un grupo mayor	26	20,8%
La empresa constituye un grupo empresarial y además forma parte de un grupo mayor	23	18,4%
<b>Total</b>	<b>125</b>	<b>100%</b>

### 5.2.3. N° de unidades de negocio

De acuerdo con los datos de la tabla que figura debajo, por término medio, las pymes presentan entre 2 y 3 unidades de negocio, mientras que las grandes empresas presentan una media de casi 7. No obstante, la desviación típica en este último caso es muy elevada.

Tabla 11 – N° de unidades de negocio según tamaño

Estrato de tamaño	N	Media	Desv. típ.
Empresas de menos de 250 empleados	83	2,57	1,475
Empresas de 250 empleados o más	41	6,68	7,666

### 5.2.4. Ámbito de operaciones

Tal y como se observa en la siguiente tabla, la mayoría de las pymes entrevistadas (el 72,6%) tiene sus centros de operaciones (excluidas oficinas comerciales) ubicados en territorio nacional, mientras que el 70,7% de las grandes empresas entrevistadas cuenta con centros de operaciones ubicados en el extranjero.

Tabla 12 – Ámbito de operaciones de la empresa según tamaño (agregado)

Estrato de tamaño		Frecuencia	Porcentaje
Empresas de menos de 250 empleados	Nacional	61	72,6%
	Internacional	23	27,4%
	Total	84	100,0%
Empresas de 250 empleados o más	Nacional	12	29,3%
	Internacional	29	70,7%
	Total	41	100,0%

La próxima tabla nos presenta una visión más desagregada.

**Tabla 13 – Ámbito de operaciones de la empresa según tamaño (desagregado)**

<b>Estrato de tamaño</b>		<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Empresas de menos de 250 empleados	Nacional	61	72,6%
	Europeo	2	2,4%
	Internacional, pero no europeo	11	13,1%
	Mundial	10	11,9%
	Total	84	100,0%
Empresas de 250 empleados o más	Nacional	12	29,3%
	Europeo	4	9,8%
	Internacional, pero no europeo	7	17,1%
	Mundial	18	43,9%
	Total	41	100,0%

#### **5.2.5. Importe de la cifra de negocios procedente del exterior**

Según puede verse en la siguiente tabla, en el caso de las pymes, el porcentaje de la cifra de negocios procedente del exterior se sitúa por término medio en el 32%, mientras que en el caso de las grandes empresas, en el 43%. No obstante, tal y como puede observarse, las desviaciones típicas respecto a la media son sumamente elevadas.

**Tabla 14 – Porcentaje de la cifra de negocios procedente del exterior**

<b>Estrato de tamaño</b>	<b>N</b>	<b>Media</b>	<b>Desv. típ.</b>
Empresas de menos de 250 empleados	72	32,08	32,785
Empresas de 250 empleados o más	38	43,13	31,226

### 5.3. Grado de desarrollo alcanzado en cada una de las dimensiones de la capacidad de absorción y mecanismos más empleados para la adquisición de conocimiento tecnológico externo

#### 5.3.1. Grado de desarrollo alcanzado en cada una de las dimensiones de la capacidad de absorción

A continuación, mostramos el grado de desarrollo alcanzado por parte de las empresas entrevistadas en cada uno de los atributos que configuran las cinco dimensiones que, de acuerdo con nuestra definición, componen la capacidad de absorción.

#### Reconocimiento de conocimiento externo valioso

Según puede verse en la siguiente tabla, por término medio, el grado de desarrollo alcanzado en esta dimensión de la capacidad de absorción es de 5,35 sobre 7.

El atributo en el que más destacan las empresas es en el hecho de estar al corriente de las novedades tecnológicas que se producen en el sector (5,81).

Por el contrario, el elemento que ocupa el furgón de cola en este apartado es la capacidad de valorar el impacto potencial de los cambios tecnológicos que se observan en el entorno (4,96).

Tabla 15 – Reconocimiento de conocimiento externo valioso

<b>Variables</b>	<b>N</b>	<b>Media</b>	<b>Desv. típ.</b>
Estamos al corriente de las novedades tecnológicas que se producen en el sector.	125	5,81	0,922
Somos muy hábiles a la hora de identificar las tendencias tecnológicas que pueden tener un impacto relevante en nuestra actividad.	125	5,34	1,023
Somos muy buenos a la hora de identificar las tendencias tecnológicas que pueden ofrecernos nuevas oportunidades para competir.	125	5,29	1,015
Somos muy hábiles a la hora de valorar el impacto potencial de los cambios tecnológicos que observamos en el entorno.	125	4,96	1,088
<b>Reconocimiento de conocimiento externo valioso (promedio de las anteriores)</b>	<b>125</b>	<b>5,35</b>	<b>1,012</b>

### Adquisición de conocimiento externo valioso

Tal y como puede observarse en la tabla que mostramos debajo, por término medio, el grado de desarrollo alcanzado en esta dimensión es de 5,02 sobre 7.

En esta ocasión, todos los atributos considerados presentan un nivel muy parejo, sin que haya ninguno que destaque sobremanera, ni por encima ni por debajo.

Tabla 16 – Adquisición de conocimiento externo valioso

<b>Variables</b>	<b>N</b>	<b>Media</b>	<b>Desv. típ.</b>
Ponemos todos los medios necesarios para conseguir el conocimiento tecnológico externo que nos parece importante.	125	5,10	1,181
Nos movemos con rapidez para conseguir el conocimiento tecnológico externo que nos interesa.	125	4,98	1,221
Somos muy buenos a la hora de hacernos con el conocimiento tecnológico externo que nos hace falta.	125	4,94	1,196
Sabemos muy bien cómo actuar para conseguir el conocimiento tecnológico externo que necesitamos.	125	5,06	1,802
<b>Adquisición de conocimiento externo valioso (promedio de las anteriores)</b>	<b>125</b>	<b>5,02</b>	<b>1,107</b>

### Comprensión del conocimiento externo recién adquirido

Según se aprecia en la tabla posterior, el grado de desarrollo alcanzado en esta dimensión es de 4,78 puntos sobre 7. Tampoco se observa ningún atributo concreto que destaque especialmente.

**Tabla 17 – Comprensión del conocimiento recién adquirido**

<b>Variables</b>	<b>N</b>	<b>Media</b>	<b>Desv. típ.</b>
Somos muy buenos a la hora de difundir el conocimiento tecnológico externo recién adquirido entre los miembros de la organización.	125	4,66	1,093
Somos especialmente hábiles a la hora de hacer comprensible el conocimiento tecnológico externo recién incorporado a sus usuarios potenciales dentro de la empresa.	125	4,66	1,062
Nos resulta muy fácil procesar e interpretar el conocimiento tecnológico externo recién adquirido.	125	4,96	1,066
El personal entiende con rapidez las claves del conocimiento tecnológico externo recién incorporado.	125	4,84	0,987
<b>Comprensión del conocimiento externo recién adquirido (promedio de las anteriores)</b>	<b>125</b>	<b>4,78</b>	<b>0,826</b>

### **Integración del conocimiento externo recién adquirido**

De acuerdo con la información recogida en la siguiente tabla, por término medio, el grado de desarrollo alcanzado en esta dimensión de la capacidad de absorción es de 5,06 sobre 7, sin que se observe ningún atributo que destaque de manera especial.

**Tabla 18 – Integración del conocimiento externo recién adquirido**

<b>Variables</b>	<b>N</b>	<b>Media</b>	<b>Desv. típ.</b>
Somos muy hábiles a la hora de buscar conexiones entre el conocimiento previamente existente en la organización y el conocimiento tecnológico externo recién adquirido.	125	5,20	0,992
Se nos da muy bien identificar complementariedades entre el conocimiento previamente existente en la organización y el conocimiento tecnológico externo recién incorporado.	125	5,02	1,727
Somos muy buenos a la hora de combinar el conocimiento previamente existente en la organización con el conocimiento tecnológico externo recién incorporado.	125	4,90	0,982
Generamos nuevo conocimiento valioso a partir de la combinación del conocimiento previamente existente en la organización y el conocimiento tecnológico externo recién adquirido.	125	5,10	0,990
<b>Integración del conocimiento externo recién adquirido (promedio de las anteriores)</b>	<b>125</b>	<b>5,06</b>	<b>1,173</b>

### **Explotación del nuevo conocimiento generado**

Tal y como puede observarse en la tabla que figura después, por término medio, el grado de desarrollo alcanzado en esta última dimensión de la capacidad de absorción es de 4,88 sobre 7.

En esta ocasión, tampoco hay atributos que destaquen especialmente, si bien el primero de los atributos considerados (“trabajamos de forma sistemática para tratar de convertir el nuevo conocimiento integrado en fuente de ingresos”) se encuentra algo rezagado respecto a los demás.

**Tabla 19 – Explotación del nuevo conocimiento generado**

<b>Variables</b>	<b>N</b>	<b>Media</b>	<b>Desv. típ.</b>
Trabajamos de forma sistemática para tratar de convertir el nuevo conocimiento integrado en fuente de ingresos.	125	4,54	1,417
Se nos da especialmente bien utilizar el nuevo conocimiento integrado para mejorar nuestra oferta.	124	5,02	1,176
Somos muy buenos a la hora de utilizar el nuevo conocimiento integrado para generar nuevos productos y nuevos servicios.	125	5,07	1,094
<b>Explotación del nuevo conocimiento generado (promedio de las anteriores)</b>	<b>125</b>	<b>4,88</b>	<b>1,229</b>

### **Conclusión**

A partir de los resultados presentados, y tal y como sintetiza la siguiente tabla, la capacidad de reconocimiento externo valioso constituye la dimensión de la capacidad de absorción más desarrollada (5,35 sobre 7), mientras que la comprensión del conocimiento externo recién adquirido y la explotación del nuevo conocimiento generado ocupan las últimas posiciones (con una media de 4,78 y 4,88, respectivamente). En cualquier caso, las diferencias entre dimensiones no son muy elevadas.

**Tabla 20 – Grado de desarrollo alcanzado en cada una de las dimensiones de la capacidad de absorción**

<b>Variables</b>	<b>N</b>	<b>Media</b>	<b>Desv. típ.</b>
Reconocimiento de conocimiento externo valioso	125	5,35	1,012
Adquisición de conocimiento externo valioso	124	5,01	1,107
Comprensión del conocimiento externo recién adquirido	125	4,78	0,826
Integración del conocimiento externo recién adquirido	125	5,06	1,173
Explotación del nuevo conocimiento generado	125	4,88	1,229

### 5.3.2. Mecanismos más empleados para la adquisición de conocimiento tecnológico externo

La siguiente tabla recoge la posición ocupada por parte de cada uno de los mecanismos disponibles para la adquisición de conocimiento tecnológico externo. Tal y como puede verse en la misma, el establecimiento de alianzas o acuerdos de cooperación con empresas o instituciones que poseen el conocimiento al que se desea acceder constituye el mecanismo más empleado (5,06 sobre 7), seguido muy de cerca por la asistencia a cursos de formación externos (4,96). Por el contrario, la adquisición de otras empresas constituye el mecanismo menos empleado (2,62).

Tabla 21 – Grado de uso de diferentes mecanismos para la adquisición de conocimiento externo valioso

Variables	N	Media	Desv. típ.
Asistencia a cursos de formación externos sobre el nuevo conocimiento tecnológico que se desea adquirir.	125	4,96	1,328
Realización de estancias por parte del personal de la organización en instituciones de referencia en el conocimiento tecnológico que se desea obtener.	125	3,28	1,758
Contratación de personal experto en el conocimiento tecnológico que se desea adquirir.	125	3,90	1,811
Establecimiento de alianzas o acuerdos de cooperación con empresas o instituciones que poseen el conocimiento tecnológico al que se desea acceder.	125	5,06	1,578
Adquisición de empresas que poseen el conocimiento tecnológico que se desea obtener.	125	2,62	2,019

### 5.4. Patrón de colaboración de las empresas estudiadas en el ámbito de la innovación tecnológica

A la hora de analizar el patrón de colaboración de las empresas estudiadas, se han tenido en cuenta dos elementos: la frecuencia de cooperación en las diferentes fases del proceso innovador y la diversidad de agentes con los que se coopera en cada una de ellas, según se trate de innovaciones incrementales o radicales.

### 5.4.1. Frecuencia de cooperación en las diferentes fases del proceso innovador

La siguiente tabla nos muestra la frecuencia de cooperación por parte de las empresas estudiadas en las diferentes fases del proceso innovador, tanto para la innovación incremental como para la innovación radical. La frecuencia de cooperación de cada fase ha sido medida mediante una escala de Likert de 7 puntos, en la que 1 = “nunca” y 7 = “siempre”.

Tabla 22 – Frecuencia de cooperación en las diferentes fases del proceso innovador

Fases	N	Innovación incremental		Innovación radical	
		Media	D.T.	Media	D.T.
Generación del concepto	125	4,20	1,905	4,50	2,038
Ingeniería y diseño detallado	125	3,60	1,713	4,42	1,662
Experimentación y elaboración de prototipos	125	3,70	1,854	4,27	1,748
Preparación de la producción/suministro	125	2,86	1,852	3,15	1,814
Lanzamiento final	125	2,78	1,924	3,02	2,010

Tal y como puede verse en la citada tabla, la frecuencia de cooperación con otros agentes en materia de innovación es notablemente superior en las tres primeras fases del proceso innovador: generación del concepto, ingeniería y diseño detallado, y experimentación y elaboración de prototipos.

Además, en el caso de las innovaciones radicales, dicha frecuencia de cooperación se incrementa ligeramente en lo que a la generación del concepto se refiere (de 4,20 pasa a 4,50) y algo más en el caso de la ingeniería y diseño detallado (de 3,60 pasa a 4,42) y de la experimentación y elaboración de prototipos (de 3,70 pasa a 4,27).

En las dos últimas fases del proceso innovador (preparación de la producción/suministro y lanzamiento final) la frecuencia de cooperación es bastante baja (en torno a 3 sobre 7), tanto en las innovaciones incrementales como en las radicales, si bien se observa un ligero incremento en la cooperación al pasar a la innovación radical.

Por lo tanto, a la vista de estos datos, cabe afirmar que la frecuencia de cooperación en las diferentes fases del proceso innovador se sitúa en un nivel medio en las tres primeras etapas y en un nivel bajo en las dos últimas, por lo que, desde ese punto de vista, los procesos de innovación de las empresas analizadas no son excesivamente abiertos.

#### 5.4.2. *Diversidad de agentes con los que se coopera en materia de innovación*

La siguiente tabla nos muestra el nº medio de tipos de agente diferentes con los que se coopera en las diferentes fases del proceso innovador.

Tabla 23 – Nº de clases de agentes diferentes con los que se coopera en materia de innovación

Fases	N	Innovación incremental		Innovación radical	
		Media	D.T.	Media	D.T.
Generación del concepto	125	2,19	1,679	2,66	1,992
Ingeniería y diseño detallado	125	2,43	1,696	2,57	1,583
Experimentación y elaboración de prototipos	125	2,14	1,724	2,28	1,721
Preparación de la producción/suministro	125	1,03	1,211	1,30	1,297
Lanzamiento final	125	1,07	2,123	1,12	1,242

De forma paralela a lo que sucede con la frecuencia de cooperación, el nº de clases de agente distintos con los que se coopera en materia de innovación cuando se abre el proceso al exterior es mayor en las tres primeras fases (generación del concepto, ingeniería y diseño detallado, experimentación y elaboración de prototipos) que en las dos últimas (preparación de la fabricación/suministro y lanzamiento final).

Asimismo, cuando las innovaciones son radicales, dicha diversidad de agentes con los que se coopera aumenta en mayor medida en la fase de generación del concepto (de una media de 2,19 agentes se pasa a cooperar con 2,66), permaneciendo casi invariable en el resto de casos:

- Ingeniería y diseño detallado: de 2,43 a 2,57.
- Experimentación y elaboración de prototipos: de 2,14 a 2,28.
- Preparación de la fabricación/suministro: de 1,03 a 1,30.
- Lanzamiento final: de 1,07 a 1,12.

Por otra parte, las siguientes tablas nos muestran los agentes más relevantes para cada fase, tanto en lo que a la innovación incremental como radical se refiere. El análisis detallado de cada etapa revela que, ya se trate de innovación incremental o radical, los agentes de cooperación más relevantes tienden a ser los mismos.

**Tabla 24 – Agentes con los que se coopera en materia de innovación incremental (porcentaje de empresas que coopera con cada tipo de agente)**

	Generación del concepto	Ingeniería y diseño detallado	Experimentación y elaboración de prototipos	Preparación de la fabricación / suministro	Lanzamiento final
a. Clientes	81,6%	26,4%	40,8%	11,2%	36%
b. Proveedores de bienes de equipo, materiales, componentes o software	24,8%	55,2%	39,2%	34,4%	13,6%
c. Suministradores de productos y/o servicios complementarios respecto al producto o servicio ofrecido por la empresa	19,2%	28,8%	29,6%	23,2%	12,8%
d. Empresas pertenecientes a la misma rama de actividad	11,2%	11,2%	11,2%	6,4%	4,8%
e. Empresas de consultoría y/o estudios de mercado	20%	11,2%	5,6%	6,4%	13,6%
f. Empresas de distribución y/o servicios comerciales	4%	2,4%	0%	4%	17,6%
g. Universidades y otros centros de enseñanza superior	20%	39,2%	36%	6,4%	1,6%
h. Centros tecnológicos y otros centros de investigación	26,4%	50,4%	46,4%	8,8%	1,6%
i. Personas individuales	12%	12%	4,8%	2,4%	5,6%

**Tabla 25 – Agentes con los que se coopera en materia de innovación radical (porcentaje de empresas que coopera con cada tipo de agente)**

	Generación del concepto	Ingeniería y diseño detallado	Experimentación y elaboración de prototipos	Preparación de la fabricación / suministro	Lanzamiento final
a. Clientes	72,8%	23,2%	38,4%	11,2%	36%
b. Proveedores de bienes de equipo, materiales, componentes o software	29,6%	50,4%	34,4%	38,4%	15,2%
c. Suministradores de productos y/o servicios complementarios respecto al producto o servicio ofrecido por la empresa	20,8%	34,4%	28%	26,4%	9,6%
d. Empresas pertenecientes a la misma rama de actividad	19,2%	12%	12%	8%	5,6%
e. Empresas de consultoría y/o estudios de mercado	30,4%	14,4%	12,8%	10,4%	17,6%
f. Empresas de distribución y/o servicios comerciales	3,2%	0,8%	0,8%	4%	15,2%
g. Universidades y otros centros de enseñanza superior	31,2%	47,2%	40,8%	9,6%	4%
h. Centros tecnológicos y otros centros de investigación	38,4%	60%	54,4%	17,6%	5,6%
i. Personas individuales	20%	14,4%	6,4%	4,8%	3,2%

A continuación, se efectúa el repaso detallado de cada etapa. En las tablas posteriores, los porcentajes nos muestran la proporción de empresas analizadas que coopera con cada tipo de agente y, los números entre paréntesis, el puesto ocupado en el ranking por el agente de que se trate en función del porcentaje que presente.

**Tabla 26 – Ranking de cooperación en la fase de generación del concepto**

<b>Agentes</b>	<b>Innovación incremental</b>	<b>Innovación radical</b>
Clientes	81,6% (1)	72,8% (1)
Centros tecnológicos y otros centros de investigación	26,4% (2)	38,4% (2)
Empresas de consultoría y/o estudios de mercado	24,8% (3)	29,6% (5)
Proveedores de bienes de equipo, materiales, componentes o software	20,0% (4)	30,4% (4)
Universidades y otros centros de enseñanza superior	20,0% (4)	31,2% (3)

Tal y como puede verse en la tabla anterior, los clientes son el agente externo con el que se coopera en mayor grado en la fase de generación del concepto, tanto en el caso de las innovaciones incrementales, como en el caso de las innovaciones radicales (81,6% y 72,8%, respectivamente).

Los demás agentes se sitúan a mucha distancia del que acabamos de mencionar. En segunda posición, se encuentran los centros tecnológicos y otros centros de investigación, con un 26,4% de empresas que cooperan con ellos en el caso de la innovación incremental y un 38,4% en el caso de la innovación radical.

A partir de aquí, las posiciones cambian según el tipo de innovación de que se trate, si bien los porcentajes correspondientes a cada tipo de agente se encuentran muy próximos entre sí.

**Tabla 27 – Ranking de cooperación en la fase de ingeniería y diseño detallado**

<b>Agentes</b>	<b>Innovación incremental</b>	<b>Innovación radical</b>
Proveedores de bienes de equipo, materiales, componentes o software	55,2% (1)	50,4% (2)
Centros tecnológicos y otros centros de investigación	50,4% (2)	60,0% (1)
Universidades y otros centros de enseñanza superior	39,2% (3)	47,2% (3)
Suministradores de productos y/o servicios complementarios	28,8% (4)	34,4% (4)
Clientes	26,4% (5)	23,2% (5)

Según vemos en la tabla precedente, en la fase de ingeniería y diseño detallado, los proveedores de bienes de equipo, materiales, componentes o software constituyen los colaboradores más destacados en el caso de la innovación incremental (55,2%), seguidos a corta distancia por los centros tecnológicos y otros centros de investigación (50,4%). En el caso de la innovación radical, en cambio, las posiciones se invierten y, en primer lugar, encontramos a los centros tecnológicos y otros centros de investigación (60%), seguidos de los proveedores de bienes de equipo, materiales, componentes o software (50,4%).

La tercera, cuarta y quinta posición, tanto en innovaciones incrementales como en radicales, las ocupan los mismos agentes: universidades y otros centros de enseñanza superior (39,2% y 47,2%, respectivamente), suministradores de productos y/o servicios complementarios (28,8% y 34,4%) y clientes (26,4% y 23,2%).

**Tabla 28 – Ranking de cooperación en la fase de experimentación y elaboración de prototipos**

<b>Agentes</b>	<b>Innovación incremental</b>	<b>Innovación radical</b>
Centros tecnológicos y otros centros de investigación	46,4% (1)	54,4% (1)
Clientes	40,8% (2)	38,4% (3)
Proveedores de bienes de equipo, materiales, componentes o software	39,2% (3)	34,4% (4)
Universidades y otros centros de enseñanza superior	36,0% (4)	40,8% (2)
Suministradores de productos y/o servicios complementarios	29,6% (5)	28,0% (5)

Tal y como puede observarse en la tabla previa, en la fase de experimentación y elaboración de prototipos, los centros tecnológicos y otros centros de investigación

ocupan la primera posición, tanto en innovaciones incrementales como en radicales (46,4% y 54,4%, respectivamente).

A partir de aquí, los puestos del segundo al cuarto difieren, si bien los porcentajes se encuentran muy próximos entre sí. Clientes, proveedores de bienes de equipo, materiales, componentes o software, y universidades y otros centros de enseñanza superior son quienes se reparten tales posiciones. Los suministradores de productos y/o servicios complementarios son quienes ocupan la quinta plaza del ranking, algo más alejados de los tres agentes anteriores.

**Tabla 29 – Ranking de cooperación en la fase de preparación de la fabricación/suministro**

<b>Agente</b>	<b>Innovación incremental</b>	<b>Innovación radical</b>
Proveedores de bienes de equipo, materiales, componentes o software	34,4% (1)	38,4% (1)
Suministradores de productos y/o servicios complementarios	23,2% (2)	26,4% (2)
Clientes	11,2% (3)	11,2% (4)
Centros tecnológicos y otros centros de investigación	8,8% (4)	17,6% (3)

Según se aprecia en la tabla anterior, en la fase de preparación de la fabricación/suministro, la cooperación con proveedores de equipo, materiales, componentes o software es la más destacada, tanto en el caso de la innovación incremental, como de la innovación radical (34,4% y 38,8%, respectivamente).

A cierta distancia, se encuentran los suministradores de productos y/o servicios complementarios, con una presencia del 23,2% y del 26,4%, respectivamente.

Bastante más alejados se encuentran los clientes, así como los centros tecnológicos y otros centros de investigación, cuyas posiciones se encuentran intercambiadas, según se trate de innovación incremental o radical. En el caso de la primera, los clientes se encuentran por delante, mientras que, en la innovación radical, son los centros tecnológicos y otros centros de investigación quienes ocupan la tercera plaza.

**Tabla 30 – Ranking de cooperación en la fase de lanzamiento final**

<b>Agente</b>	<b>Innovación incremental</b>	<b>Innovación radical</b>
Clientes	36,0% (1)	36,0% (1)
Empresas de distribución y/o servicios comerciales	17,6% (2)	15,2% (3)
Empresas de consultoría y/o estudios de mercado	13,6% (3)	17,6% (2)
Proveedores de bienes de equipo, materiales, componentes o software	13,6% (3)	15,2% (3)
Suministradores de productos y/o servicios complementarios	12,8% (4)	9,6% (4)

Tal y como se ve en la tabla precedente, en la fase de lanzamiento final, los clientes ocupan la primera posición destacada como agente colaborador, tanto en innovación incremental como en radical y, además, con exactamente el mismo porcentaje: 36%.

Con mucho menor grado de presencia (en el mejor de los casos, en torno al 18%) las siguientes posiciones están ocupadas en un pañuelo por las empresas de distribución y/o servicios comerciales, las empresas de consultoría y/o estudios de mercado, los proveedores de bienes de equipo, materiales, componentes o software y, para terminar, los suministradores de productos y/o servicios complementarios.

Combinando los dos elementos anteriores (frecuencia de innovación y diversidad de agentes con los que se coopera) y, más concretamente, multiplicando uno y otro, se obtiene la nueva variable “grado de apertura del proceso innovador”.

Tal y como se puede observar en la siguiente tabla, con excepción del grado de apertura de la fase de ingeniería y diseño detallado en innovaciones incrementales (y también en las dos últimas fases del mismo bloque), dicho grado de apertura va decreciendo a medida que pasamos a fases más avanzadas dentro del proceso innovador, siendo algo mayor en la innovación radical que en la incremental.

**Tabla 31 – Grado de apertura del proceso innovador**

<b>Fases</b>	<b>N</b>	<b>Innovación incremental</b>		<b>Innovación radical</b>	
		<b>Media</b>	<b>D.T.</b>	<b>Media</b>	<b>D.T.</b>
Generación del concepto	125	9,59	7,761	13,06	11,009
Ingeniería y diseño detallado	125	10,04	9,062	12,26	8,809
Experimentación y elaboración de prototipos	125	9,79	9,279	10,94	9,092
Preparación de la producción/suministro	125	4,26	5,821	5,54	6,834
Lanzamiento final	125	4,48	6,177	4,93	6,454

## **5.5. Innovación colaborativa, capacidad de absorción de conocimiento tecnológico externo y resultados de innovación**

### **5.5.1. Recordatorio de los modelos estructurales y de medida**

De acuerdo con lo explicado en el Capítulo 3, las hipótesis formuladas en esta primera parte de la investigación fueron las siguientes:

- H1 A mayor apertura del proceso innovador, esto es, a
- (a) mayor frecuencia de cooperación y
  - (b) mayor diversidad de agentes con los que coopera,
- mayor éxito de la innovación incremental.
- H2 A mayor apertura del proceso innovador, esto es, a
- (a) mayor frecuencia de cooperación y
  - (b) mayor diversidad de agentes con los que coopera,
- mayor éxito de la innovación radical.
- H3 A mayor capacidad de absorción de conocimiento tecnológico externo, esto es, a
- (a) mayor capacidad de reconocimiento,
  - (b) mayor capacidad de adquisición,
  - (c) mayor capacidad de comprensión,
  - (d) mayor capacidad de integración y
  - (e) mayor capacidad de explotación,
- mayor éxito de la innovación incremental.
- H4 A mayor capacidad de absorción de conocimiento tecnológico externo, esto es, a
- (a) mayor capacidad de reconocimiento,
  - (b) mayor capacidad de adquisición,
  - (c) mayor capacidad de comprensión,
  - (d) mayor capacidad de integración y

(e) mayor capacidad de explotación,  
mayor éxito de la innovación radical.

H5 A mayor capacidad de absorción, es de esperar un mayor impacto positivo de la innovación colaborativa sobre los resultados de la innovación incremental.

H6 A mayor capacidad de absorción, es de esperar un mayor impacto positivo de la innovación colaborativa sobre los resultados de la innovación radical.

Como vemos, las hipótesis impares se refieren a la innovación incremental, mientras que las hipótesis pares se refieren a la innovación radical, por lo que he aquí dos primeros grandes bloques de análisis a distinguir.

Lo que sucede es que, en cada uno de los dos bloques, el análisis completo de todas las hipótesis formuladas requiere a su vez el análisis de tres modelos diferentes:

- Un modelo de primer orden en el que cada una de las dimensiones del grado de apertura del proceso innovador y de la capacidad de absorción se relacionan con los resultados de innovación (incremental o radical). Con ello, se analizarían las cuatro primeras hipótesis de manera desagregada (la H1 y la H3 en el caso de la innovación incremental, y la H2 y la H4 en el caso de la innovación radical).
- Un modelo de segundo orden en el que el grado de apertura del proceso innovador y la capacidad de absorción se relacionan de forma agregada con los resultados de innovación (incremental o radical), a partir de los nuevos constructos generados sobre la base de las puntuaciones factoriales obtenidas en el modelo de primer orden para las diferentes dimensiones del grado de apertura del proceso innovador y de la capacidad de absorción. Con ello, se analizarían las cuatro primeras hipótesis de forma agregada (la H1 y la H3 en el caso de la innovación incremental, y la H2 y la H4 en el caso de la innovación radical).
- Un último modelo en el que se añadiría el efecto interacción entre el grado de apertura del proceso innovador y la capacidad de absorción, a efectos de comprobar la hipótesis H5 en el caso de la innovación incremental, y la hipótesis H6 en el caso de la innovación radical. Dicho efecto interacción se obtiene multiplicando las puntuaciones factoriales de los constructos “grado de apertura del proceso innovador” y “capacidad de absorción” obtenidas en el modelo anterior.

Por otra parte, en la siguiente tabla podemos ver el conjunto de constructos de primer y segundo orden, así como las variables que componen los constructos de primer orden (modelo de medida). Se ha incluido en la tabla entre paréntesis el número de variables que comprende cada constructo y cuál es la naturaleza del mismo. Es decir, en los constructos de primer orden, si son formativos o reflectivos, y en los constructos de segundo orden, si son molares o moleculares.

**Tabla 32 – Innovación colaborativa, capacidad de absorción y resultados de innovación: modelo de medida**

<b>Constructos de segundo orden</b>	<b>Constructos de primer orden</b>	<b>Variabales</b>	<b>Descripción</b>
N.A.	Resultados de innovación incremental (reflectivo, 4)	Resinc1	Los proyectos de innovación incremental llevados a cabo han sido todo un éxito.
		Resinc2	Los proyectos de innovación incremental llevados a cabo nos han permitido afianzar nuestra posición en el mercado.
		Resinc3	Los proyectos de innovación incremental llevados a cabo han contribuido a fidelizar nuestra base de clientes.
		Resinc4	Los proyectos de innovación incremental llevados a cabo han mejorado nuestra cuenta de resultados.
N.A.	Resultados de innovación radical (reflectivo, 4)	Resrad1	Los proyectos de innovación radical llevados a cabo han sido todo un éxito.
		Resrad2	Los proyectos de innovación radical llevados a cabo nos han permitido avanzar hacia (o mantener) posiciones de liderazgo en el mercado.
		Resrad3	Los proyectos de innovación radical llevados a cabo nos han permitido acceder a nuevos clientes.
		Resrad4	Los proyectos de innovación radical llevados a cabo han mejorado nuestra cuenta de resultados.
Capacidad de absorción (molar, 5)	Reconoci-miento (reflectivo, 4)	Reco1	Estamos al corriente de las novedades tecnológicas que se producen en el sector.
		Reco2	Somos muy hábiles a la hora de identificar las tendencias tecnológicas que pueden tener un impacto relevante en nuestra actividad.
		Reco3	Somos muy buenos a la hora de identificar las tendencias tecnológicas que pueden ofrecernos nuevas oportunidades para competir.
		Reco4	Somos muy hábiles a la hora de valorar el impacto potencial de los cambios tecnológicos que observamos en el entorno.

*Continúa...*

	Adquisición (reflectivo, 4)	Adqui1	Ponemos todos los medios necesarios para conseguir el conocimiento tecnológico externo que nos parece importante.
		Adqui2	Nos movemos con rapidez para conseguir el conocimiento tecnológico externo que nos interesa.
		Adqui3	Somos muy buenos a la hora de hacernos con el conocimiento tecnológico externo que nos hace falta.
		Adqui4	Sabemos muy bien cómo actuar para conseguir el conocimiento tecnológico externo que necesitamos.
	Comprensión (reflectivo, 4)	Compre1	Somos muy buenos a la hora de difundir el conocimiento tecnológico externo recién adquirido entre los miembros de la organización.
		Compre2	Somos especialmente hábiles a la hora de hacer comprensible el conocimiento tecnológico externo recién incorporado a sus usuarios potenciales dentro de la empresa.
		Compre3	Nos resulta muy fácil procesar e interpretar el conocimiento tecnológico externo recién adquirido.
		Compre4	El personal entiende con rapidez las claves del conocimiento tecnológico externo recién incorporado.
	Integración (reflectivo, 4)	Integra1	Somos muy hábiles a la hora de buscar conexiones entre el conocimiento previamente existente en la organización y el conocimiento tecnológico externo recién adquirido.
		Integra2	Se nos da muy bien identificar complementariedades entre el conocimiento previamente existente en la organización y el conocimiento tecnológico externo recién incorporado.
		Integra3	Somos muy buenos a la hora de combinar el conocimiento previamente existente en la organización con el conocimiento tecnológico externo recién incorporado.
		Integra4	Generamos nuevo conocimiento valioso a partir de la combinación del conocimiento previamente existente en la organización y el conocimiento tecnológico externo recién adquirido.
	Explotación (reflectivo, 3)	Explota1	Trabajamos de forma sistemática para tratar de convertir el nuevo conocimiento integrado en fuente de ingresos.
		Explota2	Se nos da especialmente bien utilizar el nuevo conocimiento integrado para mejorar nuestra oferta.
		Explota3	Somos muy buenos a la hora de utilizar el nuevo conocimiento integrado para generar nuevos productos y nuevos servicios.

*Continúa...*

Grado de apertura del proceso de innovación incremental (molar, 2)	Frecuencia de cooperación en materia de innovación incremental (formativo, 5)	CoF1inc	Frecuencia de cooperación en la fase de generación del concepto en innovaciones incrementales.
		CoF2inc	Frecuencia de cooperación en la fase de ingeniería y diseño detallado en innovaciones incrementales.
		CoF3inc	Frecuencia de cooperación en la fase de experimentación y elaboración de prototipos en innovaciones incrementales.
		CoF4inc	Frecuencia de cooperación en la fase de preparación de la producción/suministro en innovaciones incrementales.
		CoF5inc	Frecuencia de cooperación en la fase de lanzamiento final en innovaciones incrementales.
	Diversidad de agentes con los que se coopera en materia de innovación incremental (formativo, 5)	CoF1Itot	Nº de tipos de agente distintos con los que se coopera en la fase de generación del concepto en innovaciones incrementales.
		CoF2Itot	Nº de tipos de agente distintos con los que se coopera en la fase de ingeniería y diseño detallado en innovaciones incrementales.
		CoF3Itot	Nº de tipos de agente distintos con los que se coopera en la fase de experimentación y elaboración de prototipos en innovaciones incrementales.
		CoF4Itot	Nº de tipos de agente distintos con los que se coopera en la fase de preparación de la fabricación/suministro en innovaciones incrementales.
		CoF5Itot	Nº de tipos de agente distintos con los que se coopera en la fase de lanzamiento final en innovaciones incrementales.

*Continúa...*

Grado de apertura del proceso de innovación radical (molar, 2)	Frecuencia de cooperación en materia de innovación radical (formativo, 5)	CoF1rad	Frecuencia de cooperación en la fase de generación del concepto en innovaciones radicales.
		CoF2rad	Frecuencia de cooperación en la fase de ingeniería y diseño detallado en innovaciones radicales.
		CoF3rad	Frecuencia de cooperación en la fase de experimentación y elaboración de prototipos en innovaciones radicales.
		CoF4rad	Frecuencia de cooperación en la fase de preparación de la producción/suministro en innovaciones radicales.
		CoF5rad	Frecuencia de cooperación en la fase de lanzamiento final en innovaciones radicales
	Diversidad de agentes con los que se coopera en materia de innovación radical (formativo, 5)	CoF1Rtot	Nº de tipos de agente distintos con los que se coopera en la fase de generación del concepto en innovaciones radicales.
		CoF2Rtot	Nº de tipos de agente distintos con los que se coopera en la fase de ingeniería y diseño detallado en innovaciones radicales.
		CoF3Rtot	Nº de tipos de agente distintos con los que se coopera en la fase de experimentación y elaboración de prototipos en innovaciones radicales.
		CoF4Rtot	Nº de tipos de agente distintos con los que se coopera en la fase de preparación de la fabricación/suministro en innovaciones radicales.
		CoF5Rtot	Nº de tipos de agente distintos con los que se coopera en la fase de lanzamiento final en innovaciones radicales.

A los constructos anteriores deben añadirse los dos constructos interacción CAxAPI (fruto de la multiplicación de las puntuaciones factoriales de los constructos capacidad de absorción y grado de apertura del proceso de innovación incremental) y CAxAPR (fruto de la multiplicación de las puntuaciones factoriales de los constructos capacidad de absorción y grado de apertura del proceso de innovación radical).

### **5.5.2. Análisis de los modelos de primer orden**

#### **5.5.2.1. Evaluación de los modelos de medida**

Tal y como vimos en el Capítulo 4, la evaluación del modelo de medida difiere según la naturaleza del constructo a analizar. En el caso de los constructos reflectivos, se debe de comprobar la fiabilidad individual del ítem (es decir, cómo de bien mide cada indicador la variable latente a la que va asociado), la fiabilidad del constructo (esto es, la

rigurosidad con la que los indicadores propuestos miden la variable latente), la validez convergente (es decir, si el constructo comparte más varianza con sus propios indicadores que con el error de medida) y la validez discriminante (esto es, hasta qué punto los constructos son diferentes entre sí). En cambio, en el caso de los constructos formativos, debe comprobarse que no existen problemas de multicolinealidad entre los indicadores propuestos, ya que cada uno de ellos es susceptible de medir una característica diferente.

#### **5.5.2.1.1. Constructos reflectivos**

Tal y como hemos visto en la tabla anterior, los dos modelos de primer orden que ahora nos ocupan comprenden seis constructos reflectivos cada uno de ellos: las cinco dimensiones de la capacidad de absorción (reconocimiento, adquisición, comprensión, integración y explotación) y los resultados de innovación (ya sea incremental o radical, según el caso).

Las dos siguientes tablas nos muestran los valores correspondientes a las cargas de los indicadores que configuran los constructos reflectivos de ambos modelos (recuérdese que a través de ellas medimos la fiabilidad individual de cada ítem), la fiabilidad compuesta de cada constructo (a través de la cual evaluamos la fiabilidad del mismo) y la varianza extraída media o *average variance extracted*, AVE (mediante la cual evaluamos la validez convergente).

Según veíamos en el Capítulo 4, para que el modelo de medida se considere adecuado, los valores de las cargas deben ser superiores a 0,707, la fiabilidad compuesta mayor que 0,8 y la varianza extraída media superior a 0,5. Según puede apreciarse en las citadas tablas, los dos últimos aspectos se satisfacen con creces en todos los casos. En lo que a las cargas se refiere, todas ellas son superiores a 0,707 excepto dos: la carga correspondiente al indicador Resinc4 en el modelo referente a la innovación incremental (0,6905) y la carga correspondiente al indicador Compre1 en el modelo correspondiente a la innovación radical (0,6605). Como, en cualquier caso, se trata de valores muy próximos a 0,707, se ha optado por conservar ambos indicadores en sus respectivos modelos.

**Tabla 33 – Evaluación del modelo de medida: primera parte (innovación colaborativa, capacidad de absorción y resultados de innovación incremental: modelo de primer orden)**

<b>Constructos</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Cargas</b>	<b>Fiabilidad compuesta</b>	<b>AVE</b>
Resultados de innovación incremental	Resinc1	0,7220	0,855	0,597
	Resinc2	0,8553		
	Resinc3	0,8067		
	Resinc4	0,6905		
Reconocimiento	Reco1	0,7815	0,918	0,738
	Reco2	0,8723		
	Reco3	0,8984		
	Reco4	0,8787		
Adquisición	Adqui1	0,8080	0,913	0,725
	Adqui2	0,8387		
	Adqui3	0,8813		
	Adqui4	0,8748		
Comprensión	Compre1	0,7645	0,865	0,616
	Compre2	0,8620		
	Compre3	0,7375		
	Compre4	0,7704		
Integración	Integral	0,9476	0,920	0,745
	Integra2	0,9398		
	Integra3	0,8241		
	Integra4	0,7204		
Explotación	Explota1	0,7404	0,874	0,699
	Explota2	0,8709		
	Explota3	0,8882		

**Tabla 34 – Evaluación del modelo de medida: primera parte (innovación colaborativa, capacidad de absorción y resultados de innovación radical: modelo de primer orden)**

<b>Constructos</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Cargas</b>	<b>Fiabilidad compuesta</b>	<b>AVE</b>
Resultados de innovación radical	Resrad1	0,8004	0,875	0,637
	Resrad2	0,8336		
	Resrad3	0,8100		
	Resrad4	0,7468		
Reconocimiento	Reco1	0,7925	0,919	0,739
	Reco2	0,8834		
	Reco3	0,9013		
	Reco4	0,8583		
Adquisición	Adqui1	0,8150	0,913	0,725
	Adqui2	0,8503		
	Adqui3	0,8732		
	Adqui4	0,8663		
Comprensión	Compre1	0,6605	0,857	0,603
	Compre2	0,8863		
	Compre3	0,7225		
	Compre4	0,8173		
Integración	Integra1	0,7943	0,901	0,696
	Integra2	0,8047		
	Integra3	0,8070		
	Integra4	0,9252		
Explotación	Explota1	0,6957	0,869	0,692
	Explota2	0,8647		
	Explota3	0,9185		

Para terminar con la evaluación de la calidad de los constructos reflectivos, faltaría por analizar la validez discriminante: esto es, hasta qué punto los constructos difieren entre sí. Tal y como explicábamos en el Capítulo 4, para que la validez discriminante se considere adecuada, la raíz cuadrada del AVE de cada constructo debe ser mayor que las correlaciones de dicho constructo con los demás.

A efectos de evaluar lo anterior, para cada modelo deberemos construir una matriz, en cuya diagonal tendremos las raíces cuadradas del AVE correspondientes a los constructos reflectivos y en las casillas que figuran debajo las correlaciones entre constructos. En función de lo comentado más arriba, para considerar que la validez discriminante es adecuada, deberemos comprobar que los elementos de la diagonal son mayores que los elementos que están en su misma fila y columna. Esto es precisamente lo que sucede en nuestros dos modelos, tal y como puede verse en las tablas que figuran debajo.

Por lo tanto, cabe afirmar que, desde el punto de vista de los constructos reflectivos, la calidad de ambos modelos de medida es satisfactoria.

**Tabla 35 – Evaluación del modelo de medida: segunda parte (innovación colaborativa, capacidad de absorción e innovación incremental: modelo de primer orden)**

	<b>Reco</b>	<b>Adqui</b>	<b>Compre</b>	<b>Integra</b>	<b>Explota</b>	<b>FreCoop</b>	<b>AgCoop</b>	<b>ResInc</b>
<b>Reco</b>	0,859							
<b>Adqui</b>	0,701	0,851						
<b>Compre</b>	0,411	0,551	0,785					
<b>Integra</b>	0,570	0,612	0,697	0,863				
<b>Explota</b>	0,507	0,536	0,661	0,645	0,836			
<b>FreCoop</b>	0,175	0,223	0,035	0,012	0,078	N.A.		
<b>AgCoop</b>	0,191	0,186	-0,001	0,105	0,006	0,393	N.A.	
<b>ResInc</b>	0,406	0,335	0,259	0,303	0,360	0,268	0,292	0,773

Elementos de la diagonal: raíces cuadradas del AVE

Resto de casillas: correlaciones entre constructos

N.A.= no aplicable, ya que se trata de constructos formativos

**Tabla 36 – Evaluación del modelo de medida: segunda parte (innovación colaborativa, capacidad de absorción e innovación radical: modelo de primer orden)**

	<b>Reco</b>	<b>Adqui</b>	<b>Compre</b>	<b>Integra</b>	<b>Explota</b>	<b>FreCoop</b>	<b>AgCoop</b>	<b>ResRad</b>
<b>Reco</b>	0,860							
<b>Adqui</b>	0,704	0,851						
<b>Compre</b>	0,414	0,546	0,776					
<b>Integra</b>	0,511	0,565	0,700	0,834				
<b>Explota</b>	0,502	0,527	0,658	0,708	0,832			
<b>FreCoop</b>	0,010	0,034	-0,031	-0,055	-0,026	N.A.		
<b>AgCoop</b>	0,036	-0,087	-0,106	-0,153	-0,057	0,306	N.A.	
<b>ResRad</b>	0,222	0,171	0,213	0,107	0,317	-0,233	-0,183	0,798

Elementos de la diagonal: raíces cuadradas del AVE

Resto de casillas: correlaciones entre constructos

N.A.= no aplicable, ya que se trata de constructos formativos

### **5.5.2.1.2. Constructos formativos**

Cada uno de los modelos de primer orden en los que estamos trabajando presenta dos constructos formativos, que no son otros que las dos dimensiones del grado de apertura del proceso innovador: la frecuencia de cooperación en materia de innovación (incremental o radical, según el caso) y la diversidad de agentes con los que se coopera en cada tipo de innovación.

Para averiguar si en estos constructos existen problemas de multicolinealidad, utilizaremos la opción de “diagnósticos de colinealidad” que forma parte del análisis de regresión lineal del paquete estadístico SPSS. En cada constructo analizado se toma

como variable dependiente una variable cualquiera que no forme parte del mismo y como variables independientes las que configuren el constructo a estudiar.

Concretamente, examinaremos los factores de inflación de varianza (FIV) y los índices de condición. Según vimos en el Capítulo 4, para descartar la existencia de multicolinealidad, los factores de inflación de varianza deberían ser inferiores a 4 y los índices de condición inferiores a 30.

Veamos lo que ocurre en nuestros cuatro constructos.

**Tabla 37 – Factores de inflación de varianza correspondientes al constructo “Frecuencia de cooperación en materia de innovación incremental”**

Modelo	Estadísticos de colinealidad	
	Tolerancia	FIV
CoF1inc	0,703	1,423
CoF2inc	0,579	1,727
CoF3inc	0,664	1,506
CoF4inc	0,508	1,968
CoF5inc	0,586	1,706

**Tabla 38 – Índices de condición correspondientes al constructo “Frecuencia de cooperación en materia de innovación incremental”**

Dimensiones	Autovalores	Índices de condición
1	5,307	1,000
2	0,293	4,257
3	0,134	6,293
4	0,109	6,991
5	0,089	7,731
6	0,068	8,814

**Tabla 39 – Factores de inflación de varianza correspondientes al constructo “Frecuencia de cooperación en materia de innovación radical”**

Modelo	Estadísticos de colinealidad	
	Tolerancia	FIV
CoF1rad	0,717	1,395
CoF2rad	0,666	1,501
CoF3rad	0,633	1,580
CoF4rad	0,566	1,767
CoF5rad	0,655	1,526

**Tabla 40 – Índices de condición correspondientes al constructo “Frecuencia de cooperación en materia de innovación radical”**

Dimensiones	Autovalores	Índices de condición
1	5,391	1,000
2	0,274	4,433
3	0,114	6,866
4	0,092	7,667
5	0,068	8,876
6	0,060	9,497

**Tabla 41 – Factores de inflación de varianza correspondientes al constructo “Diversidad de agentes con los que se coopera en materia de innovación incremental”**

Modelo	Estadísticos de colinealidad	
	Tolerancia	FIV
CoF1Itot	0,735	1,360
CoF2Itot	0,627	1,596
CoF3Itot	0,499	2,004
CoF4Itot	0,383	2,611
CoF5Itot	0,550	1,818

**Tabla 42 – Índices de condición correspondientes al constructo “Diversidad de agentes con los que se coopera en materia de innovación incremental”**

Dimensiones	Autovalores	Índices de condición
1	4,746	1,000
2	0,485	3,128
3	0,283	4,096
4	0,217	4,673
5	0,150	5,624
6	0,119	6,314

**Tabla 43 – Factores de inflación de varianza correspondientes al constructo “Diversidad de agentes con los que se coopera en materia de innovación radical”**

Modelo	Estadísticos de colinealidad	
	Tolerancia	FIV
CoF1Rtot	0,642	1,557
CoF2Rtot	0,450	2,220
CoF3Rtot	0,449	2,228
CoF4Rtot	0,413	2,420
CoF5Rtot	0,620	1,612

**Tabla 44 – Índices de condición correspondientes al constructo “Diversidad de agentes de cooperación en materia de innovación radical”**

<b>Dimensiones</b>	<b>Autovalores</b>	<b>Índices de condición</b>
1	4,892	1,000
2	0,441	3,331
3	0,258	4,359
4	0,197	4,979
5	0,119	6,419
6	0,094	7,230

Tal y como puede verse en las tablas precedentes, todos los factores de inflación de varianza son inferiores a 4 y todos los índices de condición menores que 30, por lo que se puede descartar la existencia de problemas de multicolinealidad.

En consecuencia, cabe afirmar que la calidad de los modelos de medida también es buena en lo que a los constructos de carácter formativo se refiere.

#### **5.5.2.2. Evaluación de los modelos estructurales**

Una vez garantizada la calidad de los modelos de medida, se continúa con la evaluación de los modelos estructurales. De lo que se trata ahora es de contrastar la fortaleza de las hipótesis o relaciones entre constructos (mediante el análisis de la significatividad de los coeficientes “path” o coeficientes beta que unen los constructos antecedentes a los constructos endógenos) y la capacidad predictiva del modelo, que viene expresada por la cantidad de varianza explicada de los constructos endógenos ( $R^2$ ).

En la siguiente tabla se muestran los resultados obtenidos. Concretamente, en ella podemos ver el valor de los coeficientes “path” correspondientes a cada relación entre constructos, las correlaciones entre cada constructo exógeno y endógeno, y la contribución de cada constructo exógeno al porcentaje de varianza explicada ( $R^2$ ) de las variables endógenas (contribución que se obtiene multiplicando el coeficiente “path” de que se trate por el coeficiente de correlación correspondiente).

**Tabla 45 – Evaluación del modelo estructural (innovación colaborativa, capacidad de absorción y resultados de innovación: modelos de primer orden)**

		<b>Frecuencia de cooperación</b>	<b>Diversidad agentes cooperación</b>	<b>Reconocimiento</b>	<b>Adquisición</b>	<b>Comprensión</b>	<b>Integración</b>	<b>Explotación</b>	<b>Total varianza explicada</b>
<b>Resultados innovación incremental</b>	<b>Path</b>	0,138 †	0,196**	0,247*	-0,042	0,024	0,001	0,229*	
	<b>Correlación</b>	0,268	0,292	0,406	0,335	0,259	0,303	0,360	
	<b>Contrib. a R<sup>2</sup></b>	<b>3,70%</b>	<b>5,72%</b>	<b>10,03%</b>	<b>-1,41%</b>	<b>0,62%</b>	<b>0,03%</b>	<b>8,24%</b>	<b>26,94%</b>
<b>Resultados innovación radical</b>	<b>Path</b>	-0,191*	-0,158	0,198 †	-0,048	0,134	-0,390*	0,417**	
	<b>Correlación</b>	-0,233	-0,183	0,222	0,171	0,213	0,107	0,317	
	<b>Contrib. a R<sup>2</sup></b>	<b>4,45%</b>	<b>2,89%</b>	<b>4,40%</b>	<b>-0,82%</b>	<b>2,85%</b>	<b>-4,17%</b>	<b>13,22%</b>	<b>22,82%</b>

Notas:

† Significativo al 90%; \* Significativo al 95%, \*\* Significativo al 99%; \*\*\*Significativo al 99,9%.

Tal y como podemos ver en la tabla anterior, el conjunto de las dimensiones de la capacidad de absorción, junto con el grado de apertura del proceso innovador, explican en torno al 27% de las diferencias observadas en los resultados de la innovación incremental, y en torno al 23% en el caso de la innovación radical. Ambos valores se encuentran por encima del umbral del 10% señalado por Falk y Miller (1992) para considerar que un modelo tiene capacidad predictiva.

Comenzando por la innovación incremental, los resultados obtenidos nos muestran que, a mayor frecuencia de cooperación con otros agentes en el proceso innovador y a mayor diversidad de agentes con los que se coopera, mejores son los resultados de innovación obtenidos. Por lo tanto, las hipótesis H1a y H1b se satisfacen.

Dado que, tanto la frecuencia de cooperación con otros agentes, como la diversidad de agentes con los que se coopera, constituyen constructos de carácter formativo, en este caso, tiene sentido analizar los pesos de los indicadores que configuran tales constructos, a efectos de detectar en qué fases del proceso innovador es necesaria una cooperación más frecuente y/o diversa. Concretamente, nos encontramos con que es sobre todo la cooperación frecuente en la fase de experimentación y elaboración de prototipos la que ejerce un peso más relevante y significativo en los resultados de la innovación incremental, unida a una mayor diversidad de agentes cooperadores en la fase de lanzamiento final. Precisamente, si recordamos los resultados descriptivos antes presentados, en líneas generales, la diversidad de agentes con los que se coopera en la fase de lanzamiento final suele ser muy limitada, circunscribiéndose fundamentalmente a los clientes.

En cuanto a la capacidad de absorción se refiere, son la primera y última dimensión de este concepto (reconocimiento de conocimiento externo valioso y explotación del nuevo conocimiento generado) aquellas que ejercen un impacto positivo y significativo sobre los resultados de innovación obtenidos. Por el contrario, la adquisición, comprensión e integración (esto es, las tres dimensiones intermedias del mismo) no ejercen un impacto relevante sobre los resultados de innovación alcanzados. En consecuencia, las hipótesis H3a y H3e se aceptan, mientras que las hipótesis H3b, H3c y H3d se rechazan.

Pasando ahora a la innovación radical, aunque, como hemos visto, la cantidad de varianza explicada por nuestro modelo es bastante semejante a la que hemos logrado

con la innovación incremental, la fotografía que se nos ofrece, en cambio, es muy distinta.

Si bien en el caso de la innovación incremental la cooperación con otros agentes en materia de innovación (tanto desde el punto de vista de la frecuencia, como desde el punto de vista de la diversidad) ejercía una influencia positiva sobre los resultados de innovación, en el caso de la innovación radical dicha influencia es negativa y significativa en lo que a la frecuencia se refiere (esto es, cuanto más frecuente sea la cooperación, peor) y negativa, pero no significativa, en el caso de la diversidad de agentes con los que se coopera. Así pues, tanto la hipótesis H2a como la hipótesis H2b se rechazan.

Si analizamos los pesos de los indicadores de estos dos constructos formativos, veremos que, desde el punto de vista de la frecuencia, es sobre todo la cooperación en la fase de ingeniería y diseño detallado la que da problemas, seguida de la cooperación en la fase de generación del concepto. Asimismo, en lo que a la diversidad de agentes hace referencia, vuelve a ser la fase de ingeniería y diseño detallado la que genera dificultades: a tenor de los resultados obtenidos, cuantos más sean los agentes con los que se coopera en esta fase, peor.

Recuérdese que, según los resultados descriptivos antes presentados, en la fase de ingeniería y diseño detallado, y en lo que a la innovación radical se refiere, se suele cooperar con una media de dos a tres agentes diferentes, siendo los más frecuentes los centros tecnológicos, seguidos de los proveedores de bienes de equipo, materiales, componentes o software, y de las universidades y otros centros de enseñanza superior. Así pues, parece ser que algo está fallando en la cooperación con estos agentes.

En el caso de la generación del concepto, habida cuenta de que los clientes constituyen el agente con el que más se colabora en esta fase con gran diferencia, los resultados obtenidos pueden querer decirnos que, si queremos ofrecer algo radicalmente nuevo, el centrarnos en las necesidades que los clientes manifiestan de forma explícita quizás no sea la mejor opción.

Por otra parte, en lo concerniente a la capacidad de absorción, si bien las dimensiones referentes al reconocimiento y a la explotación vuelven a ejercer una influencia positiva y significativa sobre los resultados de innovación alcanzados (esto es, las hipótesis H4a

y H4e se satisfacen) y la adquisición y la comprensión vuelven a ejercer también una influencia no relevante (es decir, las hipótesis H4b y H4c se rechazan), en cambio, la dimensión relativa a la integración del conocimiento recién adquirido con el conocimiento previamente existente en la organización ejerce un impacto negativo y claramente significativo (es decir, la hipótesis H4d también se rechaza, pero por presentar la relación un signo contrario al esperado). Así pues, parece ser que, cuando se trata de desarrollar una innovación radical apoyándose fundamentalmente en conocimiento tecnológico externo, es mejor no tratar de integrar dicho conocimiento con el conocimiento organizativo previamente existente. Los resultados nos muestran que, cuanto más nos empeñemos en ello, peor.

### **5.5.3. Modelos de segundo orden sin incluir el efecto interacción**

Siguiendo con la secuencia de análisis antes descrita, ahora nos toca proceder a analizar la influencia del grado de apertura del proceso innovador y de la capacidad de absorción de forma agregada sobre los resultados de innovación incremental y radical. Para ello, a partir de las puntuaciones factoriales obtenidas en la etapa anterior para las dimensiones que configuran el grado de apertura del proceso innovador y la capacidad de absorción, procederemos a crear los constructos de segundo orden correspondientes.

#### **5.5.3.1. Evaluación de los modelos de medida**

En esta ocasión, nuestros modelos están configurados por dos constructos de segundo orden molares (el grado de apertura del proceso innovador y la capacidad de absorción) y por un constructo reflectivo de primer orden (los resultados de innovación incremental o radical, según el caso).

##### **5.5.3.1.1. Constructos reflectivos**

Las siguientes tablas nos muestran las cargas de los indicadores correspondientes a nuestros dos constructos reflectivos, así como la fiabilidad compuesta y varianza extraída media de ambos.

**Tabla 46 – Evaluación del modelo de medida: primera parte (innovación colaborativa, capacidad de absorción y resultados de innovación incremental: modelo de segundo orden sin efecto interacción)**

Constructos	Indicadores	Cargas	Fiabilidad compuesta	AVE
Resultados de innovación incremental	Resinc1	0,7305	0,855	0,597
	Resinc2	0,8512		
	Resinc3	0,8081		
	Resinc4	0,6912		

**Tabla 47 – Evaluación del modelo de medida: primera parte (innovación colaborativa, capacidad de absorción y resultados de innovación radical: modelo de segundo orden sin efecto interacción)**

Constructos	Indicadores	Cargas	Fiabilidad compuesta	AVE
Resultados de innovación radical	Resrad1	0,8033	0,875	0,637
	Resrad2	0,8341		
	Resrad3	0,8118		
	Resrad4	0,7408		

Tal y como podemos ver, todos los parámetros presentan valores adecuados, salvo la carga del indicador Resinc4, que presenta un valor de 0,6912, ligeramente por debajo del umbral establecido de 0,707. Sin embargo, dada esa mínima diferencia, continuaremos manteniendo dicho indicador en el modelo. Por lo demás, las fiabilidades compuestas están por encima de 0,8 y las varianzas extraídas medias por encima de 0,5.

Para terminar, mostraremos las tablas que permiten evaluar la validez discriminante.

**Tabla 48 – Evaluación del modelo de medida: segunda parte (innovación colaborativa, capacidad de absorción e innovación incremental: modelo de segundo orden sin efecto interacción)**

	CapAbs	ApInc	ResInc
CapAbs	N.A.		
ApInc	0,180	N.A.	
ResInc	0,444	0,336	0,773

Elementos de la diagonal: raíces cuadradas del AVE

Resto de casillas: correlaciones entre constructos

N.A.= no aplicable, ya que se trata de constructos molares

**Tabla 49 – Evaluación del modelo de medida: segunda parte (innovación colaborativa, capacidad de absorción e innovación radical: modelo de segundo orden sin efecto interacción)**

	CapAbs	ApRad	ResRad
CapAbs	N.A.		
ApRad	0,034	N.A.	
ResRad	0,389	-0,261	0,798

Elementos de la diagonal: raíces cuadradas del AVE

Resto de casillas: correlaciones entre constructos

N.A.= no aplicable, ya que se trata de constructos molares

Tal y como se observa en las mismas, los elementos de cada diagonal son superiores a los de su misma fila y columna, por lo que la validez discriminante queda garantizada y, con ello, la calidad de los modelos de medida en lo que a los dos constructos reflectivos se refiere.

#### **5.5.3.1.2. Constructos molares**

La calidad de los constructos molares se evalúa de forma similar a la calidad de los constructos formativos. Por lo tanto, deberemos analizar la existencia de posibles problemas de multicolinealidad entre los indicadores que los componen (es decir, entre las puntuaciones factoriales de los constructos de primer orden que se incluyen en cada uno de ellos).

En las próximas tablas, podemos ver los factores de inflación de varianza y los índices de condición de los cuatro constructos molares que ahora nos ocupan (dos en cada modelo).

**Tabla 50 – Factores de inflación de varianza correspondientes al constructo “Capacidad de absorción” en el modelo relativo a la innovación incremental**

Modelo	Estadísticos de colinealidad	
	Tolerancia	FIV
Reconocimiento	0,457	2,188
Adquisición	0,415	2,412
Comprensión	0,416	2,402
Integración	0,387	2,583
Explotación	0,469	2,130

**Tabla 51 – Índices de condición correspondientes al constructo “Capacidad de absorción” en el modelo relativo a la innovación incremental**

<b>Dimensiones</b>	<b>Autovalores</b>	<b>Índices de condición</b>
1	3,361	1,000
2	1,000	1,833
3	0,709	2,177
4	0,375	2,992
5	0,315	3,269
6	0,240	3,741

**Tabla 52 – Factores de inflación de varianza correspondientes al constructo “Capacidad de absorción” en el modelo relativo a la innovación radical**

<b>Modelo</b>	<b>Estadísticos de colinealidad</b>	
	<b>Tolerancia</b>	<b>FIV</b>
Reconocimiento	0,471	2,122
Adquisición	0,419	2,384
Comprensión	0,433	2,310
Integración	0,378	2,644
Explotación	0,426	2,346

**Tabla 53 – Índices de condición correspondientes al constructo “Capacidad de absorción” en el modelo relativo a la innovación radical**

<b>Dimensiones</b>	<b>Autovalores</b>	<b>Índices de condición</b>
1	3,339	1,000
2	1,000	1,827
3	0,754	2,104
4	0,371	2,999
5	0,281	3,444
6	0,254	3,624

**Tabla 54 – Factores de inflación de varianza correspondientes al constructo “Grado de apertura del proceso de innovación incremental”**

<b>Modelo</b>	<b>Estadísticos de colinealidad</b>	
	<b>Tolerancia</b>	<b>FIV</b>
Frecuencia de cooperación	0,846	1,183
Diversidad de agentes	0,846	1,183

**Tabla 55 – Índices de condición correspondientes al constructo “Grado de apertura del proceso de innovación incremental”**

<b>Dimensiones</b>	<b>Autovalores</b>	<b>Índices de condición</b>
1	1,393	1,000
2	1,000	1,180
3	0,607	1,515

**Tabla 56 – Factores de inflación de varianza correspondientes al constructo “Grado de apertura del proceso de innovación radical”**

<b>Modelo</b>	<b>Estadísticos de colinealidad</b>	
	<b>Tolerancia</b>	<b>FIV</b>
Frecuencia de cooperación	0,906	1,103
Diversidad de agentes	0,906	1,103

**Tabla 57 – Índices de condición correspondientes al constructo “Grado de apertura del proceso de innovación radical”**

<b>Dimensiones</b>	<b>Autovalores</b>	<b>Índices de condición</b>
1	1,306	1,000
2	1,000	1,143
3	0,694	1,372

Tal y como puede verse en las citadas tablas, todos los factores de inflación de varianza son claramente inferiores a 4 y todos los índices de condición menores que 30. Por lo tanto, queda garantizada la calidad del modelo de medida en lo que a los constructos molares se refiere.

### **5.5.3.2. Evaluación de los modelos estructurales**

Habiendo comprobado la calidad de los modelos de medida, pasamos a evaluar la calidad de los modelos estructurales: es decir, la fortaleza de las hipótesis planteadas y la capacidad predictiva de tales modelos.

**Tabla 58 – Evaluación de los modelos estructurales (innovación colaborativa, capacidad de absorción y resultados de innovación: modelos de segundo orden sin incluir el efecto interacción)**

		Apertura del proceso innovador	Capacidad de absorción	Total varianza explicada
<b>Resultados innovación incremental</b>	<b>Path</b>	0,265***	0,396***	
	<b>Correlación</b>	0,336	0,444	
	<b>Contribución a R<sup>2</sup></b>	<b>8,90%</b>	<b>17,58%</b>	<b>26,49%</b>
<b>Resultados innovación radical</b>	<b>Path</b>	-0,274***	0,398***	
	<b>Correlación</b>	-0,261	0,389	
	<b>Contribución a R<sup>2</sup></b>	<b>7,15%</b>	<b>15,48%</b>	<b>22,63%</b>

Notas: † Significativo al 90%; \* Significativo al 95%, \*\* Significativo al 99%; \*\*\*Significativo al 99,9%.

Lógicamente, la cantidad de varianza explicada en un modelo y en otro es prácticamente la misma que la que obtuvimos en los modelos de primer orden, ya que, lo único que hemos hecho en esta ocasión es agregar las diferentes dimensiones de la capacidad de absorción y del grado de apertura del proceso innovador en sendos constructos.

Comenzando por la innovación incremental, tanto la capacidad de absorción como la apertura del proceso innovador ejercen una influencia positiva y significativa sobre los resultados obtenidos: es decir, en términos globales, las hipótesis H1 y H3 se aceptan. Concretamente, la capacidad de absorción logra explicar el 17,58% de las diferencias halladas en los resultados de la innovación incremental, mientras que el grado de apertura del proceso innovador logra explicar un 8,90% de tales diferencias. Es decir, la contribución de la capacidad de absorción a los resultados de la innovación incremental resulta ser más relevante, aunque, como hemos dicho, ambas aportaciones son significativas y positivas.

Entrando al detalle de las dimensiones específicas de la capacidad de absorción y del grado de apertura del proceso innovador que resultan ser importantes para el éxito de la innovación incremental, recuérdese que, tal y como vimos a la hora de analizar los modelos de primer orden, en el caso de la capacidad de absorción, la capacidad de reconocimiento de conocimiento externo valioso y la explotación del nuevo conocimiento generado son las dos dimensiones que ejercen una influencia realmente

positiva y significativa sobre los resultados de la innovación incremental, con una contribución a la varianza explicada del 10,03% y del 8,24%, respectivamente.

En lo que a la apertura del proceso innovador se refiere, tal y como vimos, tanto la frecuencia de cooperación, como la diversidad de agentes con los que se colabora, inciden de forma positiva y significativa sobre los resultados de la innovación incremental, con una contribución a la varianza explicada del 3,70% y del 5,72%, respectivamente.

Pasando ahora a la innovación radical, si bien la capacidad de absorción ejerce una influencia positiva y significativa sobre los resultados de innovación obtenidos (contribución a la varianza explicada: 15,48%, lo cual constituye una cifra muy semejante a la que hemos visto en la innovación incremental), la apertura del proceso innovador, en cambio, incide de forma negativa y significativa sobre los resultados alcanzados. Es decir, a mayor apertura del proceso innovador, peor, lo que nos indica que la cooperación en materia de innovación radical está resultando ser problemática. Por lo tanto, si bien desde un punto de vista global la hipótesis H4 se satisface, no ocurre lo mismo con la hipótesis H2.

Si recordamos el modelo de primer orden, la frecuencia de cooperación es el elemento que ejerce realmente un efecto significativo y negativo, mientras que la diversidad de agentes con los que se coopera, aunque también ejerce una influencia negativa, no llega a ser significativa.

En cuanto a la capacidad de absorción se refiere, vimos que el reconocimiento de conocimiento externo valioso y la explotación del nuevo conocimiento generado son las dos dimensiones que ejercen un efecto positivo y significativo sobre los resultados alcanzados (contribución a la varianza explicada: 4,40% y 13,22%, respectivamente). En cambio, la integración del conocimiento externo recién adquirido con el conocimiento organizativo previamente existente ejerce una influencia significativa, pero negativa.

#### **5.5.4. Modelos de segundo orden incluyendo el efecto interacción**

Una vez que hemos visto el impacto que ejercen el grado de apertura del proceso innovador y la capacidad de absorción en los resultados de innovación, tanto incremental como radical, de lo que se trata ahora es de comprobar si, a mayor

capacidad de absorción, la influencia del grado de apertura del proceso innovador sobre los resultados de innovación tiende a ser más positiva. Dicho en otras palabras, lo que queremos verificar es si aquellas empresas que poseen una mayor capacidad de absorción de conocimiento tecnológico externo son capaces de extraer más provecho de la innovación en cooperación que las demás.

Para ello, en los modelos de segundo orden previamente testados, añadiremos un nuevo constructo que trata de capturar el efecto interacción mencionado, a partir de la multiplicación de las puntuaciones factoriales de los constructos de segundo orden “capacidad de absorción” y “grado de apertura del proceso innovador” (incremental o radical, según el caso) (Baron y Kenny, 1986).

#### 5.5.4.1. Evaluación de los modelos de medida

Puesto que, en este caso, la única diferencia respecto a los modelos de segundo orden analizados en el apartado anterior consiste en la adición del constructo interacción en cada uno de los modelos estudiados (el cual está formado a su vez por un único indicador: el producto de las puntuaciones factoriales de los constructos “capacidad de absorción” y “grado de apertura del proceso innovador”, incremental o radical), damos por bueno el análisis de los modelos de medida entonces realizado, ya que, el resto de constructos se mantiene.

#### 5.5.4.2. Evaluación de los modelos estructurales

En la siguiente tabla podemos ver los resultados obtenidos.

**Tabla 59 – Evaluación del modelo estructural (innovación colaborativa, capacidad de absorción y resultados de innovación: modelos de segundo orden incluyendo el efecto interacción)**

		Capacidad de absorción	Apertura del proceso innovador	CAxAPI	Total varianza explicada
<b>Resultados innovación incremental</b>	<b>Path</b>	0,354***	0,259***	-0,109 †	
	<b>Correlación</b>	0,443	0,335	-0,278	
	<b>Contrib. a R<sup>2</sup></b>	<b>15,68%</b>	<b>8,68%</b>	<b>3,03%</b>	
<b>Resultados innovación radical</b>	<b>Path</b>	0,437***	-0,294***	0,269**	
	<b>Correlación</b>	0,392	-0,259	0,188	
	<b>Contrib. a R<sup>2</sup></b>	<b>17,13%</b>	<b>7,61%</b>	<b>5,06%</b>	

Notas: † Significativo al 90%; \* Significativo al 95%, \*\* Significativo al 99%; \*\*\*Significativo al 99,9%.

Tal y como podemos ver en citada tabla, en el caso de la innovación incremental, el efecto interacción entre capacidad de absorción y apertura del proceso innovador es negativo y significativo, aunque más bien pequeño (contribución a la varianza explicada: 3,03%). Dicho en otras palabras: el hecho de tener una mayor capacidad de absorción no ayuda a que la influencia del grado de apertura del proceso innovador sobre los resultados de la innovación incremental sea mayor (es decir, la hipótesis H5 no se satisface). Esto parece querer decir que, a la hora de combinar ambas cosas, innovación en cooperación y capacidad de absorción, las empresas no están acertando a hacerlo bien.

Por lo tanto, si bien la capacidad de absorción en sí misma es buena para la innovación incremental y la apertura del proceso innovador también, la combinación conjunta de ambos elementos no está dando lugar a buenos resultados.

En el caso de la innovación radical, por el contrario, el efecto interacción entre capacidad de absorción y apertura del proceso innovador es positivo y significativo (es decir, la hipótesis H6 se acepta). Esto significa que, si bien la cooperación en materia de innovación radical parece ser problemática (como hemos visto, su influencia sobre los resultados alcanzados es negativa), cuando las empresas tienen una buena capacidad de absorción, los resultados de la innovación en cooperación son significativamente mejores.

## **5.6. Características del entorno que acrecientan la relevancia de la capacidad de absorción de conocimiento tecnológico externo como factor clave de éxito de la innovación tecnológica**

### **5.6.1. Recordatorio de los modelos estructurales y de medida**

Según lo explicado en el Capítulo 3, las hipótesis formuladas en esta segunda parte de la investigación fueron las siguientes:

- H7 A mayor dinamismo del entorno, peores resultados de
- (a) innovación incremental y
  - (b) innovación radical.

H8 El dinamismo del entorno modera positivamente la relación entre capacidad de absorción y resultados de

(a) innovación incremental y

(b) innovación radical.

Es decir, a mayor dinamismo del entorno, cabe esperar una mayor relevancia de la capacidad de absorción de conocimiento tecnológico externo como factor clave de éxito para la innovación incremental y radical.

H9 A mayor rivalidad en el entorno, peores resultados de

(a) innovación incremental y

(b) innovación radical.

H10 La rivalidad del entorno modera positivamente la relación entre capacidad de absorción y resultados de

(a) innovación incremental y

(b) innovación radical.

Es decir, a mayor rivalidad en el entorno, cabe esperar una mayor relevancia de la capacidad de absorción de conocimiento tecnológico externo como factor clave de éxito para la innovación incremental y radical.

H11 A mayor fortaleza de los regímenes de apropiación, mejores resultados de

(a) innovación incremental y

(b) innovación radical.

H12 La fortaleza de los regímenes de apropiación modera negativamente la relación entre capacidad de absorción y resultados de

(a) innovación incremental y

(b) innovación radical.

Es decir, a menor fortaleza de los regímenes de apropiación, cabe esperar una mayor relevancia de la capacidad de absorción de conocimiento tecnológico externo como factor clave de éxito para la innovación incremental y radical.

Al igual que sucedía en la primera parte de la investigación, el análisis completo de todas las hipótesis formuladas en este estadio requiere el análisis de tres modelos diferentes, tanto para la innovación incremental, como para la innovación radical:

- Un modelo de primer orden en el que cada una de las dimensiones de la capacidad de absorción y cada una de las características del entorno se relacionan con los resultados de innovación (incremental o radical). Con ello, podremos comprobar las hipótesis H7, H9 y H11, a la vez que también podremos volver a verificar lo que sucede con las hipótesis H3 y H4 desagregadas, conforme a lo que ya analizamos en la primera parte de la investigación.
- Un modelo de segundo orden en el que la capacidad de absorción se relaciona de forma agregada con los resultados de innovación, al igual que cada una de las características del entorno. Este modelo no nos permite contrastar ninguna hipótesis nueva (salvo las hipótesis H3 y H4 agregadas que ya han sido verificadas previamente), pero se trata de un paso necesario para poder comprobar las restantes hipótesis (H8, H10 y H12).
- Un último modelo en el que se añadirá el efecto interacción entre la capacidad de absorción y cada una de las características del entorno, y que permitirá comprobar las hipótesis H8, H10 y H12. Dichos efectos (en total hay tres) se obtienen multiplicando las puntuaciones factoriales de los constructos “capacidad de absorción” y cada una de las características del entorno (dinamismo, rivalidad y fortaleza de los regímenes de apropiación) que han sido obtenidas en el modelo anterior.

Por otra parte, en la siguiente tabla podemos ver el conjunto de constructos de primer y segundo orden, así como las variables que componen los constructos de primer orden (modelo de medida). Se ha incluido en la tabla entre paréntesis el número de variables que comprende cada constructo y cuál es la naturaleza del mismo. Es decir, en los constructos de primer orden, si son formativos o reflectivos, y en los constructos de segundo orden, si son molares o moleculares.

**Tabla 60 – Capacidad de absorción, características del entorno y resultados de innovación: modelo de medida**

<b>Constructos de segundo orden</b>	<b>Constructos de primer orden</b>	<b>Variables</b>	<b>Descripción</b>
N.A.	Resultados de innovación incremental (reflectivo, 4)	Resinc1	Los proyectos de innovación incremental llevados a cabo han sido todo un éxito.
		Resinc2	Los proyectos de innovación incremental llevados a cabo nos han permitido afianzar nuestra posición en el mercado.
		Resinc3	Los proyectos de innovación incremental llevados a cabo han contribuido a fidelizar nuestra base de clientes.
		Resinc4	Los proyectos de innovación incremental llevados a cabo han mejorado nuestra cuenta de resultados.
N.A.	Resultados de innovación radical (reflectivo, 4)	Resrad1	Los proyectos de innovación radical llevados a cabo han sido todo un éxito.
		Resrad2	Los proyectos de innovación radical llevados a cabo nos han permitido avanzar hacia (o mantener) posiciones de liderazgo en el mercado.
		Resrad3	Los proyectos de innovación radical llevados a cabo nos han permitido acceder a nuevos clientes.
		Resrad4	Los proyectos de innovación radical llevados a cabo han mejorado nuestra cuenta de resultados.
Capacidad de absorción (molar, 5)	Reconocimiento (reflectivo, 4)	Reco1	Estamos al corriente de las novedades tecnológicas que se producen en el sector.
		Reco2	Somos muy hábiles a la hora de identificar las tendencias tecnológicas que pueden tener un impacto relevante en nuestra actividad.
		Reco3	Somos muy buenos a la hora de identificar las tendencias tecnológicas que pueden ofrecernos nuevas oportunidades para competir.
		Reco4	Somos muy hábiles a la hora de valorar el impacto potencial de los cambios tecnológicos que observamos en el entorno.
	Adquisición (reflectivo, 4)	Adqui1	Ponemos todos los medios necesarios para conseguir el conocimiento tecnológico externo que nos parece importante.
		Adqui2	Nos movemos con rapidez para conseguir el conocimiento tecnológico externo que nos interesa.
		Adqui3	Somos muy buenos a la hora de hacernos con el conocimiento tecnológico externo que nos hace falta.
		Adqui4	Sabemos muy bien cómo actuar para conseguir el conocimiento tecnológico externo que necesitamos.

*Continúa...*

	Comprensión (reflectivo, 4)	Compre1	Somos muy buenos a la hora de difundir el conocimiento tecnológico externo recién adquirido entre los miembros de la organización.
		Compre2	Somos especialmente hábiles a la hora de hacer comprensible el conocimiento tecnológico externo recién incorporado a sus usuarios potenciales dentro de la empresa.
		Compre3	Nos resulta muy fácil procesar e interpretar el conocimiento tecnológico externo recién adquirido.
		Compre4	El personal entiende con rapidez las claves del conocimiento tecnológico externo recién incorporado.
	Integración (reflectivo, 4)	Integra1	Somos muy hábiles a la hora de buscar conexiones entre el conocimiento previamente existente en la organización y el conocimiento tecnológico externo recién adquirido.
		Integra2	Se nos da muy bien identificar complementariedades entre el conocimiento previamente existente en la organización y el conocimiento tecnológico externo recién incorporado.
		Integra3	Somos muy buenos a la hora de combinar el conocimiento previamente existente en la organización con el conocimiento tecnológico externo recién incorporado.
		Integra4	Generamos nuevo conocimiento valioso a partir de la combinación del conocimiento previamente existente en la organización y el conocimiento tecnológico externo recién adquirido.
	Explotación (reflectivo, 3)	Explota1	Trabajamos de forma sistemática para tratar de convertir el nuevo conocimiento integrado en fuente de ingresos.
		Explota2	Se nos da especialmente bien utilizar el nuevo conocimiento integrado para mejorar nuestra oferta.
		Explota3	Somos muy buenos a la hora de utilizar el nuevo conocimiento integrado para generar nuevos productos y nuevos servicios.
	N.A.	Dinamismo del entorno (reflectivo, 4)	Dinam1
Dinam2			En nuestro mercado, se producen cambios continuamente.
Dinam3			Durante el último año, se han producido muchos cambios en el mercado.
Dinam4			En nuestro mercado, el volumen de productos y servicios a suministrar cambia con rapidez y frecuentemente.
N.A.	Rivalidad del entorno (reflectivo, 2)	Rival1	La rivalidad en nuestro mercado es intensa.
		Rival2	La rivalidad en nuestro mercado es muy alta.

*Continúa...*

N.A.	Fortaleza de los regímenes de apropiación (formativo, 5)	Aprop1	En nuestro ámbito de actividad, las patentes constituyen un mecanismo de protección de la innovación sumamente efectivo.
		Aprop2	En nuestro ámbito de actividad, el secreto industrial constituye un mecanismo de protección de la innovación muy eficaz.
		Aprop3	En nuestro ámbito de actividad, las innovaciones son muy difíciles de imitar.
		Aprop4	En nuestro ámbito de actividad, avances rápidos en la curva de aprendizaje ayudan a proteger la innovación de modo efectivo.
		Aprop5	En nuestro ámbito de actividad, un mayor esfuerzo comercial o de servicio puede ser un escudo muy eficaz para proteger la innovación.

A los constructos anteriores deben de añadirse los constructos interacción CAxD (fruto de la multiplicación de las puntuaciones factoriales de los constructos “capacidad de absorción” y “dinamismo”), CAxR (fruto de la multiplicación de las puntuaciones factoriales de los constructos “capacidad de absorción” y “rivalidad”) y CAxRA (fruto de la multiplicación de las puntuaciones factoriales de los constructos “capacidad de absorción” y “fortaleza de los regímenes de apropiación”).

## **5.6.2. Análisis de los modelos de primer orden**

### **5.6.2.1. Evaluación de los modelos de medida**

#### **5.6.2.1.1. Constructos reflectivos**

Tal y como hemos visto en la tabla anterior, los dos modelos de primer orden que ahora nos ocupan comprenden ocho constructos reflectivos cada uno de ellos: las cinco dimensiones de la capacidad de absorción (reconocimiento, adquisición, comprensión, integración y explotación), el grado de dinamismo y el grado de rivalidad que presenta el entorno, y los resultados de innovación alcanzados (ya sea incremental o radical, según el caso).

Las dos siguientes tablas nos muestran los valores correspondientes a las cargas de los indicadores que configuran los constructos reflectivos de ambos modelos (recuérdese que a través de ellas medimos la fiabilidad individual de cada ítem), la fiabilidad compuesta de cada constructo (a través de la cual evaluamos la fiabilidad del mismo) y

la varianza extraída media o *average variance extracted*, AVE (mediante la cual evaluamos la validez convergente).

Según veíamos en el Capítulo 4, para que el modelo de medida se considere adecuado, los valores de las cargas deben ser superiores a 0,707, la fiabilidad compuesta mayor que 0,8 y la varianza extraída media superior a 0,5. Según puede apreciarse en las citadas tablas, los dos últimos aspectos se satisfacen con creces en todos los casos. En lo que a las cargas se refiere, todas ellas son superiores a 0,707 excepto cuatro: la carga correspondiente al indicador Resinc4 en el modelo referente a la innovación incremental (0,6334), la carga correspondiente al indicador Compre1 en el modelo correspondiente a la innovación radical (0,6668), la carga del indicador Explota1 (0,6919) en el mismo modelo y la carga correspondiente al indicador Dinam3 (0,5593) también en dicho modelo. Como, en el caso de los tres primeros indicadores, se trata de valores muy próximos a 0,707, se ha optado por conservar los tres en sus respectivos modelos. En lo que al último indicador se refiere, dado que en el modelo relativo a la innovación incremental no ha dado problemas, se ha optado también por conservarlo, teniendo en cuenta que ciertos autores consideran admisible también la inclusión de indicadores que estén al menos por encima del valor de 0,5 (Barclay et al., 1995; Chin, 1998).

**Tabla 61 – Evaluación del modelo de medida: primera parte (capacidad de absorción, características del entorno y resultados de innovación incremental: modelo de primer orden)**

<b>Constructos</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Cargas</b>	<b>Fiabilidad compuesta</b>	<b>AVE</b>
Resultados de innovación incremental	Resinc1	0,7692	0,855	0,599
	Resinc2	0,8523		
	Resinc3	0,8217		
	Resinc4	0,6334		
Reconocimiento	Reco1	0,7804	0,918	0,737
	Reco2	0,8711		
	Reco3	0,8986		
	Reco4	0,8800		
Adquisición	Adqui1	0,8055	0,913	0,725
	Adqui2	0,8423		
	Adqui3	0,8821		
	Adqui4	0,8739		
Comprensión	Compre1	0,7645	0,865	0,616
	Compre2	0,8647		
	Compre3	0,7335		
	Compre4	0,7703		
Integración	Integral	0,9476	0,920	0,745
	Integra2	0,9405		
	Integra3	0,8212		
	Integra4	0,7232		
Explotación	Explota1	0,7279	0,873	0,698
	Explota2	0,8743		
	Explota3	0,8939		
Dinamismo del entorno	Dinam1	0,8599	0,870	0,627
	Dinam2	0,8176		
	Dinam3	0,7172		
	Dinam4	0,7662		
Rivalidad del entorno	Rival1	0,9599	0,971	0,943
	Rival2	0,9820		

**Tabla 62 – Evaluación del modelo de medida: primera parte (capacidad de absorción, características del entorno y resultados de innovación radical: modelo de primer orden)**

<b>Constructos</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Cargas</b>	<b>Fiabilidad compuesta</b>	<b>AVE</b>
Resultados de innovación radical	Resrad1	0,8260	0,874	0,635
	Resrad2	0,8254		
	Resrad3	0,7960		
	Resrad4	0,7380		
Reconocimiento	Reco1	0,7930	0,919	0,739
	Reco2	0,8843		
	Reco3	0,9018		
	Reco4	0,8561		
Adquisición	Adqui1	0,8166	0,913	0,725
	Adqui2	0,8513		
	Adqui3	0,8723		
	Adqui4	0,8646		
Comprensión	Compre1	0,6668	0,857	0,602
	Compre2	0,8929		
	Compre3	0,7141		
	Compre4	0,8097		
Integración	Integra1	0,7833	0,898	0,689
	Integra2	0,7956		
	Integra3	0,8007		
	Integra4	0,9324		
Explotación	Explota1	0,6919	0,869	0,691
	Explota2	0,8649		
	Explota3	0,9203		
Dinamismo del entorno	Dinam1	0,8790	0,854	0,601
	Dinam2	0,7993		
	Dinam3	0,5593		
	Dinam4	0,8237		
Rivalidad del entorno	Rival1	0,9706	0,972	0,945
	Rival2	0,9735		

Para terminar con la evaluación de la calidad de los constructos reflectivos, faltaría por analizar la validez discriminante: esto es, hasta qué punto los constructos difieren entre sí. Tal y como explicábamos en el Capítulo 4, para que la validez discriminante se considere adecuada, la raíz cuadrada del AVE de cada constructo debe ser mayor que las correlaciones de dicho constructo con los demás.

**Tabla 63 – Evaluación del modelo de medida: segunda parte (capacidad de absorción, características del entorno y resultados de innovación incremental: modelo de primer orden)**

	<b>Reco</b>	<b>Adqui</b>	<b>Compre</b>	<b>Integra</b>	<b>Explota</b>	<b>Rival</b>	<b>Dinam</b>	<b>Aprop</b>	<b>ResInc</b>
<b>Reco</b>	0,858								
<b>Adqui</b>	0,700	0,851							
<b>Compre</b>	0,410	0,549	0,785						
<b>Integra</b>	0,571	0,612	0,697	0,863					
<b>Explota</b>	0,506	0,534	0,661	0,645	0,835				
<b>Rival</b>	0,140	0,061	0,004	0,229	0,022	0,971			
<b>Dinam</b>	0,151	0,110	-0,047	0,80	-0,058	0,221	0,792		
<b>Aprop</b>	0,286	0,180	0,265	0,220	0,173	-0,021	-0,025	N.A.	
<b>ResInc</b>	0,401	0,328	0,246	0,294	0,353	-0,134	-0,180	0,311	0,774

Elementos de la diagonal: raíces cuadradas del AVE

Resto de casillas: correlaciones entre constructos

N.A.= no aplicable, ya que se trata de constructos formativos

**Tabla 64 – Evaluación del modelo de medida: segunda parte (capacidad de absorción, características del entorno y resultados de innovación radical: modelo de primer orden)**

	<b>Reco</b>	<b>Adqui</b>	<b>Compre</b>	<b>Integra</b>	<b>Explota</b>	<b>Rival</b>	<b>Dinam</b>	<b>Aprop</b>	<b>ResRad</b>
<b>Reco</b>	0,860								
<b>Adqui</b>	0,704	0,851							
<b>Compre</b>	0,412	0,543	0,776						
<b>Integra</b>	0,506	0,560	0,695	0,830					
<b>Explota</b>	0,502	0,526	0,659	0,708	0,831				
<b>Rival</b>	0,131	0,061	0,004	0,125	0,013	0,972			
<b>Dinam</b>	0,146	0,104	-0,065	0,039	-0,079	0,249	0,775		
<b>Aprop</b>	0,234	0,108	0,203	0,139	0,066	-0,122	-0,084	N.A.	
<b>ResRad</b>	0,215	0,171	0,216	0,105	0,316	-0,186	-0,259	0,363	0,797

Elementos de la diagonal: raíces cuadradas del AVE

Resto de casillas: correlaciones entre constructos

N.A.= no aplicable, ya que se trata de constructos formativos

Tal y como podemos observar en las tablas precedentes, todos los valores de la diagonal son mayores que los valores que se encuentran en su misma fila y columna, por lo que cabe concluir que la validez discriminante queda suficientemente garantizada en los dos modelos de primer orden objeto de estudio.

Por lo tanto, a la luz de todos estos resultados, cabe afirmar que la calidad de los constructos reflectivos de nuestros dos modelos es satisfactoria.

### 5.6.2.1.2. Constructo formativo

El único constructo formativo que incluyen nuestros modelos es el referente al grado de fortaleza que presentan los regímenes de apropiación. Veamos si el diagnóstico de colinealidad nos permite descartar problemas en este sentido.

**Tabla 65 – Factores de inflación de varianza correspondientes al constructo “grado de fortaleza de los regímenes de apropiación”**

Modelo	Estadísticos de colinealidad	
	Tolerancia	FIV
Aprop1	0,812	1,231
Aprop2	0,766	1,305
Aprop3	0,915	1,092
Aprop4	0,863	1,158
Aprop5	0,924	1,082

**Tabla 66 – Índices de condición correspondientes al constructo “grado de fortaleza de los regímenes de apropiación”**

Dimensiones	Autovalores	Índices de condición
1	5,502	1,000
2	0,166	5,752
3	0,147	6,127
4	0,109	7,100
5	0,050	10,489
6	0,027	14,394

Según nos muestran las tablas anteriores, todos los factores de inflación de varianza son menores que 4 y todos los índices de condición menores que 30, por lo queda descartada la existencia de problemas de multicolinealidad.

En consecuencia, cabe afirmar que la calidad de los modelos de medida también es buena en lo que a los constructos formativos se refiere.

### 5.6.2.2. Evaluación de los modelos estructurales

Una vez garantizada la calidad de los modelos de medida, procederemos a evaluar la calidad de los modelos estructurales: es decir, la fortaleza de las hipótesis y su capacidad predictiva, la cual viene expresada por la cantidad de varianza explicada de los constructos endógenos ( $R^2$ ).

**Tabla 67 – Evaluación del modelo estructural (capacidad de absorción, características del entorno y resultados de innovación: modelos de primer orden)**

		<b>Reco</b>	<b>Adqui</b>	<b>Compre</b>	<b>Integra</b>	<b>Explota</b>	<b>Dinam</b>	<b>Rival</b>	<b>Aprop</b>	<b>Total varianza explicada</b>
<b>Resultados innovación incremental</b>	<b>Path</b>	0,265*	0,062	-0,142	0,098	0,174†	-0,192*	-0,154†	0,203**	
	<b>Correlación</b>	0,401	0,328	0,246	0,294	0,353	-0,180	-0,134	0,311	
	<b>Contribución a R<sup>2</sup></b>	<b>10,63%</b>	<b>2,03%</b>	<b>-3,49%</b>	<b>2,88%</b>	<b>6,14%</b>	<b>3,46%</b>	<b>2,06%</b>	<b>6,31%</b>	<b>30,02%</b>
<b>Resultados innovación radical</b>	<b>Path</b>	0,084	0,038	0,008	-0,286†	0,417**	-0,182*	-0,084	0,324***	
	<b>Correlación</b>	0,215	0,171	0,216	0,105	0,316	-0,259	-0,186	0,363	
	<b>Contribución a R<sup>2</sup></b>	<b>1,81%</b>	<b>0,65%</b>	<b>0,17%</b>	<b>-3,00%</b>	<b>13,18%</b>	<b>4,71%</b>	<b>1,56%</b>	<b>11,76%</b>	<b>30,84%</b>

Notas: † Significativo al 90%; \* Significativo al 95%, \*\* Significativo al 99%; \*\*\*Significativo al 99,9%.

Tal y como podemos ver en la tabla precedente, la capacidad de absorción de conocimiento tecnológico externo y las características del entorno son capaces de explicar el 30,02% y el 30,84% de las variaciones observadas en los resultados de innovación incremental y radical, respectivamente. Tales valores se sitúan por encima del umbral del 10% establecido por Falk y Miller (1992) para considerar que un modelo tiene capacidad predictiva.

Puesto que la influencia de la capacidad de absorción sobre los resultados de innovación ya ha sido analizada con anterioridad (si bien añadiendo en el modelo el grado de apertura del proceso innovador), en esta ocasión, nos vamos a centrar, sobre todo, en analizar el grado de influencia ejercido por cada una de las características del entorno (dinamismo, rivalidad y fortaleza de los regímenes de apropiación) sobre tales resultados.

No obstante, en lo que a la capacidad de absorción se refiere, cabe señalar lo siguiente: en términos generales, se verifican las mismas hipótesis que las que fueron aceptadas cuando analizamos la capacidad de absorción en compañía del grado de apertura del proceso innovador, salvo una: la que hace alusión al grado de influencia de la capacidad de reconocimiento de conocimiento externo valioso sobre los resultados de innovación radical. Si bien en el apartado 5.5.2.2 dicha hipótesis quedaba aceptada (grado de significatividad: 90%), no sucede lo mismo en este caso. Por lo tanto, cabe afirmar que dicha hipótesis se sitúa un tanto en la “frontera”.

Pasando, ahora sí, a analizar la influencia ejercida por las distintas características del entorno sobre los resultados de innovación, en el caso de la innovación incremental, observamos que, a mayor grado de dinamismo y de rivalidad en el entorno, los resultados obtenidos son significativamente peores, mientras que, cuanto mayor es la fortaleza de los regímenes de apropiación (es decir, cuantas más posibilidades existen de proteger la innovación), los resultados alcanzados son significativamente mejores. En consecuencia, las hipótesis H7a, H9a y H11a se satisfacen.

Concretamente, la fortaleza que presentan los regímenes de apropiación es aquella característica del entorno que ejerce mayor influencia sobre los resultados de la innovación incremental. Puesto que, en este caso, nos encontramos ante un constructo de carácter formativo, podemos examinar los pesos de los indicadores para comprobar

cuáles son los mecanismos de protección más relevantes. En particular, atendiendo a los pesos, las patentes constituyen el mecanismo cuya influencia es más significativa, seguido de los avances rápidos en la curva de aprendizaje.

En el caso de la innovación radical, a mayor dinamismo del entorno, los resultados de innovación son significativamente peores y, por el contrario, cuanto mayor es la fortaleza de los regímenes de apropiación, los resultados de innovación son significativamente mejores (es decir, las hipótesis H7b y H11b se satisfacen). En lo que a la rivalidad se refiere, los resultados nos muestran que no se trata de una característica relevante a la hora de determinar el éxito de la innovación radical. Por lo tanto, la hipótesis H9b se rechaza.

Al igual que sucedía con la innovación incremental, los regímenes de apropiación vuelven a ser la característica del entorno más influyente sobre los resultados de innovación alcanzados y, una vez más, las patentes vuelven a ser el mecanismo más destacado, seguido en esta ocasión de la dificultad de imitación que entraña la innovación radical introducida.

### **5.6.3. Análisis de los modelos de segundo orden sin incluir el efecto interacción**

En esta fase, se trata de generar el constructo de segundo orden “capacidad de absorción”, a efectos de poder calcular después la interacción entre cada una de las características del entorno objeto de estudio y la citada capacidad de absorción.

#### **5.6.3.1. Evaluación de los modelos de medida**

En esta ocasión, cada modelo de medida comprende cinco constructos: la capacidad de absorción, el grado de dinamismo existente en el entorno, el grado de rivalidad imperante en el mismo, el grado de fortaleza de los regímenes de apropiación y los resultados de innovación (incremental o radical) alcanzados.

Como hemos visto, el dinamismo y la rivalidad constituyen constructos reflectivos, al igual que los resultados de innovación. Por el contrario, la fortaleza de los regímenes de apropiación constituye un constructo formativo y la capacidad de absorción un constructo de segundo orden de carácter molar (equivalente a formativo).

### 5.6.3.1.1. Constructos reflectivos

Las próximas tablas nos muestran las cargas, la fiabilidad compuesta y la varianza extraída media de los tres constructos reflectivos de nuestros dos modelos.

**Tabla 68 – Evaluación del modelo de medida: primera parte (capacidad de absorción, características del entorno y resultados de innovación incremental: modelo de segundo orden sin efecto interacción)**

Constructos	Indicadores	Cargas	Fiabilidad compuesta	AVE
Resultados de innovación incremental	Resinc1	0,7650	0,855	0,599
	Resinc2	0,8515		
	Resinc3	0,8196		
	Resinc4	0,6432		
Dinamismo del entorno	Dinam1	0,8603	0,870	0,627
	Dinam2	0,8171		
	Dinam3	0,7192		
	Dinam4	0,7642		
Rivalidad del entorno	Rival1	0,9594	0,971	0,943
	Rival2	0,9824		

**Tabla 69 – Evaluación del modelo de medida: primera parte (capacidad de absorción, características del entorno y resultados de innovación radical: modelo de segundo orden sin efecto interacción)**

Constructos	Indicadores	Cargas	Fiabilidad compuesta	AVE
Resultados de innovación radical	Resrad1	0,8278	0,874	0,635
	Resrad2	0,8287		
	Resrad3	0,7966		
	Resrad4	0,7306		
Dinamismo del entorno	Dinam1	0,8790	0,854	0,601
	Dinam2	0,7991		
	Dinam3	0,5586		
	Dinam4	0,8239		
Rivalidad del entorno	Rival1	0,9707	0,972	0,945
	Rival2	0,9734		

Al igual que sucedía en los modelos de primer orden, la fiabilidad compuesta y la varianza extraída media presentan niveles satisfactorios en todos los casos (por encima de 0,8 y 0,5, respectivamente). Sin embargo, en el caso de las cargas, tenemos dos indicadores con una carga inferior a 0,707: el indicador Resinc4 en el modelo correspondiente a la innovación incremental (0,6432) y el indicador Dinam3 en el modelo referente a la innovación radical (0,5586). Estos dos indicadores también presentaban problemas en los modelos de primer orden, pero, a pesar de todo, expusimos argumentos que justificaban su mantenimiento en los mismos, razón por la cual nos reiteramos en la misma decisión.

A continuación, las siguientes tablas nos muestran lo que sucede con la validez discriminante.

**Tabla 70 – Evaluación del modelo de medida: segunda parte (capacidad de absorción, características del entorno y resultados de innovación incremental: modelo de segundo orden sin efecto interacción)**

	<b>CapAbs</b>	<b>Rival</b>	<b>Dinam</b>	<b>Aprop</b>	<b>ResInc</b>
<b>CapAbs</b>	N.A.				
<b>Rival</b>	0,099	0,971			
<b>Dinam</b>	0,078	0,221	0,792		
<b>Aprop</b>	0,267	-0,020	-0,024	N.A.	
<b>ResInc</b>	0,438	-0,133	-0,179	0,311	0,774

Elementos de la diagonal: raíces cuadradas del AVE

Resto de casillas: correlaciones entre constructos

N.A.= no aplicable, ya que se trata de constructos formativos o molares

**Tabla 71 – Evaluación del modelo de medida: segunda parte (capacidad de absorción, características del entorno y resultados de innovación radical: modelo de segundo orden sin efecto interacción)**

	<b>CapAbs</b>	<b>Rival</b>	<b>Dinam</b>	<b>Aprop</b>	<b>ResRad</b>
<b>CapAbs</b>	N.A.				
<b>Rival</b>	-0,046	0,972			
<b>Dinam</b>	-0,090	0,249	0,775		
<b>Aprop</b>	0,110	-0,122	-0,084	N.A.	
<b>ResRad</b>	0,387	-0,185	-0,258	0,363	0,797

Elementos de la diagonal: raíces cuadradas del AVE

Resto de casillas: correlaciones entre constructos

N.A.= no aplicable, ya que se trata de constructos formativos o molares

Como puede verse, todos los valores de la diagonal son mayores que los valores que podemos encontrar en su misma fila y columna, por lo que la validez discriminante queda garantizada.

En consecuencia, cabe concluir que la calidad de los constructos reflectivos es satisfactoria.

### **5.6.3.1.2. Constructos formativos y molares**

Tal y como hemos comentado, nuestros modelos de segundo orden incluyen un constructo formativo (el grado de fortaleza de los regímenes de apropiación) y otro molar (la capacidad de absorción).

En lo que al primero hace referencia, éste es exactamente igual que el analizado en los modelos de primer orden, por lo que no necesitamos repetir el diagnóstico de colinealidad (volvería a arrojar idénticos resultados).

En cambio, la capacidad de absorción sí necesita ser diagnosticada, ya que este constructo se genera a partir de las puntuaciones factoriales obtenidas para cada una de sus dimensiones en los modelos de primer orden y éstas difieren en cada modelo. No obstante, si cuando analizamos la capacidad de absorción en compañía del grado de apertura del proceso innovador no encontramos problemas, es de esperar que ahora tampoco los hallemos.

**Tabla 72 – Factores de inflación de varianza correspondientes al constructo “Capacidad de absorción” en el modelo relativo a la innovación incremental**

Modelo	Estadísticos de colinealidad	
	Tolerancia	FIV
Reconocimiento	0,458	2,184
Adquisición	0,416	2,403
Comprensión	0,417	2,401
Integración	0,387	2,583
Explotación	0,469	2,131

**Tabla 73 – Índices de condición correspondientes al constructo “Capacidad de absorción” en el modelo relativo a la innovación incremental**

Dimensiones	Autovalores	Índices de condición
1	3,358	1,000
2	1,000	1,832
3	0,711	2,173
4	0,376	2,990
5	0,315	3,265
6	0,240	3,738

**Tabla 74 – Factores de inflación de varianza correspondientes al constructo “Capacidad de absorción” en el modelo relativo a la innovación radical**

Modelo	Estadísticos de colinealidad	
	Tolerancia	FIV
Reconocimiento	0,472	2,119
Adquisición	0,421	2,377
Comprensión	0,437	2,288
Integración	0,383	2,609
Explotación	0,423	2,362

**Tabla 75 – Índices de condición correspondientes al constructo “Capacidad de absorción” en el modelo relativo a la innovación radical**

Dimensiones	Autovalores	Índices de condición
1	3,331	1,000
2	1,000	1,825
3	0,759	2,094
4	0,371	2,995
5	0,283	3,430
6	0,256	3,610

Como puede verse, todos los factores de inflación de varianza son menores que 4 y los índices de condición menores que 30. Por lo tanto, se descarta la existencia de problemas de multicolinealidad y los constructos molares se dan por satisfactorios.

### 5.6.3.2. Evaluación de los modelos estructurales

Una vez garantizada la calidad de los modelos de medida, podemos pasar a evaluar los modelos estructurales (esto es, podemos verificar el grado de fortaleza que presentan las hipótesis y la capacidad predictiva de nuestros modelos).

**Tabla 76 – Evaluación de los modelos estructurales (capacidad de absorción, características del entorno y resultados de innovación: modelos de segundo orden sin incluir el efecto interacción)**

		CapAbs	Dinam	Rival	Aprop	Total varianza explicada
<b>Resultados innovación incremental</b>	<b>Path</b>	0,414***	-0,178*	-0,131†	0,193**	<b>29,06%</b>
	<b>Correlación</b>	0,438	-0,179	-0,133	0,311	
	<b>Contribución a R<sup>2</sup></b>	<b>18,13%</b>	<b>3,19%</b>	<b>1,74%</b>	<b>6,00%</b>	
<b>Resultados innovación radical</b>	<b>Path</b>	0,334***	-0,181*	-0,088	0,301***	<b>30,15%</b>
	<b>Correlación</b>	0,387	-0,258	-0,185	0,363	
	<b>Contribución a R<sup>2</sup></b>	<b>12,93%</b>	<b>4,67%</b>	<b>1,63%</b>	<b>10,93%</b>	

Notas: † Significativo al 90%; \* Significativo al 95%; \*\* Significativo al 99%; \*\*\*Significativo al 99,9%.

Lógicamente, la cantidad de varianza explicada en un modelo y otro es prácticamente la misma que la que obtuvimos en los modelos de primer orden, ya que lo único que hemos hecho en esta fase es agrupar las diferentes dimensiones de la capacidad de absorción en un único constructo de segundo orden en cada modelo.

Además, al igual que vimos cuando estudiamos la capacidad de absorción en compañía del grado de apertura del proceso innovador, se confirma que, globalmente considerada, ésta constituye un factor relevante tanto para los resultados de la innovación incremental, como para los resultados de la innovación radical.

Por lo demás, en lo referente a la influencia ejercida por las diferentes características del entorno sobre los resultados de innovación, se confirman los mismos hallazgos que ya comentamos al analizar los modelos de primer orden.

#### **5.6.4. Modelos de segundo orden incluyendo el efecto interacción**

Una vez que hemos visto el impacto que ejercen la capacidad de absorción y las características del entorno sobre los resultados de innovación, de lo que se trata ahora es de comprobar si, a mayor grado de dinamismo y de rivalidad en el entorno, la relevancia de la capacidad de absorción se acrecienta de modo significativo y si a menor fortaleza de los regímenes de apropiación ocurre lo mismo.

Para ello, en los modelos de segundo orden previamente testados, debemos añadir tres nuevos constructos que traten de capturar las interacciones citadas: el producto entre capacidad de absorción y dinamismo del entorno (CAxD), el producto entre capacidad de absorción y rivalidad (CAxR) y el producto entre capacidad de absorción y fortaleza de los regímenes de apropiación (CAxRA).

##### **5.6.4.1. Evaluación de los modelos de medida**

Puesto que, en este caso, la única diferencia respecto a los modelos de segundo orden analizados en el apartado anterior consiste en la incorporación de las interacciones mencionadas (cada una de las cuales está constituida a su vez por un único indicador: la multiplicación de las puntuaciones factoriales de los constructos implicados), damos por bueno el análisis de los modelos de medida entonces realizado, ya que, el resto de constructos se mantiene.

##### **5.6.4.2. Evaluación de los modelos estructurales**

La siguiente tabla nos muestra los resultados obtenidos

**Tabla 77 – Evaluación del modelo estructural (capacidad de absorción, características del entorno y resultados de innovación: modelos de segundo orden incluyendo el efecto interacción)**

		Capacidad de absorción	Dinamismo	Rivalidad	Regímenes de apropiación	CAxD	CAxR	CAxRA	Total varianza explicada
<b>Resultados innovación incremental</b>	<b>Path</b>	0,392***	-0,234***	-0,074	0,212**	0,058	0,212*	-0,169*	<b>34,15%</b>
	<b>Correlación</b>	0,436	-0,181	-0,139	0,311	-0,053	0,087	-0,217	
	<b>Contr. a R<sup>2</sup></b>	<b>17,09%</b>	<b>4,24%</b>	<b>1,03%</b>	<b>6,59%</b>	<b>-0,31%</b>	<b>1,84%</b>	<b>3,67%</b>	
<b>Resultados innovación radical</b>	<b>Path</b>	0,346***	-0,214***	-0,089	0,294***	0,117†	0,135†	-0,157*	<b>35,75%</b>
	<b>Correlación</b>	0,391	-0,254	-0,180	0,367	0,056	0,051	-0,194	
	<b>Contr. a R<sup>2</sup></b>	<b>13,53%</b>	<b>5,44%</b>	<b>1,60%</b>	<b>10,79%</b>	<b>0,66%</b>	<b>0,69%</b>	<b>3,05%</b>	

Notas: † Significativo al 90%; \* Significativo al 95%, \*\* Significativo al 99%; \*\*\*Significativo al 99,9%.

Tal y como puede observarse, al incluir las interacciones entre la capacidad de absorción y las distintas características del entorno, la varianza explicada del modelo pasa del 29,06% al 34,25% en el caso de la innovación incremental y del 30,15% al 35,75% en el caso de la innovación radical.

Centrándonos ahora en el análisis de los efectos interacción planteados, los resultados nos muestran que, efectivamente, a mayor rivalidad en el entorno, mayor influencia de la capacidad de absorción en los resultados de innovación (esto es, la capacidad de absorción es, si cabe, más necesaria), mientras que, cuanto menos efectivos sean los mecanismos de protección de la innovación existentes, más posibilidades se dan de extraer ventajas de una buena capacidad de absorción. Esto es así tanto para la innovación incremental, como para la innovación radical. En consecuencia, las hipótesis H10a, H10b, H12a y H12b se aceptan.

Sin embargo, en el caso del dinamismo, si bien es cierto que, a mayor dinamismo, la capacidad de absorción se hace más relevante para obtener buenos resultados de la innovación radical (esto es, la hipótesis H8b se satisface), no sucede lo mismo con la innovación incremental. En este caso, el dinamismo del entorno no incrementa de modo significativo la necesidad de una buena capacidad de absorción (por lo tanto, la hipótesis H8a se rechaza).

## **5.7. Factores organizativos y de gestión que favorecen el desarrollo de la capacidad de absorción potencial**

### **5.7.1. Recordatorio de los modelos estructurales y de medida**

De acuerdo con lo explicado en el Capítulo 3, las hipótesis formuladas en esta parte de la investigación fueron las siguientes:

H13 La existencia de un buen equipo de guardianes del conocimiento influye favorablemente en la capacidad de absorción potencial. Es decir, en la capacidad de:

- (a) reconocimiento de conocimiento externo valioso,
- (b) adquisición y
- (c) comprensión.

- H14 El empleo de mecanismos que posibilitan la interacción con agentes externos que estén basados en el uso de las tecnologías de la información y comunicación influye positivamente en la capacidad de absorción potencial. Esto es, en la capacidad de:
- (a) reconocimiento de conocimiento externo valioso,
  - (b) adquisición y
  - (c) comprensión.
- H15 El empleo de mecanismos que posibilitan la interacción con agentes externos que estén basados en el fomento de la interacción social influye favorablemente en la capacidad de absorción potencial. Es decir, en la capacidad de:
- (a) reconocimiento de conocimiento externo valioso,
  - (b) adquisición y
  - (c) comprensión.
- H16 El establecimiento de procedimientos formales para recoger, guardar y acceder a los inputs de información obtenidos en el exterior influye positivamente en la capacidad de absorción potencial. Esto es, en la capacidad de:
- (a) reconocimiento de conocimiento externo valioso,
  - (b) adquisición y
  - (c) comprensión.

En este caso, el contraste de todas las hipótesis formuladas requiere el análisis de dos modelos diferentes:

- Un modelo de primer orden en que cada uno de los factores organizativos y de gestión considerados se relaciona con todas y cada una de las dimensiones de la capacidad de absorción potencial. Este modelo nos permitirá analizar las cuatro hipótesis planteadas de forma desagregada.
- Un modelo de segundo orden en el que cada uno de los factores organizativos y de gestión estudiados se relaciona con el constructo “capacidad de absorción potencial”, generado a partir de las puntuaciones factoriales obtenidas en el modelo de primer orden para las tres dimensiones que constituyen dicha capacidad

(reconocimiento, adquisición y comprensión). Este modelo nos permitirá analizar las cuatro hipótesis formuladas de forma agregada.

Por otra parte, en la siguiente tabla podemos ver el conjunto de constructos de primer y segundo orden, así como las variables que componen los constructos de primer orden analizados (modelo de medida). Como de costumbre, se ha incluido entre paréntesis el número de variables que comprende cada constructo, así como la naturaleza del mismo (reflectivo/molecular, o formativo/molar).

**Tabla 78 – Factores organizativos y de gestión que favorecen el desarrollo de la capacidad de absorción potencial: modelo de medida**

<b>Constructos de segundo orden</b>	<b>Constructos de primer orden</b>	<b>Variables</b>	<b>Descripción</b>
N.A.	Guardianes del conocimiento (reflectivo, 4)	Guardia1	Contamos con un grupo cualificado de personas dedicado a la realización de tareas de vigilancia tecnológica.
		Guardia2	Las personas encargadas de realizar tareas de vigilancia tecnológica dedican tiempo suficiente a esta función.
		Guardia3	Las personas encargadas de realizar tareas de vigilancia tecnológica disponen de los recursos necesarios para llevar a cabo su trabajo.
		Guardia4	Las personas encargadas de realizar tareas de vigilancia tecnológica disponen de los medios más avanzados para desempeñar su función.
N.A.	Intercambio de conocimiento con el exterior basado en las TIC (reflectivo, 3)	Incotic1	Participación en comunidades y foros de discusión on-line.
		Incotic2	Participación en (o seguimiento de) blogs.
		Incotic3	Participación en redes sociales virtuales.
N.A.	Intercambio de conocimiento con el exterior basado en la interacción social (reflectivo, 5)	Incosoc1	Participación en congresos, jornadas, workshops o similares en el área de conocimiento de cada quien.
		Incosoc2	Participación en cursos externos de formación presencial.
		Incosoc3	Participación en actividades o eventos organizados por asociaciones profesionales.
		Incosoc4	Participación en actividades o eventos organizados por asociaciones sectoriales o clúster.
		Incosoc5	Participación en actividades o eventos organizados por la red de socios o colaboradores tecnológicos.
N.A.	Procedimientos formales relativos a la gestión del conocimiento externo (reflectivo, 6)	Procoex1	Existe un procedimiento establecido para recopilar la información o conclusiones relevantes extraídas a partir de la participación en eventos o acciones formativas externas.
		Procoex2	Existe un procedimiento establecido para recopilar y distribuir información relevante localizada a través de Internet.
		Procoex3	La información recopilada está bien organizada.
		Procoex4	Resulta cómodo y sencillo acceder a la información recopilada.
		Procoex5	Disponemos de un sistema de alertas que advierte al personal de la recepción de información potencialmente interesante.
		Procoex6	Toda información interesante capturada del entorno está recopilada y sistematizada.

*Continúa...*

Capacidad de absorción potencial (molar, 3)	Reconocimiento (reflectivo, 4)	Reco1	Estamos al corriente de las novedades tecnológicas que se producen en el sector.
		Reco2	Somos muy hábiles a la hora de identificar las tendencias tecnológicas que pueden tener un impacto relevante en nuestra actividad.
		Reco3	Somos muy buenos a la hora de identificar las tendencias tecnológicas que pueden ofrecernos nuevas oportunidades para competir.
		Reco4	Somos muy hábiles a la hora de valorar el impacto potencial de los cambios tecnológicos que observamos en el entorno.
	Adquisición (reflectivo, 4)	Adqui1	Ponemos todos los medios necesarios para conseguir el conocimiento tecnológico externo que nos parece importante.
		Adqui2	Nos movemos con rapidez para conseguir el conocimiento tecnológico externo que nos interesa.
		Adqui3	Somos muy buenos a la hora de hacernos con el conocimiento tecnológico externo que nos hace falta.
		Adqui4	Sabemos muy bien cómo actuar para conseguir el conocimiento tecnológico externo que necesitamos.
	Comprensión (reflectivo, 4)	Compre1	Somos muy buenos a la hora de difundir el conocimiento tecnológico externo recién adquirido entre los miembros de la organización.
		Compre2	Somos especialmente hábiles a la hora de hacer comprensible el conocimiento tecnológico externo recién incorporado a sus usuarios potenciales dentro de la empresa.
		Compre3	Nos resulta muy fácil procesar e interpretar el conocimiento tecnológico externo recién adquirido.
		Compre4	El personal entiende con rapidez las claves del conocimiento tecnológico externo recién incorporado.

### **5.7.2. Evaluación de los modelos de medida de primer y segundo orden**

En esta ocasión, dado que los constructos endógenos del modelo de primer orden (esto es, las tres dimensiones de la capacidad de absorción potencial) se agrupan después en un constructo de segundo orden, resulta más cómodo presentar ambos modelos de forma paralela, en lugar de hacerlo de forma secuencial. Es decir, en lugar de analizar primero el modelo de medida y el modelo estructural correspondientes al modelo de

primer orden y luego hacer lo propio con el modelo de segundo orden, analizaremos primero los modelos de medida correspondientes tanto a los modelos de primer como de segundo orden y, después, los modelos estructurales. La ventaja de seguir este orden en la presentación se apreciará sobre todo en el análisis de los modelos estructurales, donde en una única tabla podremos comprobar de forma cómoda y sencilla el grado de cumplimiento de las hipótesis desagregadas y agregadas.

#### **5.7.2.1. Constructos reflectivos**

En los modelos estudiados, la totalidad de los factores organizativos considerados constituyen constructos de carácter reflectivo, al igual que las tres dimensiones de la capacidad de absorción potencial. Por el contrario, esta última constituye un constructo de segundo orden de carácter molar (equivalente a formativo), que analizaremos en el siguiente apartado.

Las dos tablas que figuran a continuación nos muestran los valores correspondientes a las cargas de los indicadores de los constructos reflectivos de ambos modelos (a través de ellas medimos la fiabilidad individual de cada ítem), la fiabilidad compuesta de cada constructo (a través de la cual evaluamos la fiabilidad del mismo) y la varianza extraída media o *average variance extracted*, AVE (mediante la cual evaluamos la validez convergente).

Como sabemos, para que el modelo de medida se considere adecuado, los valores de las cargas deben ser superiores a 0,707, la fiabilidad compuesta mayor que 0,8 y la varianza extraída media superior a 0,5. Tal y como puede verse en las tablas mencionadas, los dos últimos aspectos se satisfacen con creces en todos los casos y, en lo que a las cargas se refiere, todas ellas son superiores a 0,707 excepto tres: la carga correspondiente al indicador Incosoc5 (0,6614) y al indicador Compre1 (0,6353) en el modelo de primer orden y la referente también al indicador Incosoc5 (0,6704) en el modelo de segundo orden. Como, no obstante, tales valores se encuentran muy próximos al valor ideal de 0,707, se ha optado por conservar los tres indicadores en sus respectivos modelos.

**Tabla 79 – Evaluación del modelo de medida: primera parte (factores organizativos y de gestión que favorecen la capacidad de absorción potencial: modelo de primer orden)**

<b>Constructos</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Cargas</b>	<b>Fiabilidad compuesta</b>	<b>AVE</b>
Guardianes del conocimiento	Guardia1	0,8761	0,944	0,808
	Guardia2	0,9086		
	Guardia3	0,9126		
	Guardia4	0,8989		
Interc. de conoc. con el exterior basado en las TIC	Incotic1	0,9092	0,941	0,842
	Incotic2	0,9335		
	Incotic3	0,9092		
Intercambio de conocimiento con el exterior basado en la interacción social	Incosoc1	0,8268	0,877	0,589
	Incosoc2	0,7574		
	Incosoc3	0,7962		
	Incosoc4	0,7863		
	Incosoc5	0,6614		
Procedimientos formales relativos a la gestión del conocimiento externo	Procoex1	0,7358	0,926	0,676
	Procoex2	0,8271		
	Procoex3	0,8904		
	Procoex4	0,8572		
	Procoex5	0,7518		
	Procoex6	0,8601		
Reconocimiento	Reco1	0,8273	0,919	0,741
	Reco2	0,8962		
	Reco3	0,8705		
	Reco4	0,8467		
Adquisición	Adqui1	0,8018	0,913	0,725
	Adqui2	0,8642		
	Adqui3	0,8666		
	Adqui4	0,8719		
Comprensión	Compre1	0,6353	0,862	0,612
	Compre2	0,7851		
	Compre3	0,8370		
	Compre4	0,8533		

**Tabla 80 – Evaluación del modelo de medida: primera parte (factores organizativos y de gestión que favorecen la capacidad de absorción potencial: modelo de segundo orden)**

<b>Constructos</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Cargas</b>	<b>Fiabilidad compuesta</b>	<b>AVE</b>
Guardianes del conocimiento	Guardia1	0,8745	0,944	0,808
	Guardia2	0,9097		
	Guardia3	0,9126		
	Guardia4	0,8993		
Interc. de conoc. con el exterior basado en las TIC	Incotic1	0,9061	0,941	0,842
	Incotic2	0,9346		
	Incotic3	0,9119		
Intercambio de conocimiento con el exterior basado en la interacción social	Incosoc1	0,8193	0,877	0,590
	Incosoc2	0,7463		
	Incosoc3	0,8038		
	Incosoc4	0,7915		
	Incosoc5	0,6704		
Procedimientos formales relativos a la gestión del conocimiento externo	Procoex1	0,7359	0,926	0,676
	Procoex2	0,8293		
	Procoex3	0,8854		
	Procoex4	0,8545		
	Procoex5	0,7616		
	Procoex6	0,8559		

Para terminar con el análisis de los modelos de medida en lo que a los constructos reflectivos se refiere, nos queda por comprobar lo que sucede con la validez discriminante. Tal y como explicábamos en el Capítulo 4, para que ésta se considere adecuada, la raíz cuadrada del AVE de cada constructo debe ser mayor que las correlaciones de dicho constructo con los demás. Dicho en otras palabras, lo anterior supone que los elementos de la diagonal de cada una de las dos matrices que figuran a continuación sean mayores que los elementos que están en su misma fila y columna. Precisamente, esto es lo que sucede en nuestros dos modelos.

Por lo tanto, cabe afirmar que, desde el punto de vista de los constructos reflectivos, la calidad de ambos modelos de medida es satisfactoria.

**Tabla 81 – Evaluación del modelo de medida: segunda parte (factores organizativos y de gestión que favorecen la capacidad de absorción potencial: modelo de primer orden)**

	<b>Guard</b>	<b>Incotic</b>	<b>Incosoc</b>	<b>Procoex</b>	<b>Reco</b>	<b>Adqui</b>	<b>Compre</b>
<b>Guard</b>	0,899						
<b>Incotic</b>	0,282	0,918					
<b>Incosoc</b>	0,350	0,324	0,767				
<b>Procoex</b>	0,542	0,201	0,284	0,822			
<b>Reco</b>	0,556	0,401	0,370	0,410	0,861		
<b>Adqui</b>	0,479	0,339	0,387	0,398	0,706	0,851	
<b>Compre</b>	0,343	0,179	0,346	0,366	0,446	0,573	0,782

Elementos de la diagonal: raíces cuadradas del AVE

Resto de casillas: correlaciones entre constructos

**Tabla 82 – Evaluación del modelo de medida: segunda parte (factores organizativos y de gestión que favorecen la capacidad de absorción potencial: modelo de segundo orden)**

	<b>Guard</b>	<b>Incotic</b>	<b>Incosoc</b>	<b>Procoex</b>	<b>CApot</b>
<b>Guard</b>	0,899				
<b>Incotic</b>	0,281	0,918			
<b>Incosoc</b>	0,348	0,327	0,768		
<b>Procoex</b>	0,544	0,202	0,284	0,822	
<b>CApot</b>	0,572	0,397	0,420	0,455	N.A.

Elementos de la diagonal: raíces cuadradas del AVE

Resto de casillas: correlaciones entre constructos

N.A.= no aplicable, ya que se trata de constructos molares

### 5.7.2.2. Constructo molar

Como hemos dicho, nuestro modelo de segundo orden incluye un constructo de carácter molar que no es otro que la capacidad de absorción potencial. En consecuencia, deberemos analizar la existencia de posibles problemas de multicolinealidad entre los indicadores que lo componen (esto es, entre las puntuaciones factoriales de los constructos de primer orden “reconocimiento”, “adquisición” y “comprensión”).

En las próximas tablas, podemos ver los factores de inflación de varianza y los índices de condición de dicho constructo. Tal y como puede observarse, todos los factores de inflación de varianza son claramente inferiores a 4 y todos los índices de condición menores que 30. Por lo tanto, queda garantizada la calidad del constructo molar.

**Tabla 83 – Factores de inflación de varianza correspondientes al constructo “Capacidad de absorción potencial”**

Modelo	Estadísticos de colinealidad	
	Tolerancia	FIV
Reconocimiento	0,543	1,840
Adquisición	0,471	2,121
Explotación	0,702	1,424

**Tabla 84 – Índices de condición correspondientes al constructo “Capacidad de absorción potencial”**

Dimensiones	Autovalores	Índices de condición
1	3,951	1,000
2	0,024	12,869
3	0,016	15,760
4	0,009	21,233

### **5.7.3. Evaluación de los modelos estructurales de primer y segundo orden**

Una vez comprobada la calidad de los modelos de medida, pasamos a evaluar la calidad de los modelos estructurales: es decir, la fortaleza de las hipótesis planteadas y la capacidad predictiva de tales modelos.

**Tabla 85 – Evaluación de los modelos estructurales (factores organizativos y de gestión que favorecen la capacidad de absorción potencial)**

		<b>Guardianes del conocimiento</b>	<b>ICE basado en las TIC</b>	<b>ICE basado en la interacción social</b>	<b>Procedimientos formales GCE</b>	<b>Total varianza explicada</b>
<b>Reconocimiento</b>	<b>Path</b>	0,382***	0,228**	0,129 <sup>†</sup>	0,120 <sup>†</sup>	<b>40,08%</b>
	<b>Correlación</b>	0,556	0,401	0,370	0,410	
	<b>Contr. a R<sup>2</sup></b>	<b>21,24%</b>	<b>9,14%</b>	<b>4,77%</b>	<b>4,92%</b>	
<b>Adquisición</b>	<b>Path</b>	0,280**	0,166*	0,190*	0,158*	<b>32,68%</b>
	<b>Correlación</b>	0,479	0,339	0,387	0,398	
	<b>Contr. a R<sup>2</sup></b>	<b>13,41%</b>	<b>5,63%</b>	<b>7,35%</b>	<b>6,29%</b>	
<b>Comprensión</b>	<b>Path</b>	0,136	0,022	0,228*	0,223*	<b>21,11%</b>
	<b>Correlación</b>	0,343	0,179	0,346	0,366	
	<b>Contr. a R<sup>2</sup></b>	<b>4,66%</b>	<b>0,39%</b>	<b>7,89%</b>	<b>8,16%</b>	
<b>Capacidad de absorción potencial</b>	<b>Path</b>	0,361***	0,202**	0,181*	0,166*	<b>43,82%</b>
	<b>Correlación</b>	0,572	0,397	0,420	0,455	
	<b>Contr. a R<sup>2</sup></b>	<b>20,65%</b>	<b>8,02%</b>	<b>7,60%</b>	<b>7,55%</b>	

Notas: ICE: Intercambio de conocimiento con el exterior; GCE: Gestión del conocimiento externo.  
<sup>†</sup> Significativo al 90%; \* Significativo al 95%, \*\* Significativo al 99%; \*\*\*Significativo al 99,9%.

Tal y como puede verse en la tabla anterior, los factores organizativos y de gestión contemplados logran explicar el 43,82% de la varianza de la capacidad de absorción potencial en su conjunto. Más en detalle, dicha varianza explicada se sitúa en el 40,08% en el caso de la fase de reconocimiento, en el 32,68% en la fase de adquisición y en el 21,11% en la fase de comprensión del conocimiento externo recién adquirido.

En particular, la existencia de un buen equipo de guardianes del conocimiento se revela como el factor más destacado, con una contribución del 20,65% a la varianza explicada de la capacidad de absorción potencial globalmente considerada, y de un 21,24% en la dimensión relativa al reconocimiento de conocimiento externo valioso, y del 13,41% en lo que a la fase de adquisición se refiere. Por el contrario, la existencia de un buen equipo de guardianes del conocimiento no constituye un factor relevante en el caso de la comprensión del conocimiento externo recién adquirido. Así pues, las hipótesis desagregadas H13a y H13b se satisfacen, al igual que la hipótesis agregada H13, pero no así la hipótesis desagregada H13c.

Por lo demás, volviendo a la capacidad de absorción en su conjunto, los tres elementos restantes (intercambio de conocimiento con el exterior basado en las TIC, intercambio

de conocimiento con el exterior basado en la interacción social y existencia de procedimientos formales para la gestión del conocimiento externo) ejercen una influencia muy semejante (8,02%, 7,60% y 7,55%, respectivamente) y, además, significativa (esto es, las hipótesis agregadas H14, H15 y H16 se aceptan).

En particular, el intercambio de conocimiento con el exterior basado en la interacción social resulta ser relevante para todas las dimensiones de la capacidad de absorción, lo mismo que la existencia de procedimientos formales para la gestión del conocimiento externo (este último elemento constituye, además, el factor más importante para la adecuada comprensión del conocimiento externo recién adquirido). En consecuencia, las hipótesis desagregadas H15a, H15b, H15c, H16a, H16b y H16c se satisfacen. En cambio, el intercambio de conocimiento con el exterior basado en las TIC tan sólo es relevante en las fases de reconocimiento y adquisición del conocimiento externo valioso. Esto es, si bien las hipótesis desagregadas H14a y H14b se aceptan, la hipótesis H14c se rechaza.

## **5.8. Factores organizativos y de gestión que favorecen el desarrollo de la capacidad de absorción realizada**

### **5.8.1. Recordatorio de los modelos estructurales y de medida**

Según lo expuesto en el Capítulo 3, las hipótesis formuladas en este apartado de la investigación fueron las siguientes:

- H17 El establecimiento de interfaces transfuncionales influye favorablemente en la capacidad de absorción realizada. Es decir, en la capacidad de:
- (a) integración y
  - (b) explotación.
- H18 La existencia de redes sociales informales influye positivamente en la capacidad de absorción realizada. Esto es, en la capacidad de:
- (a) integración y
  - (b) explotación.

- H19 La existencia de procedimientos formales para el almacenamiento y acceso al conocimiento organizativo influye favorablemente en la capacidad de absorción realizada. Es decir, en la capacidad de:
- (a) integración y
  - (b) explotación.
- H20 La centralización organizativa influye negativamente en la capacidad de absorción realizada. Esto es, en la capacidad de:
- (a) integración y
  - (b) explotación.
- H21 La existencia de canales de comunicación interna ágiles y fluidos influye favorablemente en la capacidad de absorción realizada. Es decir, en la capacidad de:
- (a) integración y
  - (b) explotación.
- H22 La existencia de una cultura innovadora influye positivamente en la capacidad de absorción realizada. Esto es, en la capacidad de:
- (a) integración y
  - (b) explotación.

Al igual que en el apartado anterior, el contraste de las hipótesis formuladas requiere el análisis de dos modelos diferentes:

- Un modelo de primer orden en el que cada uno de los factores organizativos y de gestión se relaciona con cada una de las dos dimensiones que constituyen la capacidad de absorción realizada. Este modelo nos permitirá analizar las seis hipótesis planteadas de forma desagregada.
- Un modelo de segundo orden en el que cada uno de los factores organizativos y de gestión estudiados se relaciona con el constructo “capacidad de absorción realizada”, generado a partir de las puntuaciones factoriales obtenidas en el modelo de primer orden para las dos dimensiones que constituyen dicha capacidad

(integración y explotación). Este modelo nos permitirá analizar las seis hipótesis formuladas de forma agregada.

Por otro lado, en la siguiente tabla podemos ver el conjunto de constructos de primer y de segundo orden, así como las variables que componen los constructos de primer orden analizados (modelo de medida). Al igual que en ocasiones anteriores, entre paréntesis se ha reflejado el número de variables que comprende cada constructo, así como la naturaleza del mismo (reflectivo/molecular, o formativo/molar).

**Tabla 86 – Factores organizativos y de gestión que favorecen el desarrollo de la capacidad de absorción realizada: modelo de medida**

<b>Constructo de segundo orden</b>	<b>Constructo de primer orden</b>	<b>Variables</b>	<b>Descripción</b>
N.A.	Interfaces transfuncionales (formativo, 7)	Interfaz1	En nuestra empresa se promueve regularmente la rotación funcional de empleados.
		Interfaz2	En nuestra empresa se exploran con regularidad posibilidades de colaboración entre diferentes unidades organizativas.
		Interfaz3	En nuestra empresa se coordina el intercambio de información entre diferentes unidades a través de una red de conocimiento.
		Interfaz4	En nuestra empresa existen equipos inter-funcionales (formados por personas pertenecientes a diferentes unidades organizativas) para promover el intercambio de conocimiento entre departamentos.
		Interfaz5	En nuestra organización se crean con regularidad equipos de trabajo temporales para fomentar la colaboración entre diferentes unidades organizativas en un proyecto específico.
		Interfaz6	En nuestra empresa se recurre a la figura del “personal de enlace” para coordinar los esfuerzos de varios departamentos en el desarrollo de un proyecto concreto.
		Interfaz7	En nuestra empresa se establecen comités interdepartamentales con el fin de promover la toma de decisiones conjunta.

*Continúa...*

N.A.	Conectividad o redes sociales informales (reflectivo, 3)	Conecta1	En nuestra empresa se dan muchas oportunidades para la conversación informal entre empleados.
		Conecta2	En esta organización, los empleados de diferentes departamentos no tienen problemas a la hora de llamarse unos a otros cuando es necesario.
		Conecta3	En esta organización es fácil hablar con cualquiera que uno necesite, con independencia de su posición o nivel jerárquico.
N.A.	Procedimientos formales relativos a la gestión del conocimiento organizativo (reflectivo, 7)	Procorg1	La mayor parte del conocimiento organizativo relevante se encuentra recopilado en un repositorio on-line.
		Procorg2	Disponemos de una biblioteca de mejores prácticas.
		Procorg3	Disponemos de excelentes bases de datos.
		Procorg4	Existe un procedimiento establecido para recopilar el conocimiento organizativo relevante.
		Procorg5	La información recopilada está bien organizada.
		Procorg6	Resulta cómodo y sencillo acceder a la información recopilada.
		Procorg7	Existe conocimiento organizativo abundante que no está recopilado ni sistematizado y que podría estarlo (R).
N.A.	Centralización organizativa (reflectivo, 4)	Centra1	Una persona que desee tomar sus propias decisiones se verá desalentada rápidamente.
		Centra2	Incluso los asuntos más pequeños deben ser referidos a un superior jerárquico antes de tomar la decisión final.
		Centra3	Los trabajadores deben consultar a sus supervisores antes de hacer casi cualquier cosa.
		Centra4	La mayor parte de las decisiones que toman los trabajadores deben contar con la aprobación de sus superiores.
N.A.	Canales de comunicación (reflectivo, 3)	Canal1	El flujo de información de arriba abajo (es decir, desde los niveles superiores de la escala jerárquica hacia los inferiores) es ágil y fluido.
		Canal2	El flujo de información de abajo arriba (es decir, desde los niveles inferiores de la escala jerárquica hacia los niveles superiores) es ágil y fluido.
		Canal3	El flujo de información transversal (es decir, entre unidades organizativas de un mismo nivel) es ágil y fluido.

*Continúa...*

N.A.	Cultura innovadora (reflectivo, 6)	Cultura1	Nuestra organización es muy dinámica y emprendedora. Las personas que la integramos estamos dispuestas a exponernos y a asumir riesgos.
		Cultura2	En general, los líderes de nuestra organización son percibidos como personas emprendedoras, innovadoras y que asumen riesgos.
		Cultura3	El estilo de dirección de nuestra organización se caracteriza por la asunción de riesgos, la flexibilidad, la innovación y el empeño en ser únicos.
		Cultura4	El pegamento que mantiene unido a la organización es la orientación hacia la innovación y el desarrollo. Existe un interés especial por estar en la cresta de la ola.
		Cultura5	La organización pone empeño en la adquisición de nuevos recursos y capacidades y en afrontar nuevos retos. Se valora intentar cosas nuevas y buscar nuevas oportunidades.
		Cultura6	En nuestra organización se considera que el éxito radica en el hecho de ofrecer los productos más novedosos y diferenciados. Nos esforzamos en ser líderes de producto e innovadores.
Capacidad de absorción realizada (molar, 2)	Integración (reflectivo, 4)	Integra1	Somos muy hábiles a la hora de buscar conexiones entre el conocimiento previamente existente en la organización y el conocimiento tecnológico externo recién adquirido.
		Integra2	Se nos da muy bien identificar complementariedades entre el conocimiento previamente existente en la organización y el conocimiento tecnológico externo recién incorporado.
		Integra3	Somos muy buenos a la hora de combinar el conocimiento previamente existente en la organización con el conocimiento tecnológico externo recién incorporado.
		Integra4	Generamos nuevo conocimiento valioso a partir de la combinación del conocimiento previamente existente en la organización y el conocimiento tecnológico externo recién adquirido.

*Continúa...*

	Explotación (reflectivo, 3)	Explota1	Trabajamos de forma sistemática para tratar de convertir el nuevo conocimiento integrado en fuente de ingresos.
		Explota2	Se nos da especialmente bien utilizar el nuevo conocimiento integrado para mejorar nuestra oferta.
		Explota3	Somos muy buenos a la hora de utilizar el nuevo conocimiento integrado para generar nuevos productos y nuevos servicios.

### **5.8.2. Evaluación de los modelos de medida de primer y segundo orden**

Al igual que sucedía con la capacidad de absorción potencial, dado que los constructos endógenos del modelo de primer orden (esto es, las dos dimensiones de la capacidad de absorción realizada) se agrupan después en un constructo de segundo orden, resulta más cómodo presentar ambos modelos de forma paralela, en lugar de hacerlo de forma secuencial. Es decir, en lugar de analizar primero el modelo de medida y el modelo estructural correspondientes al modelo de primer orden y luego hacer lo propio con el modelo de segundo orden, analizaremos primero los modelos de medida correspondientes tanto a los modelos de primer como de segundo orden y, después, los modelos estructurales.

#### **5.8.2.1. Constructos reflectivos**

En los dos modelos que ahora nos ocupan, la totalidad de los factores organizativos y de gestión considerados (salvo el que hace alusión a la existencia de interfaces transfuncionales) constituyen constructos de carácter reflectivo. En lo que al constructo de segundo orden se refiere, éste es de carácter molar (equivalente a formativo), por lo que será analizado en el siguiente apartado, junto con los interfaces transfuncionales.

Las dos tablas siguientes nos muestran las cargas correspondientes a los indicadores de los constructos reflectivos de ambos modelos, la fiabilidad compuesta de cada constructo y la varianza extraída media o *average variance extracted*, AVE.

**Tabla 87 – Evaluación del modelo de medida: primera parte (factores organizativos y de gestión que favorecen el desarrollo de la capacidad de absorción realizada: modelo de primer orden)**

<b>Constructos</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Cargas</b>	<b>Fiabilidad compuesta</b>	<b>AVE</b>
Conectividad o redes sociales informales	Conecta1	0,8094	0,829	0,619
	Conecta2	0,8572		
	Conecta3	0,6843		
Procedimientos formales relativos a la gestión del conocimiento organizativo	Procorg1	0,7968	0,917	0,615
	Procorg2	0,6969		
	Procorg3	0,7677		
	Procorg4	0,7774		
	Procorg5	0,9147		
	Procorg6	0,8553		
	Procorg7	0,6479		
Centralización organizativa	Centra1	0,6924	0,890	0,672
	Centra2	0,9044		
	Centra3	0,9312		
	Centra4	0,7239		
Canales de comunicación	Canal1	0,8932	0,828	0,618
	Canal2	0,6925		
	Canal3	0,7602		
Cultura innovadora	Cultura1	0,6848	0,906	0,619
	Cultura2	0,7811		
	Cultura3	0,7962		
	Cultura4	0,8150		
	Cultura5	0,8621		
	Cultura6	0,7689		
Integración	Integra1	0,9130	0,923	0,751
	Integra2	0,9177		
	Integra3	0,8475		
	Integra4	0,7820		
Explotación	Explota1	0,7519	0,874	0,700
	Explota2	0,8928		
	Explota3	0,8587		

**Tabla 88 – Evaluación del modelo de medida: primera parte (factores organizativos y de gestión que favorecen el desarrollo de la capacidad de absorción realizada: modelo de segundo orden)**

<b>Constructos</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Cargas</b>	<b>Fiabilidad compuesta</b>	<b>AVE</b>
Conectividad o redes sociales informales	Conecta1	0,8089	0,829	0,620
	Conecta2	0,8560		
	Conecta3	0,6875		
Procedimientos formales relativos a la gestión del conocimiento organizativo	Procorg1	0,7969	0,917	0,614
	Procorg2	0,6940		
	Procorg3	0,7670		
	Procorg4	0,7795		
	Procorg5	0,9143		
	Procorg6	0,8555		
	Procorg7	0,6489		
Centralización organizativa	Centra1	0,6672	0,888	0,668
	Centra2	0,8988		
	Centra3	0,9391		
	Centra4	0,7341		
Canales de comunicación	Canal1	0,8941	0,828	0,619
	Canal2	0,6973		
	Canal3	0,7566		
Cultura innovadora	Cultura1	0,6827	0,906	0,619
	Cultura2	0,7811		
	Cultura3	0,7966		
	Cultura4	0,8153		
	Cultura5	0,8617		
	Cultura6	0,7704		

Tal y como puede verse en las tablas anteriores, todas las fiabilidades compuestas son superiores a 0,8 y todas las varianzas extraídas medias superiores a 0,5, por lo que la fiabilidad de los constructos y la validez convergente de ambos modelos son plenamente satisfactorias.

En lo que a las cargas de los indicadores hace referencia, la inmensa mayoría de ellas son superiores a 0,707, con tan solo unos pocos casos que presentan valores ligeramente inferiores a dicho umbral: el indicador Conecta3 (con 0,6843 en el modelo de primer orden y 0,6875 en el segundo), el indicador Procorg2 (con 0,6969 en el modelo de primer orden y 0,6940 en el segundo), el indicador Procorg7 (con 0,6479 en el modelo de primer orden y 0,6489 en el segundo), el indicador Centra1 (con 0,6924 en el modelo de primer orden y 0,6672 en el segundo), el indicador Canal2 (con 0,6925 en el modelo de primer orden y 0,6973 en el segundo) y el indicador Cultura1 (con 0,6848 en el modelo de primer orden y 0,6827 en el segundo). Dado que todos los valores señalados se encuentran muy próximos al umbral establecido, se ha optado por conservar la totalidad de los indicadores en ambos modelos.

Para concluir con el análisis de los modelos de medida en lo que a los constructos reflectivos hace referencia, nos falta comprobar la validez discriminante. En particular, debemos verificar si la raíz cuadrada del AVE de cada constructo es mayor que sus correlaciones con los demás constructos. En la práctica, lo anterior significa que los elementos de la diagonal de las dos matrices que figuran a continuación sean mayores que los elementos que están en su misma fila y columna. Precisamente, esto es lo que ocurre en nuestros dos modelos.

Por lo tanto, cabe afirmar que, desde el punto de vista de los constructos reflectivos, la calidad de ambos modelos de medida es satisfactoria.

**Tabla 89 – Evaluación del modelo de medida: segunda parte (factores organizativos y de gestión que favorecen la capacidad de absorción realizada: modelo de primer orden)**

	<b>Interfaz</b>	<b>Conecta</b>	<b>Procorg</b>	<b>Centra</b>	<b>Canal</b>	<b>Cultura</b>	<b>Integra</b>	<b>Explota</b>
<b>Interfaz</b>	N.A.							
<b>Conecta</b>	0,321	0,787						
<b>Procorg</b>	0,357	0,179	0,784					
<b>Centra</b>	-0,127	-0,212	0,068	0,820				
<b>Canal</b>	0,236	0,332	0,309	-0,125	0,786			
<b>Cultura</b>	0,278	0,311	0,285	-0,135	0,339	0,787		
<b>Integra</b>	0,475	0,367	0,435	-0,135	0,264	0,502	0,867	
<b>Explota</b>	0,357	0,286	0,408	-0,057	0,256	0,528	0,684	0,837

Elementos de la diagonal: raíces cuadradas del AVE

Resto de casillas: correlaciones entre constructos

N.A.= no aplicable, ya que se trata de constructos formativos

**Tabla 90 – Evaluación del modelo de medida: segunda parte (factores organizativos y de gestión que favorecen la capacidad de absorción realizada: modelo de segundo orden)**

	<b>Interfaz</b>	<b>Conecta</b>	<b>Procorg</b>	<b>Centra</b>	<b>Canal</b>	<b>Cultura</b>	<b>CAreal</b>
<b>Interfaz</b>	N.A.						
<b>Conecta</b>	0,320	0,787					
<b>Procorg</b>	0,359	0,179	0,784				
<b>Centra</b>	-0,122	-0,211	0,065	0,817			
<b>Canal</b>	0,236	0,332	0,308	-0,127	0,787		
<b>Cultura</b>	0,277	0,312	0,286	-0,132	0,339	0,787	
<b>CAreal</b>	0,466	0,363	0,460	-0,115	0,282	0,555	N.A.

Elementos de la diagonal: raíces cuadradas del AVE

Resto de casillas: correlaciones entre constructos

N.A.= no aplicable, ya que se trata de constructos formativos o molares

### 5.8.2.2. Constructos formativos y molares

En ambos modelos objeto de estudio tenemos un constructo formativo (el referente a los interfaces transfuncionales) y, además, en el modelo de segundo orden, tenemos un

constructo molar: el correspondiente a la capacidad de absorción realizada, configurado a partir de las puntuaciones factoriales de los constructos de primer orden “integración” y “explotación”. Por lo tanto, en ambos casos deberemos analizar la existencia de posibles problemas de multicolinealidad.

En las siguientes tablas, podemos ver los factores de inflación de varianza y los índices de condición de ambos constructos. Tal y como puede observarse, todos los factores de inflación de varianza son inferiores a 4 y todos los índices de condición menores que 30, por lo que queda avalada la calidad de ambos constructos.

**Tabla 91 – Factores de inflación de varianza correspondientes al constructo “Interfaces transfuncionales”**

Modelo	Estadísticos de colinealidad	
	Tolerancia	FIV
Interfaz1	0,640	1,562
Interfaz2	0,519	1,927
Interfaz3	0,723	1,384
Interfaz4	0,492	2,034
Interfaz5	0,626	1,597
Interfaz6	0,696	1,436
Interfaz7	0,715	1,399

**Tabla 92 – Índices de condición correspondientes al constructo “Interfaces transfuncionales”**

Dimensiones	Autovalores	Índices de condición
1	7,402	1,000
2	0,207	5,975
3	0,119	7,873
4	0,082	9,515
5	0,069	10,353
6	0,051	12,034
7	0,036	14,347
8	0,034	14,805

**Tabla 93 – Factores de inflación de varianza correspondientes al constructo “Capacidad de absorción realizada”**

Modelo	Estadísticos de colinealidad	
	Tolerancia	FIV
Integración	0,473	2,115
Explotación	0,473	2,115

**Tabla 94 – Índices de condición correspondientes al constructo “Capacidad de absorción realizada”**

<b>Dimensiones</b>	<b>Autovalores</b>	<b>Índices de condición</b>
1	2,964	1,000
2	0,026	10,645
3	0,010	17,105

### **5.8.3. Evaluación de los modelos estructurales**

Después de haber comprobado la calidad de los modelos de medida, pasamos a evaluar la calidad de los modelos estructurales: esto es, la fortaleza de las hipótesis planteadas y la capacidad predictiva de los modelos.

La siguiente tabla nos muestra los resultados obtenidos.

**Tabla 95 – Evaluación de los modelos estructurales (factores organizativos y de gestión que favorecen la capacidad de absorción realizada)**

		<b>Interfaces transfuncionales</b>	<b>Redes sociales informales</b>	<b>Procedimientos formales GCO</b>	<b>Centralización organizativa</b>	<b>Canales de comunicación</b>	<b>Cultura innovadora</b>	<b>Total varianza explicada</b>
<b>Integración</b>	<b>Path</b>	0,256**	0,142*	0,239***	-0,049	-0,034	0,323***	
	<b>Correlación</b>	0,475	0,367	0,435	-0,135	0,264	0,502	
	<b>Contr. a R<sup>2</sup></b>	<b>12,16%</b>	<b>5,21%</b>	<b>10,40%</b>	<b>0,66%</b>	<b>-0,90%</b>	<b>16,21%</b>	<b>43,75%</b>
<b>Explotación</b>	<b>Path</b>	0,141 †	0,081	0,230**	0,016	-0,010	0,403***	
	<b>Correlación</b>	0,357	0,286	0,408	-0,057	0,256	0,528	
	<b>Contr. a R<sup>2</sup></b>	<b>5,03%</b>	<b>2,32%</b>	<b>9,38%</b>	<b>-0,09%</b>	<b>-0,26%</b>	<b>21,28%</b>	<b>37,67%</b>
<b>Capacidad de absorción realizada</b>	<b>Path</b>	0,230**	0,127 †	0,255**	-0,030	-0,027	0,384***	
	<b>Correlación</b>	0,466	0,363	0,460	-0,115	0,282	0,555	
	<b>Contr. a R<sup>2</sup></b>	<b>10,72%</b>	<b>4,61%</b>	<b>11,73%</b>	<b>0,35%</b>	<b>-0,76%</b>	<b>21,31%</b>	<b>47,95%</b>

Notas:

GCO: Gestión del conocimiento organizativo.

† Significativo al 90%; \* Significativo al 95%, \*\* Significativo al 99%; \*\*\*Significativo al 99,9%.

Tal y como puede verse en la tabla anterior, los factores organizativos y de gestión considerados logran explicar el 47,95% de la capacidad de absorción realizada contemplada en su conjunto, así como el 43,75% y el 37,67% de las dos dimensiones que la configuran (integración y explotación).

Concretamente, la existencia de una cultura innovadora constituye el factor organizativo más relevante, tanto para la integración del conocimiento recién adquirido, como para la explotación del conocimiento recién generado y, por supuesto, para la capacidad de absorción realizada globalmente considerada (contribución a la varianza explicada: 21,31%). Por lo tanto, la hipótesis H22 y sus correspondientes hipótesis desagregadas H22a y H22b se satisfacen plenamente.

A continuación, los interfaces transfuncionales (o mecanismos de coordinación y colaboración entre diferentes unidades organizativas), junto con la existencia de procedimientos formales para la gestión del conocimiento organizativo, son los dos factores siguientes en orden de importancia, tanto para la integración del conocimiento externo recién adquirido, como para la explotación del conocimiento recién generado y, en consecuencia, para la capacidad de absorción realizada en su conjunto (contribución a la varianza explicada: 10,72% y 11,73%, respectivamente). Así pues, las hipótesis H17 y H19 también se aceptan, al igual que las hipótesis desagregadas H17a, H17b, H19a y H19b.

En cambio, la existencia de redes sociales informales sólo es relevante para la fase de integración del conocimiento recién adquirido y también para la capacidad de absorción realizada globalmente considerada (esto es, la hipótesis desagregada H18a se acepta, así como la hipótesis agregada H18, pero no así la hipótesis desagregada H18b), mientras que la descentralización en la toma de decisiones y la agilidad y fluidez de los canales de comunicación no ejercen una influencia significativa en ninguna dimensión (es decir, las hipótesis agregadas H20 y H21 se rechazan, lo mismo que sus correspondientes hipótesis desagregadas).

Profundizando un poco más en la cuestión referente a los interfaces transfuncionales (al tratarse de un constructo de carácter formativo tiene sentido preguntarse qué tipo de interfaz en particular resulta más eficaz), los pesos de los indicadores de dicho constructo nos muestran que el hecho de recurrir a la figura del denominado “personal

de enlace” con el propósito de coordinar los esfuerzos de varios departamentos en el desarrollo de un proyecto concreto constituye un mecanismo especialmente eficaz, seguido a bastante distancia por la configuración de equipos temporales que fomenten la colaboración entre diferentes unidades organizativas en un proyecto específico. Por el contrario, los interfaces que no están vinculados al desarrollo de proyectos concretos no ejercen un papel tan relevante a la hora de fomentar la capacidad de absorción realizada.

## **5.9. Recapitulación final**

Para poner punto final a la presentación de resultados, la siguiente tabla recopila el conjunto de hipótesis formuladas a lo largo de la presente investigación, así como el resultado de dicho contraste (aceptación o rechazo).

**Tabla 96 – Recapitulación del contraste de hipótesis**

<b>Hipótesis</b>	<b>Aceptación / Rechazo</b>
H1 A mayor apertura del proceso innovador, mayor éxito de la innovación incremental	Se acepta
H1a A mayor frecuencia de cooperación, mayor éxito de la innovación incremental	Se acepta
H1b A mayor diversidad de agentes con los que se coopera, mayor éxito de la innovación incremental	Se acepta
H2 A mayor apertura del proceso innovador, mayor éxito de la innovación radical	Se rechaza
H2a A mayor frecuencia de cooperación, mayor éxito de la innovación radical	Se rechaza
H2b A mayor diversidad de agentes con los que se coopera, mayor éxito de la innovación radical	Se rechaza
H3 A mayor capacidad de absorción de conocimiento tecnológico externo, mayor éxito de la innovación incremental	Se acepta
H3a A mayor capacidad de reconocimiento, mayor éxito de la innovación incremental	Se acepta
H3b A mayor capacidad de adquisición, mayor éxito de la innovación incremental	Se rechaza
H3c A mayor capacidad de comprensión, mayor éxito de la innovación incremental	Se rechaza
H3d A mayor capacidad de integración, mayor éxito de la innovación incremental	Se rechaza
H3e A mayor capacidad de explotación, mayor éxito de la innovación incremental	Se acepta
H4 A mayor capacidad de absorción de conocimiento tecnológico externo, mayor éxito de la innovación radical	Se acepta
H4a A mayor capacidad de reconocimiento, mayor éxito de la innovación radical	Se acepta
H4b A mayor capacidad de adquisición, mayor éxito de la innovación radical	Se rechaza
H4c A mayor capacidad de comprensión, mayor éxito de la innovación radical	Se rechaza
H4d A mayor capacidad de integración, mayor éxito de la innovación radical	Se rechaza
H4e A mayor capacidad de explotación, mayor éxito de la innovación radical	Se acepta
H5 A mayor capacidad de absorción, es de esperar un mayor impacto positivo de la innovación colaborativa sobre los resultados de la innovación incremental	Se rechaza
H6 A mayor capacidad de absorción, es de esperar un mayor impacto positivo de la innovación colaborativa sobre los resultados de la innovación radical	Se acepta
H7a A mayor dinamismo del entorno, peores resultados de innovación incremental	Se acepta
H7b A mayor dinamismo del entorno, peores resultados de innovación radical	Se acepta
H8a El dinamismo del entorno modera positivamente la relación entre capacidad de absorción y resultados de innovación incremental	Se rechaza
H8b El dinamismo del entorno modera positivamente la relación entre capacidad de absorción y resultados de innovación radical	Se acepta
H9a A mayor rivalidad en el entorno, peores resultados de innovación incremental	Se acepta
H9b A mayor rivalidad en el entorno, peores resultados de innovación radical	Se rechaza
H10a La rivalidad en el entorno modera positivamente la relación entre capacidad de absorción y resultados de innovación incremental	Se acepta
H10b La rivalidad en el entorno modera positivamente la relación entre capacidad de absorción y resultados de innovación radical	Se acepta

*Continúa...*

H11a A mayor fortaleza de los regímenes de apropiación, mejores resultados de innovación incremental	Se acepta
H11b A mayor fortaleza de los regímenes de apropiación, mejores resultados de innovación radical	Se acepta
H12a La fortaleza de los regímenes de apropiación modera negativamente la relación entre capacidad de absorción y resultados de innovación incremental	Se acepta
H12b La fortaleza de los regímenes de apropiación modera negativamente la relación entre capacidad de absorción y resultados de innovación radical	Se acepta
H13 La existencia de un buen equipo de guardianes del conocimiento influye favorablemente en la capacidad de absorción potencial	Se acepta
H13a La existencia de un buen equipo de guardianes del conocimiento influye positivamente en la capacidad de reconocimiento	Se acepta
H13b La existencia de un buen equipo de guardianes del conocimiento influye positivamente en la capacidad de adquisición	Se acepta
H13c La existencia de un buen equipo de guardianes del conocimiento influye positivamente en la capacidad de comprensión	Se rechaza
H14 El empleo de mecanismos que posibilitan la interacción con agentes externos que estén basados en el uso de las tecnologías de la información y comunicación influye positivamente en la capacidad de absorción potencial	Se acepta
H14a El empleo de mecanismos que posibilitan la interacción con agentes externos que estén basados en el uso de las tecnologías de la información y comunicación influye positivamente en la capacidad de reconocimiento	Se acepta
H14b El empleo de mecanismos que posibilitan la interacción con agentes externos que estén basados en el uso de las tecnologías de la información y comunicación influye positivamente en la capacidad de adquisición	Se acepta
H14c El empleo de mecanismos que posibilitan la interacción con agentes externos que estén basados en el uso de las tecnologías de la información y comunicación influye positivamente en la capacidad de comprensión	Se rechaza
H15 El empleo de mecanismos que posibilitan la interacción con agentes externos que estén basados en el fomento de la interacción social influye favorablemente en la capacidad de absorción potencial	Se acepta
H15a El empleo de mecanismos que posibilitan la interacción con agentes externos que estén basados en el fomento de la interacción social influye favorablemente en la capacidad de reconocimiento	Se acepta
H15b El empleo de mecanismos que posibilitan la interacción con agentes externos que estén basados en el fomento de la interacción social influye favorablemente en la capacidad de adquisición	Se acepta
H15c El empleo de mecanismos que posibilitan la interacción con agentes externos que estén basados en el fomento de la interacción social influye favorablemente en la capacidad de comprensión	Se acepta
H16 El establecimiento de procedimientos formales para recoger, guardar y acceder a los inputs de información obtenidos en el exterior influye positivamente en la capacidad de absorción potencial	Se acepta
H16a El establecimiento de procedimientos formales para recoger, guardar y acceder a los inputs de información obtenidos en el exterior influye positivamente en la capacidad de reconocimiento	Se acepta
H16b El establecimiento de procedimientos formales para recoger, guardar y acceder a los inputs de información obtenidos en el exterior influye positivamente en la capacidad de adquisición	Se acepta
H16c El establecimiento de procedimientos formales para recoger, guardar y acceder a los inputs de información obtenidos en el exterior influye positivamente en la capacidad de comprensión	Se acepta

*Continúa...*

H17 El establecimiento de interfaces transfuncionales influye favorablemente en la capacidad de absorción realizada	Se acepta
H17a El establecimiento de interfaces transfuncionales influye favorablemente en la capacidad de integración	Se acepta
H17b El establecimiento de interfaces transfuncionales influye favorablemente en la capacidad de explotación	Se acepta
H18 La existencia de redes sociales informales influye positivamente en la capacidad de absorción realizada	Se acepta
H18a La existencia de redes sociales informales influye positivamente en la capacidad de integración	Se acepta
H18b La existencia de redes sociales informales influye positivamente en la capacidad de explotación	Se rechaza
H19 La existencia de procedimientos formales para el almacenamiento y acceso al conocimiento organizativo influye favorablemente en la capacidad de absorción realizada	Se acepta
H19a La existencia de procedimientos formales para el almacenamiento y acceso al conocimiento organizativo influye favorablemente en la capacidad de integración	Se acepta
H19b La existencia de procedimientos formales para el almacenamiento y acceso al conocimiento organizativo influye favorablemente en la capacidad de explotación	Se acepta
H20 La centralización organizativa influye negativamente en la capacidad de absorción realizada	Se rechaza
H20a La centralización organizativa influye negativamente en la capacidad de integración	Se rechaza
H20b La centralización organizativa influye negativamente en la capacidad de explotación	Se rechaza
H21 La existencia de canales de comunicación interna ágiles y fluidos influye favorablemente en la capacidad de absorción realizada	Se rechaza
H21a La existencia de canales de comunicación interna ágiles y fluidos influye favorablemente en la capacidad de integración	Se rechaza
H21b La existencia de canales de comunicación interna ágiles y fluidos influye favorablemente en la capacidad de explotación	Se rechaza
H22 La existencia de una cultura innovadora influye positivamente en la capacidad de absorción realizada	Se acepta
H22a La existencia de una cultura innovadora influye positivamente en la capacidad de integración	Se acepta
H22b La existencia de una cultura innovadora influye positivamente en la capacidad de explotación	Se acepta



## **Capítulo 6**

### **Conclusiones**

---

## **6.1. Introducción**

El objetivo de este último capítulo consiste en mostrar las principales contribuciones de la investigación realizada, así como las conclusiones e implicaciones prácticas derivadas de los resultados obtenidos. Igualmente, se hará hincapié en las limitaciones del trabajo realizado y en las líneas de investigación que sería conveniente abordar en el futuro.

## **6.2. Principales contribuciones de la investigación**

Desde un punto de vista teórico, la principal contribución de la investigación realizada radica en la propuesta de una definición del concepto de capacidad de absorción que trate de superar las aparentes contradicciones existentes entre las definiciones propuestas en el pasado. Partiendo de la definición aportada por Zahra y George (2002), en nuestra nueva definición incluimos algunos de los matices apuntados por Todorova y Durisin en su revisión de 2007 y tratamos de evitar las confusiones terminológicas previamente identificadas.

En particular, tal y como señalan Todorova y Durisin, consideramos que la dimensión correspondiente al reconocimiento del valor del conocimiento externo tiene entidad suficiente como para constituir una dimensión diferenciada respecto a la adquisición. Por otra parte, con el fin de eliminar los problemas vinculados a la interpretación de los conceptos “asimilación” y “transformación”, sugerimos emplear la palabra “comprensión” para referirnos al hecho de analizar, procesar, interpretar y entender el nuevo conocimiento y la palabra “integración” para referirnos al hecho de combinar el nuevo conocimiento adquirido y comprendido con el conocimiento previamente existente en la organización. Si el nuevo conocimiento resulta compatible con las estructuras de cognitivas previamente existentes, dicho conocimiento será “asimilado” en dichas estructuras. Es decir, el nuevo conocimiento será integrado por “asimilación”. Por el contrario, si el nuevo conocimiento resulta incompatible con tales estructuras, será preciso proceder a “transformar” las mismas. Es decir, el nuevo conocimiento será integrado por “transformación”.

Por lo tanto, de acuerdo con lo anterior, definimos capacidad de absorción de la siguiente manera:

Entendemos por capacidad de absorción el conjunto de rutinas organizativas y procesos de aprendizaje que permiten a la organización reconocer el valor del conocimiento externo, adquirirlo, comprenderlo, integrarlo y explotarlo. La capacidad de absorción constituye una capacidad dinámica, pues permite a la organización crear, extender o modificar su base de recursos.

En consecuencia, la capacidad de absorción está constituida por las siguientes dimensiones:

- Reconocimiento del valor – Se refiere a la capacidad de la organización para identificar conocimiento externo valioso.
- Adquisición – Se refiere a la capacidad de la organización para hacerse con el conocimiento externo valioso previamente identificado.
- Comprensión – Se refiere a las rutinas y procesos que permiten a la organización analizar, procesar, interpretar y entender el nuevo conocimiento externo adquirido.
- Integración – Se refiere a las rutinas y procesos que permiten a la organización combinar el nuevo conocimiento adquirido y comprendido con el conocimiento previamente existente. Dicha integración puede tener lugar de dos formas diferentes:
  - Por asimilación – Esto sucede cuando el nuevo conocimiento resulta compatible con las estructuras cognitivas previamente existentes, lo que permite integrarlo sin necesidad de modificar dichas estructuras.
  - Por transformación – Esto sucede cuando el nuevo conocimiento entra en contradicción con las estructuras cognitivas previas, lo que acarrea la necesidad de modificar tales estructuras.
- Explotación – Se refiere a las rutinas que permiten a la organización obtener provecho del nuevo conocimiento integrado.

De modo compatible con la propuesta de Zahra y George, las dimensiones correspondientes a “reconocimiento del valor”, “adquisición” y “comprensión” constituyen la capacidad de absorción potencial de la empresa, mientras que las dimensiones “integración” y “explotación” constituyen lo que se denomina capacidad de absorción realizada.

Por otro lado, además de proporcionar esta definición revisada del concepto, para cada una de las cinco dimensiones que configuran nuestra definición de capacidad de absorción hemos definido indicadores que tratan de hacer operativa la medición de cada una de ellas, procurando capturar toda la riqueza del constructo. Tales indicadores han superado satisfactoriamente las distintas pruebas de calidad realizadas.

Una segunda contribución relevante de la investigación se refiere al modo de hacer operativa la noción de “grado de apertura del proceso innovador”. Frente a estudios previos que se limitan a emplear variables dicotómicas que reflejan si la empresa colabora o no con otros agentes (por ejemplo, Belderbos et al., 2004; Knudsen, 2007; Aschhoff y Schmidt, 2008; Spithoven et al., 2010; y Arvanitis et al., 2012), o a medir la variedad de socios con los que colabora a través de indicadores tales como el número de alianzas o acuerdos de colaboración establecidos (Deeds y Hill, 1996; Belussi et al., 2010), o el número de socios con los que cuenta la empresa (Ahuja, 2000), o bien el número total de tipos de agente distintos con los que coopera (Faems et al., 2005), en la presente investigación hemos dado un paso más y hemos tratado de caracterizar el grado de apertura del proceso innovador a partir de dos dimensiones: la frecuencia de cooperación de la empresa en cada una de las fases del proceso innovador y la variedad de agentes con los que coopera en cada una de ellas. Ello proporciona una mayor riqueza a la hora de interpretar los resultados, permitiendo averiguar cuáles son las fases del proceso innovador en las que la cooperación es más relevante, aquellas en las que se producen problemas y los agentes implicados en cada caso, tanto para las innovaciones incrementales como radicales.

Desde un punto de vista empírico, la investigación realizada permite arrojar luz sobre un conjunto de cuestiones apenas exploradas hasta la fecha:

- En primer lugar, sobre el modo en que el grado de apertura del proceso innovador y la capacidad de absorción interactúan entre sí a la hora de favorecer el éxito en materia de innovación. Hasta el momento, únicamente dos estudios habían abordado esta cuestión: Ng (2011) y Ritala y Hurmelinna-Laukkanen (2013).
- En segundo lugar, sobre aquellas características del entorno que acrecientan la relevancia de la capacidad de absorción de conocimiento tecnológico externo como factor clave de éxito de la innovación tecnológica. En este caso, tan solo el estudio

de Lichtenthaler (2009) había analizado previamente el efecto moderador del grado de dinamismo o turbulencia que presenta el entorno en la relación entre capacidad de absorción y resultados de innovación, y tan solo los estudios de Hurmelinna-Laukkanen (2012) y de Ritala y Hurmelinna-Laukkanen (2013) habían hecho lo propio con el efecto moderador que ejercen los regímenes de apropiación sobre la misma relación. En el caso del grado de rivalidad del entorno, ningún estudio había analizado previamente esta cuestión.

- En lo concerniente a los factores organizativos y de gestión que promueven la capacidad de absorción potencial, la investigación realizada es la primera que toma en cuenta el estudio del interfaz directo de la empresa con su entorno a la hora de promover dicha capacidad, así como los distintos elementos que pueden facilitar los flujos de conocimiento entre la empresa y sus proveedores potenciales de conocimiento externo. Hasta el momento, los estudios realizados se habían centrado más en los flujos de conocimiento en el seno de la propia organización (por ejemplo, Gupta y Govindarajan, 2000; Jansen et al., 2005; Hotho et al., 2012).
- Finalmente, en el caso de los factores organizativos y de gestión que promueven la capacidad de absorción realizada, si bien los factores contemplados por nuestra parte han sido tenidos en cuenta de algún modo en trabajos realizados previamente (por ejemplo, Van den Bosch et al., 1999; Gupta y Govindarajan, 2000; Jansen et al., 2005; Bierly et al., 2009; Hotho et al., 2012), la evidencia empírica existente es muy limitada, por lo que son necesarias investigaciones adicionales que permitan contrastar las evidencias preliminares.

A continuación, nos centraremos en las conclusiones e implicaciones prácticas derivadas de los análisis empíricos realizados.

### **6.3. Conclusiones derivadas de los análisis descriptivos realizados**

Comenzando por el grado de desarrollo alcanzado en cada una de las dimensiones que configuran la capacidad de absorción, los resultados obtenidos nos muestran que, en el caso de las empresas estudiadas, el reconocimiento de conocimiento externo valioso constituye la dimensión de la capacidad de absorción más desarrollada (con una

puntuación promedio de 5,35 sobre 7), mientras que la comprensión del conocimiento externo recién adquirido y la explotación del nuevo conocimiento generado ocupan las últimas posiciones, con una media de 4,78 y 4,88, respectivamente. Finalmente, la adquisición de conocimiento externo valioso y la integración del conocimiento recién adquirido ocupan posiciones intermedias, con unas puntuaciones de 5,01 y 5,06, cada una de ellas. En cualquier caso, tal y como puede apreciarse, las diferencias entre dimensiones no son muy elevadas.

Por otra parte, el establecimiento de alianzas o acuerdos de cooperación con empresas o instituciones que poseen el conocimiento al que se desea acceder constituye el mecanismo de adquisición de nuevo conocimiento más empleado (5,06 sobre 7), seguido muy de cerca por la asistencia a cursos de formación externos (4,96). Por el contrario, la realización de estancias por parte del personal de la organización en instituciones de referencia en el conocimiento tecnológico que se desea obtener (3,28) y la adquisición de otras empresas (2,62) constituyen los dos mecanismos menos empleados. Finalmente, la contratación de personal experto en el conocimiento tecnológico que se desea adquirir constituye una opción intermedia (3,90 sobre 7).

En cuanto al patrón de colaboración de las empresas estudiadas en el ámbito de la innovación tecnológica, cabe extraer las siguientes conclusiones:

- Tanto desde el punto de vista de frecuencia de cooperación, como desde el punto de vista de la diversidad de agentes con los que se coopera, las empresas abren en mayor medida sus procesos de innovación radical que sus procesos de innovación incremental. No obstante, cabe subrayar que la diferencia en el grado de apertura del proceso innovador entre ambos tipos de innovación es más acentuada en lo que a la primera de las dos dimensiones se refiere (frecuencia de cooperación) que en lo que concierne a la segunda (diversidad de agentes con los que se coopera). En este último caso, salvo en la fase de generación del concepto (donde el incremento es mayor), la diversidad de agentes con los que se colabora permanece bastante igualada, aunque siempre ligeramente superior en el caso de la innovación radical.
- Por otra parte, atendiendo a las distintas fases del proceso innovador, cabe señalar que, tanto en el caso de las innovaciones incrementales como de las radicales, las tres primeras fases del proceso innovador (generación del concepto, ingeniería y

diseño detallado y experimentación y elaboración de prototipos) tienden a ser bastante más abiertas que las dos últimas (preparación de la producción/suministro y lanzamiento final), tanto desde el punto de vista de la frecuencia de cooperación, como de la diversidad de agentes con los que se colabora. En cualquier caso, a la vista de las puntuaciones obtenidas, cabe afirmar que el grado de apertura del proceso innovador en las empresas estudiadas se sitúa, en líneas generales, en niveles intermedios o bajos.

- Si nos fijamos ahora en la fase del proceso innovador que experimenta un mayor incremento en su grado de apertura al pasar de innovación incremental a radical, observamos que ésta cambia en función de la dimensión específica que consideremos (frecuencia de cooperación o diversidad de agentes con los que se colabora). Si atendemos al primer criterio (frecuencia de cooperación), es la fase de ingeniería y diseño detallado la que experimenta un crecimiento más notable en este apartado cuando pasamos de innovación incremental a radical. En cambio, si consideramos la diversidad de agentes con los que se colabora, es la fase de generación del concepto la que experimenta el incremento más notable, mientras que la frecuencia de cooperación se mantiene bastante parecida.
- Por otro lado, desde el punto de vista de los agentes de cooperación preferidos en cada fase y tipo de innovación, observamos que:
  - Los clientes constituyen por excelencia el agente de cooperación preferido en la fase de generación del concepto, tanto en la innovación incremental como radical. En dicha fase, los restantes agentes se sitúan a una distancia muy considerable.
  - En el caso de la fase de ingeniería y diseño detallado, los proveedores de bienes de equipo, materiales, componentes o software; los centros tecnológicos y otros centros de investigación; seguidos de las universidades y otros centros de enseñanza superior constituyen los agentes de colaboración más frecuentes, con posiciones ligeramente intercambiadas entre los dos primeros según se trate de innovación incremental o radical.
  - En lo concerniente a la fase de experimentación y elaboración de prototipos, nos encontramos con una mayor diversidad, destacando cuatro tipos de

agente por encima de todos los demás: los centros tecnológicos y otros centros de investigación; clientes; proveedores de bienes de equipo, materiales, componentes o software; y universidades y otros centros de enseñanza superior. De nuevo, las posiciones entre estos agentes se intercambian ligeramente según cuál sea el tipo de innovación de que se trate.

- En el caso de la fase de preparación de la fabricación/suministro, los proveedores de bienes de equipo, materiales, componentes o software constituyen los agentes de cooperación más destacados, seguidos de los suministradores de productos y/o servicios complementarios.
- Finalmente, en la fase de lanzamiento final, los clientes vuelven a ser el agente de cooperación preferido.

#### **6.4. Conclusiones e implicaciones prácticas derivadas del análisis de la incidencia de la innovación colaborativa y de la capacidad de absorción (y su interacción) sobre los resultados de innovación**

Los resultados obtenidos nos muestran que la capacidad de absorción de conocimiento tecnológico externo ejerce una influencia positiva y muy notable tanto en el éxito de la innovación incremental, como en el éxito de la innovación radical. Esta influencia positiva de la capacidad de absorción sobre la innovación se encuentra en línea con los resultados obtenidos en otros estudios empíricos previos como los realizados por Stock et al. (2001), Tsai (2001), Lichtenthaler (2009), Ng (2011) y Tseng et al. (2011).

En particular, la primera dimensión (“reconocimiento del valor”) y la última (“explotación”) constituyen las dos dimensiones de la capacidad de absorción que inciden de forma más destacada sobre el éxito de la innovación (ya sea incremental o radical). Sin embargo, la dimensión relativa a la “integración” del conocimiento externo recién adquirido con el conocimiento organizativo previamente existente ejerce una influencia negativa sobre el éxito de la innovación radical. Esto último parece querer decirnos que, cuando se trata de llevar a cabo innovaciones disruptivas o de exploración, resulta más eficaz lanzarse a explotar el nuevo conocimiento recién

adquirido, que tratar de combinarlo con el conocimiento organizativo previamente existente. Puesto que el modo en que hemos definido las distintas dimensiones de la capacidad de absorción difiere de las definiciones previamente utilizadas en la literatura, en este caso, no podemos establecer comparaciones adecuadas con otros estudios.

Pasando ahora a la influencia ejercida por el grado de apertura del proceso innovador, los resultados obtenidos nos muestran que, a mayor apertura del proceso innovador (tanto desde el punto de vista de frecuencia de cooperación como de diversidad de agentes con los que se colabora), mejores son los resultados obtenidos en el ámbito de la innovación incremental. En particular, la frecuencia de colaboración con otros agentes en la fase de experimentación y elaboración de prototipos constituye un aspecto fundamental para este tipo de innovación, junto con la cooperación con agentes diversos en la fase de lanzamiento final.

En el caso de la innovación radical, en contra de lo esperado, a mayor apertura del proceso innovador (especialmente en términos de frecuencia de cooperación), peores son los resultados obtenidos. Es decir, a la vista de estos hallazgos, cabe decir que la cooperación en materia de innovación radical no está funcionando. En particular, los datos nos muestran que el problema se encuentra en la fase de generación del concepto (donde los clientes constituyen el agente de cooperación más relevante), pero, sobre todo, en la fase de ingeniería y diseño detallado. En dicha fase, los agentes de cooperación más habituales suelen ser centros tecnológicos, proveedores y universidades, por lo que las dificultades radican en la relación con este tipo de agentes.

¿Qué puede explicar estos resultados contrarios a lo previsto? Una posible justificación de los mismos podría radicar en el tamaño y diversidad de la red de colaboración y sus correspondientes costes de coordinación. Sin embargo, un examen detallado de los resultados descriptivos previamente comentados nos revela que la variedad de agentes de cooperación es muy semejante en uno y otro tipo de innovación (incremental y radical), situándose siempre por debajo de 3 (es decir, por término medio, las empresas cooperan con menos de tres tipos de agente diferentes en cada una de las fases del proceso innovador). Por lo tanto, no parece que las redes de innovación sean tan amplias como para resultar ingobernables. Así pues, deberemos buscar las razones de estos resultados en otra parte.

De acuerdo con la literatura, otra explicación plausible de lo ocurrido puede encontrarse en las características de la base de conocimientos de las empresas que colaboran entre sí. Según argumentan Cohen y Levinthal (1990) y Lane y Lubatkin (1998), para que las organizaciones puedan aprender unas de otras necesitan tener un conocimiento básico común y un conocimiento especializado diferenciado. Por conocimiento básico nos referimos a la comprensión general de las tradiciones y técnicas sobre las que se asienta una disciplina. Dicho conocimiento permite comprender a la empresa que actúa como “alumna” los supuestos que configuran el conocimiento de la empresa que actúa como “maestra”. En cambio, el conocimiento especializado hace alusión al conocimiento que es distinto en cada una de las empresas colaboradoras y que posibilita una utilización creativa y efectiva del nuevo conocimiento. Quizás, en las empresas estudiadas, ese conocimiento básico común que posibilita el aprendizaje en un contexto de innovación radical abierta no existe, debido a que las empresas colaboradoras difieren notablemente en su base de conocimientos. Efectivamente, si tenemos en cuenta que, en el caso de la innovación radical, el principal problema se encuentra en la fase de ingeniería y diseño detallado y que, en dicha fase, los agentes de cooperación preferidos son los centros tecnológicos y otros centros de investigación, seguidos de proveedores y universidades, no resulta descabellado pensar que dicha distancia en la base de conocimientos pueda ser especialmente importante en el caso de las universidades y centros de investigación respecto a las empresas innovadoras.

Prosiguiendo con esta línea de razonamiento, las diferencias existentes en los sistemas de procesamiento del conocimiento en el caso de las empresas colaboradoras también pueden dificultar la interiorización del nuevo conocimiento (Cohen y Levinthal, 1990; Lane y Lubatkin, 1998) y, en consecuencia, su aplicación eficaz. Tales sistemas establecen las reglas básicas respecto a la adquisición, almacenamiento y transferencia del conocimiento. Si difieren mucho entre unas empresas y otras, el aprendizaje inter-organizativo puede verse perjudicado. Asimismo, la existencia de diferencias en la lógica dominante de las empresas colaboradoras en materia de objetivos comerciales y preferencias de proyectos puede obstaculizar su aplicación comercial y, por lo tanto, disminuir las posibilidades de éxito de la innovación (Cohen y Levinthal, 1990; Lane y Lubatkin, 1998). Esto puede suceder con cierta frecuencia en el caso de los centros

tecnológicos y otros centros de investigación, así como en las universidades respecto a sus empresas cliente.

Por lo tanto, tal y como veíamos en el Capítulo 2, antes de emprender una aventura de cooperación, resulta indispensable analizar el grado de adecuación mutua que presentan los socios entre sí. Son varios los factores que pueden afectar a dicha adecuación. En particular, la fuerza y el tamaño relativo de unos y otros, la complementariedad de sus recursos, el grado de alineamiento de sus objetivos y el grado de similitud de su cultura y de sus valores (Kanter, 1994; Bleeke y Ernst, 1995; Uzzi, 1997; Das y Teng, 1998; Schilling, 2011).

Por otra parte, los mecanismos de supervisión y gobernanza también son importantes. Habitualmente, los acuerdos de colaboración exitosos suelen tener mecanismos de supervisión y gobernanza claros y flexibles (Pietras y Stormer, 2001; Schilling, 2011). Quizás, en el caso de las empresas estudiadas, dichos mecanismos de supervisión y gobernanza han resultado fallidos o insuficientes. En esta línea, la comunicación abierta y frecuente entre las partes, la celebración de reuniones cara a cara y la existencia de espacios específicos para la cooperación pueden ser especialmente relevantes (Von Stamm, 2008), de cara a generar la confianza necesaria para el éxito del proceso.

En lo concerniente al efecto moderador ejercido por la capacidad de absorción en la relación entre el grado de apertura del proceso innovador y los resultados de innovación alcanzados, cabe subrayar que, en el caso de la innovación incremental, el hecho de tener una mayor capacidad de absorción no ayuda a que la influencia del grado de apertura del proceso innovador sobre los resultados de la innovación incremental sea mayor (esto es, la influencia del efecto interacción resulta ser negativa). Sin embargo, con la innovación radical sucede justamente lo contrario: cuando las empresas tienen una buena capacidad de absorción, los resultados de la innovación en cooperación son significativamente mejores.

¿Qué puede explicar este resultado contrario al esperado en el caso de la innovación incremental? De acuerdo con la literatura, una posible razón de este resultado puede hallarse en los diferentes niveles de capacidad de absorción que presentan las empresas colaboradoras (Ritala y Hurmelinna-Laukkanen, 2013). Si una de las partes presenta una capacidad de absorción superior a la de sus socios, los demás pueden percibir dicha

superioridad como amenaza, lo que puede conducir al fracaso de la experiencia de colaboración.

A partir de las conclusiones obtenidas en este apartado se deriva todo un conjunto de **implicaciones prácticas** que exponemos a continuación:

Para comenzar, las empresas deben cuidar al máximo su capacidad de absorción de conocimiento tecnológico externo (en apartados posteriores veremos cómo), pues, además de ser en sí misma un elemento importante de cara a garantizar una innovación exitosa, también contribuye de forma notable a que la cooperación en materia de innovación radical sea fructífera (esto es, a que dé resultados positivos).

Habida cuenta de que, tal y como nos ha mostrado la otra investigación llevada a cabo en el seno de la Cátedra, la innovación radical es la que verdaderamente marca la diferencia a la hora de obtener unos resultados empresariales superiores, todo aquello que contribuya a su éxito debe ser mimado especialmente.

Los resultados obtenidos también arrojan otra llamada de atención importante: la necesidad de revisar el modelo de relaciones de cooperación imperante en el caso de la innovación radical (especialmente, en lo que a la cooperación con centros tecnológicos, proveedores y universidades se refiere). Puesto que dicha cooperación, aunque en la actualidad no esté dando los resultados deseados, es ineludible, debemos hacer lo posible para que realmente funcione. Quizás, una la clave radique en pasar de un modelo en el que prima la relación de “subcontratación”, a un modelo en el que la relación de cooperación se conciba realmente como una experiencia de aprendizaje.

En este sentido, dadas las previsible diferencias en la base de conocimientos y en la lógica dominante de unos agentes de cooperación y otros, resulta imprescindible promover todo aquello que puede contribuir a “acercar” las distintas partes. En particular, la interacción frecuente entre socios puede ser una cuestión crítica, de cara a promover un mejor conocimiento mutuo y desarrollar unas relaciones de cooperación basadas en la confianza, sin descuidar los mecanismos de gobernanza.

Por otra parte, los resultados parecen indicarnos que, cuando se trata de desarrollar innovaciones radicales, el centrarnos en las necesidades que los clientes manifiestan de forma explícita quizás no sea la mejor opción.

Pasando a cuestiones más de detalle, subrayamos el hecho de que, cuando se trata de innovaciones radicales, no resulta oportuno tratar de combinar el conocimiento organizativo previamente existente con el conocimiento organizativo recién adquirido. Los resultados nos muestran que es más eficaz lanzarse a explotar directamente el nuevo conocimiento recién incorporado.

Además, en virtud de las conclusiones previamente presentadas, las empresas deben poner toda la carne en el asador a la hora de habilitar aquellos mecanismos que permitan identificar conocimiento externo valioso, ya que, si esto no se hace, trabajar en las restantes dimensiones de la capacidad de absorción no servirá de nada. Asimismo, promover activamente la explotación del nuevo conocimiento absorbido es una cuestión crítica.

## **6.5. Conclusiones e implicaciones prácticas derivadas del análisis de las características del entorno que acrecientan la relevancia de la capacidad de absorción sobre los resultados de innovación**

De acuerdo con los análisis realizados, a mayor dinamismo del entorno y a mayor intensidad competitiva, más importante resulta la capacidad de absorción de conocimiento tecnológico externo de cara a garantizar el éxito de las innovaciones radicales. Sin embargo, en el caso de la innovación incremental, tan solo la existencia de un elevado grado de intensidad competitiva acrecienta la necesidad de la capacidad de absorción.

Es decir, tal y como preveíamos, en el caso de la innovación radical, una buena capacidad de absorción puede ayudar a las empresas a renovar su base de conocimientos y las habilidades necesarias para competir en mercados dinámicos o cambiantes y capitalizar así las oportunidades estratégicas emergentes (Zahra y George, 2002). Al adquirir conocimiento externo, se logra limitar los efectos negativos vinculados a la denominada “inercia organizativa” (Leonard-Barton, 1992; Lichtenthaler, 2009), algo especialmente importante en entornos dinámicos. En el caso de la innovación incremental, puesto que de lo que se trata es de introducir pequeños cambios o modificaciones en los productos o procesos ya existentes, y no tanto de capitalizar

oportunidades estratégicas emergentes, entra dentro de lo razonable que el grado de dinamismo del entorno sea un factor que no produzca cambios sustanciales en el grado de relevancia de la capacidad de absorción sobre los resultados de innovación.

Por otro lado, los resultados nos muestran que, ante una elevada intensidad competitiva, la capacidad de absorción se convierte en un elemento crítico para aumentar la velocidad de reacción ante los movimientos de la competencia (ya sea tanto en el ámbito de la innovación radical, como en el de la innovación incremental), al facilitar los mecanismos necesarios para interpretar las señales débiles del entorno y adaptar o renovar la base de conocimientos en consonancia.

En cualquier caso, lo que acrecienta en mayor medida el impacto de la capacidad de absorción de conocimiento tecnológico externo en los resultados de innovación (ya sea incremental o radical) es la falta de mecanismos eficaces para la protección de la innovación. Cuando esto sucede, existe mayor conocimiento externo disponible susceptible de ser absorbido, con lo cual, el hecho de disponer de una buena capacidad de absorción reporta a la empresa mayores ventajas. De este modo, prevalecen los argumentos de Cohen y Levinthal (1990) sobre esta cuestión (quienes afirmaban que la presencia de derrames de conocimiento fruto de la escasez de mecanismos de protección eficaces incrementa las utilidades derivadas de una buena capacidad de absorción), frente a los de Zahra y George (2002) (quienes ponían el acento en que tan solo si la empresa puede proteger adecuadamente sus innovaciones podrá garantizar los flujos de ingresos derivados de las mismas y, en consecuencia, unos buenos resultados), Hurmelinna-Laukkanen (2012) y Ritala y Hurmelinna-Laukkanen (2013) (quienes apuntaban que el uso estratégico de los mecanismos de apropiación por parte de la empresa permite compartir conocimiento de forma segura, lo que contribuye a atraer a clientes y socios, y puede facilitar a cambio el acceso a nuevo conocimiento).

Como **implicación práctica** de todo lo señalado cabe subrayar que, en términos generales, en entornos que presentan un elevado grado de intensidad competitiva, donde los cambios se suceden con rapidez y donde no existen mecanismos para la protección de la innovación realmente eficaces, destinar recursos a la mejora de la capacidad de absorción de conocimiento tecnológico externo constituye una cuestión todavía más importante.

## **6.6. Conclusiones e implicaciones prácticas derivadas del análisis de los factores organizativos y de gestión que favorecen el desarrollo de la capacidad de absorción**

Comenzando por la capacidad de absorción potencial, según los análisis realizados, la existencia de un buen equipo de guardianes del conocimiento (es decir, la disponibilidad de un grupo cualificado de profesionales dedicado a la realización de tareas de vigilancia tecnológica, que cuenta con los medios necesarios para ello), constituye, sin lugar a dudas, el elemento más importante de cara a favorecer la capacidad de absorción potencial.

Cohen y Levinthal (1990) ya ponían de manifiesto la relevancia de esta figura cuando se trata de estar al tanto de conocimiento técnico complejo. Los guardianes del conocimiento se encargan de supervisar el entorno y “traducir” la información técnica de modo que sea comprensible para sus usuarios dentro de la empresa.

No obstante, el fomento de actividades que posibilitan el intercambio de conocimiento con el exterior basado en las TIC (participación en comunidades y foros de discusión online, blogs y redes sociales virtuales), junto con la promoción de actividades que favorecen la interacción social con agentes externos (como por ejemplo, participación en congresos, jornadas, workshops o similares, participación en cursos de formación presencial, en eventos organizados por asociaciones profesionales, asociaciones sectoriales o clúster, o bien, por colaboradores tecnológicos) y el establecimiento de procedimientos formales relativos a la gestión del conocimiento externo (procedimientos para recopilar y difundir dicho conocimiento entre las personas potencialmente interesadas) se revelan también muy relevantes.

La interacción entre empresas permite desarrollar un mayor conocimiento mutuo que redunde en la generación de confianza (Parise y Prusak, 2006; Schilling, 2011), lo que a su vez posibilita que los socios colaboren y compartan conocimiento sin temor a comportamientos oportunistas o a una apropiación indebida del mismo (Parise y Prusak, 2006). Además, la frecuencia de interacción puede contribuir al desarrollo de formas comunes a la hora de comprender y articular el conocimiento antes de que los socios sean capaces de proceder a su transferencia (Zander y Kogut, 1995; Szulanski, 1996; Schilling, 2011).

Por otra parte, los resultados obtenidos confirman los argumentos de Zahra y George (2002) sobre la relevancia de una amplia y profunda exposición de la empresa a fuentes externas de conocimiento a efectos de promover la exploración de nuevas posibilidades. Asimismo, recalcan la relevancia de arbitrar los mecanismos necesarios para que el nuevo conocimiento captado por los individuos de la organización se convierta en conocimiento o “capital organizativo” (Subramaniam y Youndt, 2005). Esto es, conocimiento institucionalizado y experiencia codificada residentes en bases de datos, manuales, procesos, etc.

En el caso de la capacidad de absorción realizada, la existencia de una cultura que hace de la innovación bandera es lo que favorece en mayor medida que el conocimiento tecnológico externo recién incorporado sea transformado en fuente de ingresos. Estos resultados confirman los obtenidos por Bierly et al. (2009), quienes apuntaban y confirmaban que una cultura organizativa caracterizada por una fuerte orientación hacia la innovación y hacia el emprendimiento podía ser de gran ayuda para cimentar la capacidad de absorción. En particular, una cultura de tales características promueve la aplicación o explotación del nuevo conocimiento integrado, ya que institucionaliza la búsqueda constante de la innovación y el aprendizaje organizativo, y contribuye a minimizar la resistencia al cambio a través de la promoción de una comunicación e intercambio de conocimiento abiertos (Tushman y Smith, 2002; Smith y Tushman, 2005).

En segundo lugar, son los distintos mecanismos relacionados con la gestión del conocimiento los que contribuyen de forma significativa a mejorar la capacidad de absorción realizada. Esto es así tanto para los mecanismos orientados a favorecer la interacción social entre individuos (interfaces transfuncionales y redes sociales informales, principalmente), como para aquellos que están más orientados a la gestión del conocimiento codificado (repositorios online, bibliotecas de mejores prácticas y bases de datos).

En relación con el rol desempeñado por los interfaces transfuncionales y las redes sociales informales, los resultados obtenidos confirma las investigaciones preliminares de Van den Bosch et al. (1999), Gupta y Govindarajan (2000), Jansen (2005), Jansen et al. (2005) y Hotho et al. (2012).

Por una parte, los mecanismos formales de integración social (interfaces transfuncionales) facilitan la distribución de información entre los miembros de la empresa, a la vez que también permiten recopilar distintas interpretaciones e identificar tendencias (Zahra y George, 2002). Los citados mecanismos posibilitan la integración de distintos componentes de conocimiento y alcanzar el nivel deseado de redundancia organizativa (Daft y Lengel, 1986; Cohen y Levinthal, 1990; Jansen et al., 2005). En definitiva, los mecanismos formales de integración social posibilitan combinar el conocimiento previamente existente con el conocimiento recién adquirido, a la vez que también proporcionan un modo efectivo de generar compromiso e implantar decisiones (Jansen et al., 2005).

Por otro lado, tal y como apuntábamos en el Capítulo 3, las redes sociales informales contribuyen a la generación de confianza y promueven la comunalidad del conocimiento (Rowley et al., 2000; Jansen et al., 2005). Además, reducen la probabilidad de conflictos, tanto a la hora de establecer objetivos, como en los procesos de implantación (Rindfleisch y Moorman, 2001; Jansen et al., 2005).

Respecto a la existencia de procedimientos formales para el almacenamiento y acceso al conocimiento organizativo, de nuevo, se comprueba la relevancia de su existencia a efectos de permitir recuperar, transmitir y reutilizar el conocimiento organizativo de forma cómoda y sencilla (Debowski, 2006).

Sin embargo, ni la centralización organizativa ni los canales de comunicación desempeñan un papel relevante.

En virtud de los resultados obtenidos, y pasando al apartado de **implicaciones prácticas**, cabe señalar que la gestión del conocimiento da frutos y que, por lo tanto, diseñar una estrategia en este ámbito e invertir en la implantación de diferentes mecanismos para la gestión del conocimiento codificado o explícito y para la gestión del conocimiento tácito o basado en la experiencia, realmente, merece la pena.

Además, las cifras demuestran que la gestión de ambos tipos de conocimiento es igualmente importante, ya que, el impacto sobre la capacidad de absorción de los distintos mecanismos orientados a favorecer el intercambio de conocimiento explícito o codificado (principalmente, a través de las TIC) y de las distintas iniciativas apoyadas en la interacción social (“cara a cara”) entre individuos (y, por lo tanto, más orientadas a

favorecer el intercambio de conocimiento tácito) es muy semejante. Esto es así tanto de puertas para adentro (intercambio de conocimiento en el seno de la organización) como de puertas para fuera (intercambio de conocimiento con el exterior).

En consecuencia, queda claro que la gestión del conocimiento va más allá de la instalación de plataformas informáticas o de sistemas de información muy sofisticados (enfoque tradicionalmente predominante a la hora de encarar la gestión del conocimiento en las organizaciones) y que debe incluir también el cultivo de otros mecanismos que favorezcan la interacción social (“cara a cara”) entre individuos.

En cualquier caso, con el fin de favorecer el reconocimiento de conocimiento externo valioso (si recordamos, una de las dimensiones de la capacidad de absorción más importantes), su adquisición y posterior difusión entre los miembros de la organización, el hecho de disponer de un equipo de personas explícitamente encargadas de la labor de vigilancia tecnológica y con los medios adecuados para ello es una cuestión que, realmente, marca la diferencia, por lo que merece la pena apostar por ella.

Igualmente, de cara a fomentar la posterior explotación del conocimiento absorbido (la segunda dimensión más destacada de la capacidad de absorción), la existencia de una cultura realmente innovadora constituye el elemento que debe favorecerse en mayor medida.

## **6.7. Limitaciones de la investigación**

Una primera limitación de la investigación desarrollada hace alusión al carácter transversal de la misma. En principio, sería deseable que los resultados alcanzados en materia de innovación se midieran en un momento posterior respecto a la medición de la capacidad de absorción y del grado de apertura del proceso innovador, ya que, se necesita un tiempo antes de que las innovaciones desarrolladas a partir de la colaboración y de la absorción de conocimiento tecnológico externo den sus frutos. Sin embargo, el tiempo disponible para la realización de esta tesis doctoral no permitía acometer un estudio de tipo longitudinal.

Una segunda limitación tiene que ver con el uso de variables perceptuales para medir el éxito de la innovación incremental y radical. Sin embargo, existe evidencia empírica que corrobora que la auto-evaluación del rendimiento por parte de los directivos

empresariales mediante este tipo de indicadores correlaciona significativamente con algunas medidas objetivas del rendimiento de la empresa (Dess y Robinson, 1984; Robinson y Pearce, 1988). Además, el empleo de tales indicadores se encuentra ampliamente extendido en la investigación empírica sobre innovación y capacidad de absorción (por ejemplo, Jansen, 2005; Jansen et al., 2005; Lichtenthaler, 2009; Kotabe et al., 2011; Hurmelinna-Laukkanen, 2012; Ritala y Hurmelinna-Laukkanen, 2013). Por todo ello, y ante la dificultad de recabar información sobre indicadores objetivos en el marco de una entrevista, se optó por el empleo de indicadores perceptuales.

La tercera y última limitación hace alusión al tamaño de muestra (125 empresas). Aunque éste es suficiente para aplicar la técnica de modelización de ecuaciones estructurales basada en mínimos cuadrados parciales, no puede decirse que sea una muestra estadísticamente representativa de la población estudiada (empresas de media-alta y alta tecnología del País Vasco que realizan actividades de I+D y que tienen más de 20 trabajadores – 306 – y empresas de media-alta y alta tecnología de Madrid y Barcelona con 250 trabajadores o más – 208). Sin embargo, se considera que se trata de una aproximación exploratoria suficientemente relevante.

## **6.8. Líneas de investigación futura**

Partiendo de la investigación realizada y de los resultados obtenidos, se sugieren diferentes líneas de profundización que exponemos a continuación:

- Para comenzar, el estudio realizado se ha centrado en empresas de media-alta y alta tecnología, dejando de lado a las empresas de media-baja y baja tecnología. Por lo tanto, una primera vía de profundización consistiría en extender el estudio a este segundo tipo de empresas. En este caso, cabe esperar que el conocimiento tecnológico implicado revista un grado de complejidad menor, por lo que resulta especialmente interesante y relevante comprobar si, ante este hecho, el grado de incidencia de la capacidad de absorción sobre los resultados de innovación y los factores organizativos y de gestión que promueven dicha capacidad de absorción continúan siendo igualmente importantes.
- En segundo lugar, y de forma relacionada con lo expuesto en el punto anterior, una vía de profundización especialmente interesante sería aquella que combinara el estudio de la incidencia de los factores organizativos y de gestión sobre la capacidad

de absorción con el estudio del efecto moderador que pueden ejercer sobre dicha relación las diferencias existentes en la base de conocimientos de las empresas implicadas en el proceso de absorción de conocimiento tecnológico externo (esto es, la diferencia en la base de conocimientos de las empresas que actúan como “maestras” frente a las que actúan como “alumnas”). Estudios anteriores han analizado una y otra cuestión por separado, pero no existen investigaciones que hayan analizado la interacción entre ambos elementos.

- Por otro lado, ante los problemas detectados en la colaboración con agentes externos en el ámbito de la innovación radical y, más concretamente, en la fase de ingeniería y diseño detallado (donde la colaboración con centros tecnológicos y otros centros de investigación, proveedores y universidades es la más frecuente) se hace necesario indagar cuáles son los factores concretos que están incidiendo en esta situación problemática. A lo largo de la exposición se han apuntado algunas posibilidades, pero resulta necesario contrastar las mismas de cara a promover las acciones correctoras más adecuadas.
- Finalmente, la investigación realizada se ha centrado en la innovación tecnológica y en la absorción de conocimiento tecnológico externo. Sería interesante considerar el estudio de la innovación no tecnológica y la absorción de otros tipos de conocimiento diferentes al tecnológico.

## **Bibliografía**

---

- Ahuja, G. (2000), "Collaboration networks, structural holes, and innovation: A longitudinal study", *Administrative Science Quarterly*, Vol. 45, No. 3, pp. 425-455.
- Ahuja, G. and Lampert, C.M. (2001), "Entrepreneurship in the large corporation: A longitudinal study of how established firms create breakthrough innovations", *Strategic Management Journal*, Vol. 22, No. 6-7, pp. 521-543.
- Ahuja, G. and Novelli, E. (2011), "Knowledge structures and innovation: Useful abstraction and unanswered questions", in Easterby-Smith, M., and Lyles, M.A. (Eds.), *Handbook of Organizational Learning & Knowledge Management*, Second edition, John Wiley & Sons, Chichester, West Sussex, UK, pp. 551-578.
- Allee, V. (2003), *The Future of Knowledge: Increasing Prosperity through Value Networks*, Elsevier, Burlington, MA.
- Allen, T.J. (1977), *Managing the Flow of Technology: Technology Transfer and the Dissemination of Technological Information within the R&D Organization*, MIT Press, Cambridge, MA.
- Allen, T.J. (1984), *Managing the Flow of Technology*, MIT Press, Cambridge, MA.
- Almeida, P. and Kogut, B. (1999), "Localization of knowledge and the mobility of engineers in regional networks", *Management Science*, Vol. 45, No. 7, pp. 905-917.
- Arvanitis, S. (2012), "How do different motives for R&D cooperation affect firm performance? An analysis based on Swiss micro data", *Journal of Evolutionary Economics*, Vol. 22, No. 5, pp. 981-1007.
- Aschhoff, B. and Schmidt, T. (2008), "Empirical evidence on the success of R&D cooperation – Happy together?", *Review of Industrial Organization*, Vol. 33, No. 1, pp. 41-62.
- Atuahene-Gima, K. (2003), "The effects of centrifugal and centripetal forces on product development speed and quality: How does problem solving matter?", *Academy of Management Journal*, Vol. 46, No. 3, pp. 359-374.
- Bagozzi, R.P. (1980), *Causal Models in Marketing*, John Wiley & Sons, New York, NY.
- Bagozzi, R.P. (1994), "Structural equation models in Marketing research: Basic principles", in Bagozzi, R.P. (Ed.), *Principles of Marketing Research*, Blackwell, London, UK, pp. 317-385.
- Barclay D., Higgins C. and Thompson R. (1995), "The partial least squares (PLS) approach to causal modeling: Personal computer adoption and use as an illustration", *Technological Studies*, special issue on Research Methodology, Vol. 2, No. 2, pp 285-309.
- Baron R.M. and Kenny D.A. (1986), "The moderator-mediator variable distinction in social psychological research: Conceptual, strategic, and statistical considerations", *Journal of Personality and Social Psychology*, Vol. 51, No. 6, pp. 1173-1182.

- Baum, J.A.C., Calabrese, T. and Silverman, B.S. (1990), "Don't go it alone: Alliance network composition and Startups' performance in Canadian Biotechnology", *Strategic Management Journal*, Vol. 21, No. 3, pp. 267-294.
- Bekkers, R., Duysters, G. and Verspagen, B. (2002), "Intellectual property rights, strategic technology agreements and market structure: The case of GSM", *Research Policy*, Vol. 31, No. 7, pp. 1141-1161.
- Belderbos, R., Carree, M. and Lokshin, B. (2004), "Cooperative R&D and firm performance", *Research Policy*, Vol. 33, No. 10, pp. 1477-1492.
- Belussi, F., Sammarra, A. and Sedita, S.R. (2010), "Learning at the boundaries in an open regional innovation system: A focus on firms' innovation strategies in the Emilia Romagna life science industry", *Research Policy*, Vol. 39, No. 6, pp. 710-721.
- Benner, M.J. and Tushman, M.L. (2003), "Exploitation, exploration, and process management: The productivity dilemma revisited", *Academy of Management Review*, Vol. 28, No. 2, pp. 238-256.
- Bessant, J. and Tidd, J. (2007), *Innovation and Entrepreneurship*, John Wiley & Sons, Chichester, West Sussex, UK.
- Bierly, P.E., Damanpour, F. and Santoro, M.D. (2009), "The application of external knowledge: Organizational conditions for exploration and exploitation", *Journal of Management Studies*, Vol. 46, No. 3, pp. 481-509.
- Birkinshaw, J., Hood, N. and Jonsson, S. (1998), "Building firm specific advantages in multinational corporations: The role of subsidiary initiative", *Strategic Management Journal*, Vol. 19, No. 3, pp. 221-241.
- Bleeke, J. and Ernst, D. (1995), "Is your strategic alliance really a sale?", *Harvard Business Review*, Vol. 73, No. 1, January-February, pp. 97-105.
- Bourdieu, P. (1986), "The forms of capital" in Richardson, J.G. (Ed.), *Handbook of Theory and Research for the Sociology of Education*, Greenwood Press, Westport, CT, pp. 241-258.
- Bower, G.H. and Hilgard, E.R. (1981), *Theories of Learning*, Prentice-Hall, Englewood Cliffs, NJ.
- BT Group (2006), *Embracing Open Innovation – A New Approach to Creating Sustainable Value*, White paper.
- Burt, R.S. (1992), *Structural Holes*, Harvard University Press, Cambridge, MA.
- Cameron, K. (2008), "A process for changing organizational culture", in Cummings, T.G. (Ed.), *Handbook of Organizational Development*, Sage, Thousand Oaks, CA, pp. 429-445.
- Cardinal, L.B. (2001), "Technological innovation in the pharmaceutical industry: The use of organizational control in managing research and development", *Organization Science*, Vol. 12, No. 1, pp. 19-36.
- Carmines E.G. and Zeller R.A. (1979), "Reliability and validity assessment", *Paper Series on Quantitative Applications in the Social Sciences*, No. 07-017, Sage, Beverly Hills, CA.

- Cassiman, B. and Veugelers, R. (2002), "R&D cooperation and spillovers: Some empirical evidence from Belgium", *The American Economic Review*, Vol. 92, No. 4, pp. 1169-1184.
- Cepeda, G. and Roldán, J.L. (2005), *Aplicando en la Práctica la Técnica PLS en la Administración de Empresas*. Unpublished manuscript.
- Cembrero, D. (2013), *Soluciones Organizativas para Alcanzar el Equilibrio Adecuado entre Exploración y Explotación (Ambidestreza) en el Ámbito de la Innovación Tecnológica – Un Estudio en los sectores de media-alta y alta tecnología*, Ph.D. dissertation, Universidad de Deusto, San Sebastián, Spain.
- Chan, S.H., Kensinger, W.J., Keown, J.A. and Martin, J. (1997), "Do strategic alliances create value?", *Journal of Financial Economics*, Vol. 46, No. 2, pp. 199-221.
- Chandler, A.D. (1990), *Scale and Scope: The Dynamics of Industrial Capitalism*, Harvard University Press, Cambridge, MA.
- Chatelin, Y.M., Vinzi, V.E. and Tenenhaus, M. (2002), *State-of-Art on PLS Path Modeling through the Available Software*. Unpublished manuscript.
- Chesbrough, H. (2003), *Open Innovation: The New Imperative for Creating and Profiting from Technology*, Harvard Business School Press, Boston, MA.
- Chesbrough, H. (2006a), "A new paradigm for understanding industrial innovation", in Chesbrough, H., Vanhaverbeke, W., and West, J. (Eds.), *Open Innovation – Researching a New Paradigm*, Oxford University Press, New York, NY, pp. 1-12.
- Chesbrough, H. (2006b), "The era of open innovation", *Managing Innovation and Change*, Vol. 127, No. 3, pp. 34-41.
- Chin, W.W. (1998), "The partial least squares approach to structural equation modelling", in Marcoulides, G.A. (Ed.), *Modern Methods for Business Research*, Lawrence Erlbaum Associates Publisher, Mahwah, NJ, pp. 295-336.
- Chin W.W. and Frye T. (2003), *PLS-Graph Version 3.00, Build 1017*, University of Houston, Texas.
- Chin, W.W. and Gopal, A. (1995), "Adoption Intention in GSS: Relative Importance of Beliefs", *ACM SIGMIS Database*, Vol. 26, No. 2&3, pp. 42-64.
- Chin, W.W., Marcolin, B.L. and Newsted, P.R. (2003), "A partial least squares latent variable modeling approach for measuring interaction effects: Results from a Monte Carlo simulation study and an electronic-mail emotion/adoption study", *Information Systems Research*, Vol. 14, No. 2, pp. 189-217.
- Cohen, W.M. and Levinthal, D.A. (1989), "Innovation and learning: The two faces of R&D", *Economic Journal*, Vol. 99, No. 397, pp. 569-596.
- Cohen, W.M. and Levinthal D.A. (1990), "Absorptive capacity: A new perspective on learning and innovation", *Administrative Science Quarterly*, Vol. 35, No. 1, pp. 128-152.
- Daft, R.L. and Lengel, R.H. (1986), "Organizational information requirements, media richness, and structural design", *Management Science*, Vol. 32, No. 5, pp. 554-571.

- Dalkir, K. (2005), *Knowledge Management in Theory and Practice*, Elsevier Inc., Oxford, UK.
- Damanpour, F. (1991), "Organizational innovation: A meta-analysis of effects of determinants and moderators", *Academy of Management Journal*, Vol. 34, No. 3, pp. 555-590.
- Das, T.K. and Teng, B.S. (1998), "Between trust and control: Developing confidence in partner cooperation alliances", *Academy of Management Review*, Vol. 23, No. 3, pp. 491-512.
- Das, T.K. and Teng, B.S. (1999), "Managing risks in strategic alliances", *Academy of Management Perspectives*, Vol. 13, No. 4, pp. 50-62.
- Davila, T., Epstein, M.J. and Shelton, R. (2006), *Making Innovation Work: How to Manage it, Measure it, and Profit from it*, Pearson Education, Upper Saddle River, NJ.
- Debowski, S. (2006), *Knowledge Management*, John Wiley & Sons Australia, Milton, Qld.
- Deeds, D.L. and Hill, C.W.L. (1996), "Strategic alliances and the rate of new product development: an empirical study of entrepreneurial biotechnology firms", *Journal of Business Venturing*, Vol. 11, No. 1, pp. 41-55.
- Dess, G.G. and Beard, D.W. (1984), "Dimensions of organizational task environments", *Administrative Science Quarterly*, Vol. 29, No. 1, pp. 52-73.
- Dess, G.G. and Robinson R.B. (1984), "Measuring organizational performance in the absence of objective measures: The case of the privately-held firm and conglomerate business unit", *Strategic Management Journal*, Vol. 5, No. 3, pp. 265-273.
- Dewar, R., Whetten, D.A. and Boje, D. (1977), *An Examination of the Reliability and Validity of the Aiken and Hage Scales of Centralization, Formalization and Task Routineness*, Faculty working papers, No. 387, College of Commerce and Business Administration, University of Illinois at Urbana-Champaign, Ill.
- Dierickx, I. and Cool, K. (1989), "Asset stock accumulation and sustainability of competitive advantage", *Management Science*, Vol. 35, No. 12, pp. 1504-1514.
- Dill, W.R. (1958), "Environments as an influence on managerial autonomy", *Administrative Science Quarterly*, Vol. 2, No. 4, pp. 409-443.
- Dosi, G., Malerba, F., Ramello, G.B. and Silva, F. (2006), "Information, appropriability, and the generation of innovative knowledge four decades after Arrow and Nelson: An introduction", *Industrial and Corporate Change*, Vol. 15, No. 6, pp. 891-901.
- Du Plessis, M. (2007), "Knowledge management: What makes complex implementations successful?", *Journal of Knowledge Management*, Vol. 11, No. 2, pp. 91-101.
- Easterby-Smith, M.P.V., Graça, M., Antonacopoulou, E. and Ferdinand, J. (2008), "Absorptive capacity: A process perspective", *Management Learning*, Vol. 39, No. 5, pp. 483-501.

- Edstrom, A. and Galbraith, J.R. (1977), "Transfer of managers as a coordination and control strategy in multinational organizations", *Administrative Science Quarterly*, Vol. 22, No. 2, pp. 248-263.
- Efron, B.T. and Tibshirani, R.J. (1993), *An Introduction to the Bootstrap*, Monographs on Statistics and Applied Probability, No. 57, Chapman & Hall, New York, NY.
- Ellis, H.C. (1965), *The Transfer of Learning*, MacMillan, New York, NY.
- Estes, W.K. (1970), *Learning Theory and Mental Development*, Academic Press, New York, NY.
- Evenson, R. and Kislev, Y. (1975), *Agricultural Research and Productivity*, Yale University Press, Haven CT.
- Faems, D., Van Looy, B. and Debackere, K. (2005), "Interorganizational collaboration and innovation: Toward a portfolio approach", *The Journal of Product Innovation Management*, Vol. 22, No. 3, pp. 238-250.
- Falk, R.F. and Miller, N.B. (1992), *A Primer for Soft Modeling*, University of Akron Press, Akron, OH.
- Fleming, L. and Sorenson, O. (2001), "Technology as a complex, adaptive system: Evidence from patent data", *Research Policy*, Vol. 30, No. 7, pp. 1019-1039.
- Fleming, L. and Sorenson, O. (2004), "Science as a map in technological search", *Strategic Management Journal*, Vol. 25, No. 8-9, pp. 909-928.
- Fornell, C. (1982), "A second generation of multivariate analysis: An overview", in Fornell, C. (Ed.), *A Second Generation of Multivariate Analysis*, Vol. 1, Praeger Publishers, New York, NY, pp. 1-21.
- Fornell, C. and Bookstein, F.L. (1982), "Two structural equation models: LISREL and PLS applied to consumer exit-voice theory", *Journal of Marketing Research*, Vol. 19, No. 4, pp. 440-452.
- Fornell, C. and Larcker, D.F. (1981), "Evaluating structural equation models with unobservable variables and measurement error", *Journal of Marketing Research*, Vol. 18, No. 1, February, pp. 39-50.
- Freeman, C. (1974), *The Economics of Industrial Innovation*, Penguin Books, London, UK.
- Freeman, C. (1991), "Networks of innovators: A synthesis of research issues", *Research Policy*, Vol. 20, No. 5, pp. 499-514.
- Garson, D. (2008), *Path Analysis*. Unpublished manuscript.
- Gefen, D. and Straub, D. (2005), "A practical guide to factorial validity using PLS-graph: Tutorial and annotated example", *Communications of the Association for Information Systems*, Vol. 16, pp. 91-109.
- Ghoshal, S. and Bartlett, C.A. (1988), "Creation, adoption and diffusion of innovation by subsidiaries of multinational corporations", *Journal of International Business Studies*, Vol. 19, No. 3, pp. 365-388.
- Ghoshal, S. and Moran, P. (1996), "Bad for practice: A critique of the transaction cost theory", *Academy of Management Review*, Vol. 21, No. 1, pp. 13-47.

- Gomes-Casseres, B. (1996), *The Alliance Revolution. The New Shape of Business Rivalry*, Harvard University Press, Boston, MA.
- Granovetter, M.S. (1992), "Problems of explanation in Economics Sociology", in Nohria, N., and Eccles, R. (Eds.), *Networks and Organizations: Structure, Form, and Action*, Harvard Business School Press, Boston, MA, pp. 25-56.
- Grant, R.M, and Baden-Fuller, C. (1995), "A knowledge-based theory of inter-firm collaboration", *Academy of Management Proceedings*, August, pp. 17-21.
- Gulati, R. (1998), "Alliances and networks", *Strategic Management Journal*, Vol. 19, No. 4, pp. 293-317.
- Gupta, A.K. and Govindarajan, V. (1991), "Knowledge flows and the structure of control within multinational corporations", *Academy of Management Review*, Vol. 16, No. 4, pp. 768-792.
- Gupta, A.K. and Govindarajan, V. (2000), "Knowledge flows within multinational corporations", *Strategic Management Journal*, Vol. 21, No. 4, pp. 473-496.
- Hage, J. and Aiken, M. (1967), "Program change and organizational properties: A comparative analysis", *American Journal of Sociology*, Vol. 72, March, pp. 503-519.
- Hagedoorn, J. (2002), "Inter-firm R&D partnerships – An overview of major trends and patterns since 1960", *Research Policy*, Vol. 31, No. 4, pp. 477-492.
- Hair, J.F., Anderson, R.E., Tatham, R.L. and Black, W.C. (1999), *Análisis Multivariante*, 5<sup>th</sup> edition, Pearson Education, Madrid, Spain.
- Hamel, G., Doz, Y.L. and Prahalad, C.K. (1989), "Collaborate with your competitors – and Win", *Harvard Business Review*, Vol. 67, No. 1, January-February, pp. 113-139.
- Hansen, M.T. (1999), "The search-transfer problem: The role of weak ties in sharing knowledge across organizational subunits", *Administrative Science Quarterly*, Vol. 44, No. 1, pp. 82-112.
- Hargadon, A.B. and Sutton, R.I. (1997), "Technology brokering and innovation in a product development firm", *Administrative Science Quarterly*, Vol. 42, No. 4, pp. 716-749.
- Hargadon, A.B. and Sutton, R. I. (2000), "Building an innovation factory", *Harvard Business Review*, Vol. 78, No. 3, pp. 157-166.
- Harrigan, K.R. (1987), "Strategic alliances: Their new role in global competition", *Columbia Journal of World Business*, Vol. 22, No. 2, pp. 67-70.
- He, Z.L. and Wong, P.K. (2004), "Exploration vs. exploitation: An empirical test of the ambidexterity hypothesis", *Organization Science*, Vol. 15, No. 4, pp. 481-494.
- Henderson, R. and Clark, K. (1990), "Architectural innovation: the reconfiguration of existing product technologies and failure of established firms", *Administrative Science Quarterly*, Vol. 35, No. 1, pp. 9-30.
- Henderson, R. and Cockburn, I. (1994), "Measuring competence? Exploring firm effects in pharmaceutical research", *Strategic Management Journal*, Vol. 15, Winter, pp. 63-84.

- Hervás-Oliver, J.L., Albors-Garrigos, J. and Gil-Pechuan, I. (2011), "Making sense of innovation by R&D and non R&D innovators in low technology contexts: A forgotten lesson for policymakers", *Technovation*, Vol. 31, No. 9, pp. 427-446.
- Hill, C.W.L. (1992), "Strategies for exploiting technological innovations: When and when not to license", *Organization Science*, Vol. 3, No. 3, pp. 428-441.
- Holmes, J. (1986), "The organization and locational structure of production subcontracting", in Storper, M. and Scott, A.J. (Eds.), *Production, Work, Territory: The Geographical Anatomy of Industrial Capitalism*, Allen and Unwin, Boston, MA, pp. 80-106.
- Howells, J., Ramlogan, R. and Cheng, S.L. (2012), "Universities in an open innovation system: A UK perspective", *International Journal of Entrepreneurial Behaviour & Research*, Vol. 18, No. 4, pp. 440-456.
- Hotho, J.J., Becker-Ritterspach, F. and Saka-Helmhout, A. (2012), "Enriching absorptive capacity through social interaction", *British Journal of Management*, Vol. 23, No. 3, pp. 383-401.
- Hulland, J. (1999), "Use of partial least squares (PLS) in strategic management research: A review of four recent studies", *Strategic Management Journal*, Vol. 20, No. 2, pp. 195-204.
- Hurmelinna-Laukkanen, P. (2012), "Constituents and outcomes of absorptive capacity – Appropriability regime changing the game", *Management Decision*, Vol. 50, No. 7, pp. 1178-1199.
- Jablin, F.M. (1979), "Superior-subordinate communication: The state of the art", *Psychological Bulletin*, Vol. 86, No. 6, pp. 1201-1222.
- Jansen, J.J.P. (2005), *Ambidextrous Organizations: A Multiple-Level Study of Absorptive Capacity, Exploratory and Exploitative Innovation and Performance*, ERIM Ph.D. Series Research in Management, No. 55, Erasmus Research Institute of Management, Rotterdam, The Netherlands.
- Jansen, J.J.P., Van den Bosch, F.A.J. and Volberda, H.W. (2005), "Managing potential and realized absorptive capacity: How do organizational antecedents matter?", *Academy of Management Journal*, Vol. 48, No. 6, pp. 999-1015.
- Jansen, J.J.P., Van den Bosch, F.A.J. and Volberda, H.W. (2006), "Exploratory innovation, exploitative innovation, and performance: Effects of organizational antecedents and environmental moderators", *Management Science*, Vol. 52, No. 11, pp. 1661-1674.
- Jansen, J.P.P., Tempelaar, M.P., Van den Bosch, F.A.J. and Volberda, H.W. (2009), "Structural differentiation and ambidexterity: The mediating role of integration mechanisms", *Organization Science*, Vol. 20, No. 4, pp. 797-811.
- Jaworsky, B.J. and Kohly, A.K. (1993), "Market orientation: Antecedents and consequences", *Journal of Marketing*, Vol. 57, No. 3, pp. 53-70.
- Jiménez-Zarco, A.I. and Torrent-Sellens, J. (2009), "Orientación proactiva hacia el cliente, cooperación y uso de las TIC: un análisis empírico sobre sus interrelaciones y efectos como potenciadores de la innovación de producto", *Revista Innovar*, Vol. 19, No. 33, pp. 55-76.

- Jöreskog, K.C. (1993), "Testing Structural Equation Models", in Bollen, K.A. and Long, J.S. (Eds.), *Testing Structural Equation Models*, Sage, Newsbury Park, CA, pp. 294-316.
- Kalmbach C. and Roussel, C. (1999), *Dispelling the Myths of Alliances*. Outlook Special Edition, October.
- Kanter, R.M. (1994), "Collaborative advantage: The art of alliances", *Harvard Business Review*, Vol. 72, No. 4, July-August, pp. 96-108.
- Kedia, B.L. and Bhagat, R.S. (1988), "Cultural constraints on transfer of technology across nations: Implications for research in international and comparative advantage", *Academy Management Review*, Vol. 13, No. 4, pp. 559-571.
- Kleinbaum, D.G., Kupper, L.L. and Muller, K.E. (1988), *Applied Regression Analysis and Other Multivariate Analysis Methods*, PWS-Kent Publishing Company, Boston, MA.
- Kotabe, M., Jiang, C.X. and Murray, J.Y. (2011), "Managerial ties, knowledge acquisition, realized absorptive capacity and new product market performance of emerging multinational companies: A case of China", *Journal of World Business*, Vol. 46, No. 2, pp. 166-176.
- Knudsen, M.P. (2007), "The relative importance of interfirm relationships and knowledge transfer for new product development success", *The Journal of Product Innovation Management*, Vol. 24, No. 2, pp. 117-138.
- Lane, P.J., Koka, B.R. and Pathak, S. (2006), "The reification of absorptive capacity: A critical review and rejuvenation of the construct", *Academy of Management Review*, Vol. 31, No. 4, pp. 833-863.
- Lane, P.J. and Lubatkin, M. (1998), "Relative absorptive capacity and interorganizational learning", *Strategic Management Journal*, Vol. 19, No. 5, pp. 461-477.
- Lane, P.J., Salk, J.E. and Lyles, M.A. (2001), "Absorptive capacity, learning and performance in international joint ventures", *Strategic Management Journal*, Vol. 22, No. 12, pp. 1139-1161.
- Lazzarotti, V. and Manzini, R. (2009), "Different modes of open innovation: A theoretical framework and an empirical study", *International Journal of Innovation Management*, Vol. 13, No. 4, pp. 615-636.
- Lei, D. and Hitt, M.A. (1995), "Strategic restructuring and outsourcing: The effect of mergers and acquisitions and LBOs on building firm skills and capabilities", *Journal of Management*, Vol. 21, No. 5, pp. 835-860.
- Leiponen, A. (2006), "Managing knowledge for innovation: The case of business-to-business services", *Journal of Product Innovation Management*, Vol. 23, No. 3, pp. 238-258.
- Leonard-Barton, D. (1992), "Core capabilities and core rigidities: A paradox in managing new product development", *Strategic Management Journal*, Vol. 13, No. S1 (Summer), pp. 111-125.

- Leonard-Barton, D. (1995), *Wellspring of Knowledge*, Harvard Business School Press, Boston, MA.
- Levin, R.C., Klevorick, A.K., Nelson, R.R. and Winter, S.G. (1988), *Appropriating the Returns from Industrial R&D*, Cowles Foundation Discussion Paper No. 862, Yale University, New Haven, CT.
- Lichtenthaler, U. (2009), “Absorptive capacity, environmental turbulence, and the complementarity of organizational learning processes”, *Academy of Management Journal*, Vol. 52, No. 4, pp. 822-846.
- Liebeskind, J.P., Oliver, A.L., Zucker, L. and Brewer, M. (1996), “Social networks, learning, and flexibility: Sourcing scientific knowledge in new Biotechnology firms”, *Organization Science*, Vol. 7, No. 4, pp. 428-443.
- Lin, C., Wu, Y.J., Chang, C.C., Wang, W. and Lee, C.Y. (2012), “The alliance innovation performance of R&D alliances: The absorptive capacity perspective”, *Technovation*, Vol. 32, No. 5, pp. 282-292.
- Lundvall, B and Nielsen, P. (2007), “Knowledge management and innovation performance”, *International Journal of Manpower*, Vol. 28, Nos. 3-4, pp. 207-223.
- Lyles, M.A. and Salk, J.E. (1996), “Knowledge acquisition from foreign parents in international joint ventures: An empirical examination in the Hungarian context”, *Journal of International Business Studies*, Vol. 27, No. 5, pp. 877-904.
- March, J.G. (1991), “Exploration and exploitation in organizational learning”, *Organization Science*, Vol. 2, No. 1, pp. 71-87.
- Martins, E.C. (2000), *The Influence of Organizational Culture on Creativity and Innovation in a University Library*, Ph.D. dissertation, University of South Africa, Pretoria, South Africa.
- Matusik, S.F. and Hill, C.W.L. (1998), “The utilization of contingent work, knowledge creation and competitive advantage”, *Academy of Management Review*, Vol. 23, No. 4, pp. 680-697.
- Maznevski M. and Athanassiou N. (2007), “Bringing the outside in: Learning and knowledge management through external networks”, in Ichijo, K. and Nonaka, I. (Eds.), *Knowledge Creation and Management: New Challenges for Managers*, Oxford University Press, New York, NY, pp. 69-82.
- McGrath, R. (1997), “A real options logic for initiating technology positioning investments”, *Academy of Management Review*, Vol. 22, No. 4, pp. 974-996.
- Miles, J.G. (2011), *Análisis del Capital Intelectual de las Pequeñas y Medianas Empresas Uruguayas y su Impacto en los Resultados: Un Estudio en las Empresas Desarrolladoras de Software*, Ph.D. dissertation, Universidad de Deusto, San Sebastián, Spain.
- Miller, D. (1987), “The structural and environmental correlates of business strategy”, *Strategic Management Journal*, Vol. 8, No. 1, pp. 55-76.
- Miller, D. and Dröge, C. (1986), “Psychological and traditional determinants of structure”, *Administrative Science Quarterly*, Vol. 31, No. 4, pp. 539-560.

- Miller, D. and Friesen, P.H. (1983), "Strategy-making and environment: The third link", *Strategic Management Journal*, Vol. 4, No. 3, pp. 221-235.
- Mowery, D.C. (1983), "The relationship between intrafirm and contractual forms of industrial research in American manufacturing, 1900-1940", *Explorations in Economic History*, Vol. 20, No. 4, pp. 351-374.
- Mowery, D.C., Oxley, J.E. and Silverman, B.S. (1996), "Strategic alliances and interfirm knowledge transfer", *Strategic Management Journal*, Vol. 17 (Winter), pp. 77-91.
- Mowery, D.C., Oxley, J.E. and Silverman, B.S. (1998), "Technological overlap and interfirm cooperation: Implications for the resource-based view of the firm", *Research Policy*, Vol. 27, No. 5, pp. 507-523.
- Nelson, R.R. (1959), "The simple economics of basic scientific research", *Journal of Political Economy*, Vol. 67, No. 3, pp. 297-306.
- Nelson, R.R. and Winter, S. (1982), *An Evolutionary Theory of Economic Change*, Belknap, Cambridge, MA.
- Ng, D. (2011), "Thinking outside the box: An absorptive capacity approach to the product development process", *International Food and Agribusiness Management Review*, Vol. 14, No. 3, pp. 67-93.
- Nonaka I. and Takeuchi H. (1995), *The Knowledge-Creating Company*, Oxford University Press, New York.
- Nonaka, I., Toyama, R. and Byosièrè, P. (2003), "A theory of organizational knowledge creation: Understanding the dynamic process of creating knowledge", in Dierkes, M., Berthoin, A., Child, J., and Nonaka, I., *Handbook of Organizational Learning and Knowledge*, Oxford University Press, Oxford, NY, pp. 491-517.
- Nord, W.R. and Tucker, S. (1987), *Implementing Routine and Radical Innovation*, Lexington Books, Lexington, MA.
- Noteboon, B. (1999), *Inter-firm Alliances: Analysis and Design*, Routledge, London, UK.
- Nunnally J. (1978), *Psychometric Theory*, Second edition, McGraw-Hill, New York, NY.
- Obea Reserch Group (2007), *Innovación Abierta: Más allá de la Innovación Tradicional*, <http://obeablogs.mondragon.edu>.
- Parise, S. and Prusak, L. (2006), "Partnerships for knowledge creation", in Prusak, L. and Matson, E. (Eds.), *Knowledge Management and Organizational Learning*, Oxford Management Readers, New York, NY, pp. 125-135.
- Park, S.H. and Ungson, G.R. (2001), "Interfirm rivalry and managerial complexity: A conceptual framework of alliance failure", *Organization Science*, Vol. 12, No. 1, pp. 37-53.
- Pavitt, K. (1984), "Sectoral patterns of technical change: Towards a taxonomy and a theory", *Research Policy*, Vol. 13, No. 6, pp. 343-373.

- Pietras, T. and Stormer, C. (2001), "Making strategic alliances work", *Business and Economic Review*, Vol. 47, No. 4, pp. 9-12.
- Pisano, G.P. (1990), "The R&D boundaries of the firm: An Empirical Analysis", *Administrative Science Quarterly*, Vol. 35, No. 1, pp. 153-176.
- Powell, W.W., Koput, K.W. and Smith-Doerr, L. (1996), "Interorganizational collaboration and the locus of control of innovation: Networks of learning in Biotechnology", *Administrative Science Quarterly*, Vol. 41, No. 1, pp. 116-145.
- Prahalad, C.K. and Hamel, G. (1990), "The core competence of the corporation", *Harvard Business Review*, Vol. 68, No. 3, May-June, pp. 79-91.
- Rindfleisch, A. and Moorman, C. (2001), "The acquisition and utilization of information in new product alliances: A strength-of-ties perspective", *Journal of Marketing*, Vol. 65, No. 2, pp. 1-18.
- Ritala, P. and Hurmelinna-Laukkanen (2013), "Incremental and radical innovation in cooptation – The role of absorptive capacity and appropriability", *Journal of Product Innovation Management*, Vol. 30, No. 1, pp. 154-169.
- Robinson, R.B. and Pearce, J.A. (1988), "Planned patterns of strategic behavior and their relationship to business-unit performance", *Strategic Management Journal*, Vol. 9, No. 1, pp. 43-60.
- Rogers, R. (2004), "Networks, firm size and innovation", *Small Business Economics*, Vol. 22, No. 2, pp. 141-153.
- Rosenberg, N. (1994), *Exploring the Black Box: Technology, Economics and History*, Cambridge University Press, Cambridge, UK.
- Rosenberg, N. and Steinmueller, W.E. (1988), "Why are the Americans such poor imitators?", *The American Economic Review*, Vol. 78, No. 2, pp. 229-234.
- Rosenkopf, L. and Almeida, P. (2003), "Overcoming local search through alliances and mobility", *Management Science*, Vol. 49, No. 6, pp. 751-766.
- Rowley, T., Behrens, D. and Krackhardt, D. (2000), "Redundant governance structures: An analysis of structural and relational embeddedness in the steel and semiconductor industries", *Strategic Management Journal*, Vol. 21, No. 3, pp. 369-386.
- Sáenz, J. (2011), "La innovación desde el punto de vista de la Administración y Dirección de empresas", in Navarro, M. (Ed.), *Indicadores de Innovación y Benchmarking: Reflexión y Propuesta para el País Vasco*, Colección Innovación Tecnológica, Innobasque (Agencia Vasca de la Innovación), Bilbao, España, pp. 142-297.
- Sáenz, J., Aramburu, N. and Blanco, C.E. (2012), "Knowledge sharing and innovation in Spanish and Colombian high-tech firms", *Journal of Knowledge Management*, Vol. 16, No. 6, pp. 919-933.
- Schilling, M.A. (2011), *Strategic Management of Technological Innovation*, Third edition, McGraw-Hill International Edition, Singapore.

- Schilling, M.A. and Steensma, H.K. (2001), "The use of modular organizational forms: an industry-level analysis", *Academy of Management Journal*, Vol. 44, No. 6, pp. 1149-1168.
- Schwartz, M., Peglow, F., Fritsch, M. and Günther, J. (2012), "What drives innovation output from subsidized R&D cooperation? Project-level evidence from Germany", *Technovation*, Vol. 32, No. 6, pp. 358-369.
- Segil, L. (1998), "Strategic alliances for the 21<sup>st</sup> century", *Strategy & Leadership*, Vol. 26, No. 4, pp. 12-16.
- Shan, W. (1990), "An empirical analysis of organizational strategies by entrepreneurial high-technology", *Strategic Management Journal*, Vol. 11, No. 2, pp. 129-139.
- Shan, W., Walker, G. and Kogut, B. (1994), "Interfirm cooperation and startup innovation in the biotechnology industry", *Strategic Management Journal*, Vol. 15, No. 5, pp. 387-394.
- Sheremata, W.A. (2000), "Centrifugal and centripetal forces in radical new product development under time pressure", *Academy of Management Review*, Vol. 25, No. 2, pp. 389-408.
- Simard, C. and West, J. (2006), "Knowledge networks and the geographical locus of innovation", in Chesbrough, H., Vanhaverbeke, W. and West, J. (Eds.), *Open Innovation – Researching a New Paradigm*, Oxford University Press, New York, pp. 220-240.
- Smith, W.K. and Tushman, M.L. (2005), "Managing strategic contradictions: A top management model for managing innovation streams", *Organization Science*, Vol. 16, No. 5, pp. 522-536.
- Spithoven, F., Frantzen, D. and Clarysse, B. (2010), "Heterogeneous firm-level effects of knowledge exchanges on product innovation: Differences between dynamic and lagging innovators", *Journal of Product Innovation Management*, Vol. 27, No. 5, pp. 362-381.
- Stock, G.N., Greis, N.P. and Fischer, W.A. (2001), "Absorptive capacity and new product development", *Journal of High Technology Management Research*, Vol. 12, No. 1, pp. 77-91.
- Subramaniam, M. and Youndt, M.A. (2005), "The influence of intellectual capital on the types of innovative capabilities", *Academy of Management Journal*, Vol. 48, No. 3, pp. 450-463.
- Szulanski, G. (1996), "Exploring internal stickiness: Impediments to the transfer of best practice within the firm", *Strategic Management Journal*, Vol. 17, winter special issue, pp. 27-43.
- Tapscott, D. and Williams, A.D. (2007), *Wikinomics: La Nueva Economía de las Multitudes Inteligentes*, Ediciones Paidós Ibérica, Barcelona, España.
- Teece, D.J. (1986), "Profiting from technological innovation – Implications for integration, collaboration, licensing and public policy", *Research Policy*, Vol. 15, No. 6, pp. 285-305.

- Thompson, V.A. (1965), "Bureaucracy and innovation", *Administrative Science Quarterly*, Vol. 10, No. 1, pp.1-20.
- Tidd, J. (1993), "Technological innovation, organizational linkages and strategic degrees of freedom", *Technology Analysis & Strategic Management*, Vol. 5, No. 3, pp. 273-284.
- Tilton, J.E. (1971), *International Diffusion of Technology: The Case of Semiconductors*, Brookings Institution Press, Washington DC.
- Todorova, G. and Durisin, B. (2007), "Absorptive capacity: Valuing a reconceptualization", *Academy of Management Review*, Vol. 32, No. 3, pp. 774-786.
- Tsai, W. (2001), "Knowledge transfer in intraorganizational networks: Effects of network position and absorptive capacity on business unit innovation and performance", *Academy of Management Journal*, Vol. 44, No. 5, pp. 996-1004.
- Tseng, C.Y., Pai, D.C. and Hung, C.H. (2011), "Knowledge absorptive capacity and innovation performance in KIBS", *Journal of Knowledge Management*, Vol. 15, No. 6, pp. 971-983.
- Tushman, M.L. (1977), "Communications across organizational boundaries: Special boundary roles in the innovation process", *Administration Science Quarterly*, Vol. 22, No. 4, pp. 587-605.
- Tushman, M.L. and O'Reilly, C.A. (1996), "Ambidextrous organizations: Managing evolutionary and revolutionary change", *California Management Review*, Vol. 38, No. 4, pp. 8-30.
- Tushman, M.L. and Smith, W. (2002), "Technological change, ambidextrous organizations and organizational evolution", in Baum, J. (Ed.), *Blackwell Companion to Organizations*, Blackwell, London, UK, pp. 386-414.
- Uzzi, B. (1997), "Social structure and competition in interfirm networks: The paradox of embeddedness", *Administrative Science Quarterly*, Vol. 42, No. 1, pp. 36-67.
- Van de Ven, A.H. (1986), "Central problems in the management of innovation", *Management Science*, Vol. 32, No. 5, pp. 590-607.
- Van den Bosch, E.A.J., Volberda, H.W. and De Boer, M. (1999), "Coevolution of firm absorptive capacity and knowledge environment: Organizational forms and combinative capabilities", *Organization Science*, Vol. 10, No. 5, pp. 551-568.
- Van Maanen, J. and Schein, E.H. (1979), "Toward a theory of organizational socialization", in Staw, B.M. (Ed.), *Research in Organizational Behavior*, Vol. 1, Jay Press, Greenwich, CT, pp. 209-264.
- Van Wijk, R., Van den Bosch, F.A.J. and Volberda, H.W. (2011), "Absorptive capacity – Taking stock of its progress and prospects", in Easterby-Smith, M. and Lyles, M.A. (Eds.), *Handbook of Organizational Learning & Knowledge Management*, Second edition, John Wiley & Sons, Chichester, West Sussex, UK.
- Vanhaverbeke, W. (2006), "The interorganizational context of open innovation", in Chesbrough, H., Vanhaverbeke, W. and West, J. (Eds.), *Open Innovation –*

- Researching a New Paradigm*, Oxford University Press, New York, NY, pp. 205-219.
- Venkatesan, R. (1992), "Strategic sourcing: To make or not to make", *Harvard Business Review*, Vol. 70, No. 6, November-December, pp. 98-107.
- Volberda, H.W., Foss, N.J. and Lyles, M.A. (2010), "Absorbing the concept of absorptive capacity: How to realize its potential in the organization field", *Organization Science*, Vol. 21, No. 4, pp. 931-951.
- Volberda, H.W. and Van Bruggen, G.H. (1997), "Environmental turbulence: A look into its dimensionality", in Bemelmans, M.T.A. (Ed.), *Dynamiek in Bedrijfsvoering*, NOBO, Enschede, The Netherlands.
- Von Hippel, E. (1986), "Lead users: a source of novel product concepts", *Management Science*, Vol. 32, No. 7, pp. 791-805.
- Von Stamm, B. (2008), *Managing Innovation, Design and Creativity*, Second edition, John Wiley & Sons, Chichester, West Sussex, UK.
- Werts, C.E., Linn, R.L. and Jöreskog, K.G. (1974), "Intraclass reliability estimates: Testing structural assumptions", *Educational and Psychological Measurement*, Vol. 34, No. 1, pp. 25-33.
- Wold, H. (1985a), "Partial least squares", in S. Kotz and Johnson, N.L. (Eds.), *Encyclopedia of Statistical Sciences*, Vol. 6, John Wiley & Sons, New York, NY, pp. 581-591.
- Wold, H. (1985b), "Systems analysis by partial least squares", in Nijkamp, P., Leitner, H. and Wrigley, N. (Eds.), *Measuring the Unmeasurable*, Martinus Nijhoff Publishers, Dordrecht, The Netherlands, pp. 221-252.
- Youndt, M.A., Subramaniam, M. and Snell, S.A. (2004), "Intellectual capital profiles: an examination of investments and returns", *Journal of Management Studies*, Vol. 41, No 2, pp. 335-362.
- Zahra, S.A. (1996), "Technology strategy and financial performance: Examining the moderating role of the firm's competitive environment", *Journal of Business Venturing*, Vol. 11, No. 3, pp. 189-219.
- Zahra, S.A. and George, G. (2002), "Absorptive capacity: A review, reconceptualization, and extension", *Academy of Management Review*, Vol. 27, No. 2, pp. 185-203.
- Zander, U. and Kogut, B. (1995), "Knowledge and the speed of the transfer and imitation of organizational capabilities: An empirical test", *Organization Science*, Vol. 6, No. 1, pp. 76-92.



## **Anexo 1: Propuesta de colaboración enviada a las empresas**

---

Estimado Señor/a:

Desde la **Cátedra de Innovación BBVA - Deusto Business School** tenemos el gusto de ponernos en contacto con usted para hacerle partícipe de dos de nuestros **proyectos de investigación**:

- el primero de ellos está orientado a analizar las **fórmulas organizativas más adecuadas para gestionar la innovación** de modo efectivo,
- mientras que el segundo está orientado al estudio de las condiciones organizativas que favorecen la **absorción de conocimiento tecnológico** en proyectos de innovación realizados en cooperación con otros agentes.

Para que ambos proyectos puedan ver la luz y de ellos puedan extraerse **conclusiones y recomendaciones relevantes para el conjunto de la comunidad científica y empresarial**, es muy importante contar con la participación de empresas como la suya que nos permitan recabar información sobre las variables objeto de estudio.

Sencillamente, se trataría de poder mantener **una entrevista** en torno a un cuestionario estructurado con una persona de su organización que formara parte del comité de dirección, así como con una persona con cargo de responsabilidad en materia de innovación. Pudiera ser incluso que una misma persona de la organización pudiera aportar adecuadamente ambas perspectivas, si es que la persona responsable del área de innovación formara también parte del comité de dirección.

Naturalmente, una vez concluido el trabajo de campo, **pondríamos a su disposición las conclusiones finales de las investigaciones realizadas**.

**Dentro de una semana**, nos pondremos en contacto telefónico con usted al efecto de conocer su disponibilidad para participar en este proyecto, aunque también puede comunicarnos su decisión anticipadamente a la dirección de correo electrónico que figura debajo.

En la confianza de que esta propuesta pueda ser de su interés y quedando a su disposición para aclarar cualquier cuestión adicional que desee plantearnos, reciba un cordial saludo de:



Nagore Ageitos

Investigadora Teléfono: 943 32 6600 ext.5386

Email: [nagore.ageitos@deusto.es](mailto:nagore.ageitos@deusto.es)

## **Anexo 2: Cuestionario utilizado en la investigación**

---

# Innovación incremental, innovación radical, organización, cooperación y capacidad de absorción de conocimiento tecnológico externo

## Cuestionario

El presente cuestionario está destinado a medir diferentes aspectos relacionados con la innovación incremental y radical en su empresa. A estos efectos, entendemos por una y otra lo siguiente:

**Innovación incremental** – Introducción de pequeños cambios en los productos, servicios, procesos y tecnologías actuales, con el fin de satisfacer mejor las necesidades de los clientes y mercados a los que actualmente se dirige la empresa.

**Innovación radical** – Introducción de cambios sustanciales o desarrollo de productos, servicios, procesos y tecnologías completamente nuevos, con el fin básico (aunque no exclusivo) de acceder a nuevos clientes y nuevos mercados.

### Anonimato

El proceso de almacenamiento y tratamiento de estos datos garantiza que no puede determinarse el origen individual de ninguna información vertida en este cuestionario.

### Datos de contacto

Nombre de la empresa:

Persona que ha respondido al cuestionario:

Cargo que ocupa en la empresa:

E-mail de contacto:

Teléfono de contacto:

## A) Empresa

### 1. Por favor, indique los siguientes datos relativos a su empresa:

- a. ¿Constituye un grupo empresarial? (S/N)
- b. ¿Forma parte de un grupo empresarial? (S/N)
- c. Nº de empleados:
- d. Nº de unidades de negocio:
- e. Nº de centros de operaciones (excluyendo oficinas comerciales) de que dispone en:
  - i. España:
  - ii. El resto de Europa:
  - iii. El resto del mundo:
- f. Porcentaje de la cifra de negocios procedente del exterior:

## B) Entorno

### 2. Valore de 1 a 7 su grado de acuerdo o desacuerdo con las siguientes afirmaciones (1 = Totalmente en desacuerdo; 7 = Totalmente de acuerdo):

	1	2	3	4	5	6	7
a. En nuestro mercado, los cambios en el entorno son intensos.							
b. Nuestros clientes demandan con regularidad nuevos productos y servicios.							
c. En nuestro mercado, se producen cambios continuamente.							
d. Durante el último año, se han producido muchos cambios en el mercado.							
e. En nuestro mercado, el volumen de productos y servicios a suministrar cambia con rapidez y frecuentemente.							
f. La rivalidad en nuestro mercado es intensa.							
g. Tenemos competidores relativamente fuertes.							
h. La rivalidad en nuestro mercado es muy alta.							
i. La competencia en precios es una característica importante de nuestro mercado.							
j. En nuestro ámbito de actividad, las patentes constituyen un mecanismo de protección de la innovación sumamente efectivo.							
k. En nuestro ámbito de actividad, el secreto industrial constituye un mecanismo de protección de la innovación muy eficaz.							
l. En nuestro ámbito de actividad, las innovaciones son muy difíciles de imitar.							
m. En nuestro ámbito de actividad, avances rápidos en la curva de aprendizaje ayudan a proteger la innovación de modo efectivo.							
n. En nuestro ámbito de actividad, un mayor esfuerzo comercial o de servicio puede ser un escudo muy eficaz para proteger la innovación.							

## C) Apertura del proceso innovador

Tomando como referencia lo sucedido durante los últimos TRES AÑOS:

3. Valore de 1 a 7 en qué medida su empresa coopera con otros agentes en el desarrollo de las siguientes fases del proceso innovador cuando se trata de proyectos de INNOVACIÓN INCREMENTAL (1 = Nunca; 7 = Siempre):

	1	2	3	4	5	6	7
a. Generación del concepto							
b. Ingeniería y diseño detallado							
c. Experimentación y elaboración de prototipos							
d. Preparación de la producción/suministro							
e. Lanzamiento final							

4. Valore de 1 a 7 en qué medida su empresa coopera con otros agentes en el desarrollo de las siguientes fases del proceso innovador cuando se trata de proyectos de INNOVACIÓN RADICAL (1 = Nunca; 7 = Siempre):

	1	2	3	4	5	6	7
a. Generación del concepto							
b. Ingeniería y diseño detallado							
c. Experimentación y elaboración de prototipos							
d. Preparación de la producción/suministro							
e. Lanzamiento final							

5. Cuando se trata de INNOVACIONES INCREMENTALES y para aquellas fases del proceso innovador en las que suele cooperar con otros agentes, marque con una "X" de qué agentes se trata (en cada fase puede marcar más de una opción):

	Generación del concepto	Ingeniería y diseño detallado	Experimentación y elaboración de prototipos	Preparación de la fabricación / suministro	Lanzamiento final
j. Clientes					
k. Proveedores de bienes de equipo, materiales, componentes o software					
l. Suministradores de productos y/o servicios complementarios respecto al producto o servicio ofrecido por la empresa					
m. Empresas pertenecientes a la misma rama de actividad					
n. Empresas de consultoría y/o estudios de mercado					
o. Empresas de distribución y/o servicios comerciales					
p. Universidades y otros centros de enseñanza superior					
q. Centros tecnológicos y otros centros de investigación					
r. Personas individuales					

6. Cuando se trata de INNOVACIONES RADICALES y para aquellas fases del proceso innovador en las que suele cooperar con otros agentes, marque con una "X" de qué agentes se trata (en cada fase puede marcar más de una opción):

	Generación del concepto	Ingeniería y diseño detallado	Experimentación y elaboración de prototipos	Preparación de la fabricación / suministro	Lanzamiento final
a. Clientes					
b. Proveedores de bienes de equipo, materiales, componentes o software					
c. Suministradores de productos y/o servicios complementarios respecto al producto o servicio ofrecido por la empresa					
d. Empresas pertenecientes a la misma rama de actividad					
e. Empresas de consultoría y/o estudios de mercado					
f. Empresas de distribución y/o servicios comerciales					
g. Universidades y otros centros de enseñanza superior					
h. Centros tecnológicos y otros centros de investigación					
i. Personas individuales					

## D) Resultados de innovación

7. Tomando en cuenta lo sucedido durante los últimos TRES AÑOS, valore de 1 a 7 (1 = En absoluto; 7 = Mucho) los siguientes aspectos:

- a. Los proyectos de INNOVACIÓN INCREMENTAL llevados a cabo:

	1	2	3	4	5	6	7
1. Han sido todo un éxito.							
2. Nos han permitido afianzar nuestra posición en el mercado.							
3. Han contribuido a fidelizar nuestra base de clientes.							
4. Han mejorado nuestra cuenta de resultados.							

- b. Los proyectos de INNOVACIÓN RADICAL llevados a cabo:

	1	2	3	4	5	6	7
1. Han sido todo un éxito.							
2. Nos han permitido avanzar hacia (o mantener) posiciones de liderazgo en el mercado.							
3. Nos han permitido acceder a nuevos clientes.							
4. Han mejorado nuestra cuenta de resultados.							

## E) Absorción de conocimiento tecnológico externo

8. Valore de 1 a 7 su grado de acuerdo o desacuerdo con las siguientes afirmaciones (1 = Totalmente en desacuerdo; 7 = Totalmente de acuerdo):

	1	2	3	4	5	6	7
a. Estamos al corriente de las novedades tecnológicas que se producen en el sector.							
b. Somos muy hábiles a la hora de identificar las tendencias tecnológicas que pueden tener un impacto relevante en nuestra actividad.							
c. Somos muy buenos a la hora de identificar las tendencias tecnológicas que pueden ofrecernos nuevas oportunidades para competir.							
d. Somos muy hábiles a la hora de valorar el impacto potencial de los cambios tecnológicos que observamos en el entorno.							
e. Ponemos todos los medios necesarios para conseguir el conocimiento tecnológico externo que nos parece importante.							
f. Nos movemos con rapidez para conseguir el conocimiento tecnológico externo que nos interesa.							
g. Somos muy buenos a la hora de hacernos con el conocimiento tecnológico externo que nos hace falta.							
h. Sabemos muy bien cómo actuar para conseguir el conocimiento tecnológico externo que necesitamos.							
i. Somos muy buenos a la hora de difundir el conocimiento tecnológico externo recién adquirido entre los miembros de la organización.							
j. Somos especialmente hábiles a la hora de hacer comprensible el conocimiento tecnológico externo recién incorporado a sus usuarios potenciales dentro de la empresa.							
k. Nos resulta muy fácil procesar e interpretar el conocimiento tecnológico externo recién adquirido.							
l. El personal entiende con rapidez las claves del conocimiento tecnológico externo recién incorporado.							
m. Somos muy hábiles a la hora de buscar conexiones entre el conocimiento previamente existente en la organización y el conocimiento tecnológico externo recién adquirido.							
n. Se nos da muy bien identificar complementariedades entre el conocimiento previamente existente en la organización y el conocimiento tecnológico externo recién incorporado.							
o. Somos muy buenos a la hora de combinar el conocimiento previamente existente en la organización con el conocimiento tecnológico externo recién incorporado.							
p. Generamos nuevo conocimiento valioso a partir de la combinación del conocimiento previamente existente en la organización y el conocimiento tecnológico externo recién adquirido.							
q. Trabajamos de forma sistemática para tratar de convertir el nuevo conocimiento integrado en fuente de ingresos.							
r. Se nos da especialmente bien utilizar el nuevo conocimiento integrado para mejorar nuestra oferta.							
s. Somos muy buenos a la hora de utilizar el nuevo conocimiento integrado para generar nuevos productos y nuevos servicios.							

9. Valore de 1 a 7 el grado de importancia que tienen en su empresa los siguientes mecanismos como medio para la adquisición de conocimiento tecnológico externo (1 = Nada importante; 7 = Muy importante):

	1	2	3	4	5	6	7
a. Asistencia a cursos de formación externos sobre el nuevo conocimiento tecnológico que se desea adquirir.							
b. Realización de estancias por parte del personal de la organización en instituciones de referencia en el conocimiento tecnológico que se desea obtener.							
c. Contratación de personal experto en el conocimiento tecnológico que se desea adquirir.							
d. Establecimiento de alianzas o acuerdos de cooperación con empresas o instituciones que poseen el conocimiento tecnológico al que se desea acceder.							
e. Adquisición de empresas que poseen el conocimiento tecnológico que se desea obtener.							

## F) Interacción con el entorno

10. Valore de 1 a 7 (1= En absoluto; 7 = Mucho) hasta qué punto se dan en su organización las siguientes circunstancias:

	1	2	3	4	5	6	7
a. Contamos con un grupo cualificado de personas dedicado a la realización de tareas de vigilancia tecnológica.							
b. Las personas encargadas de realizar tareas de vigilancia tecnológica dedican tiempo suficiente a esta función.							
c. Las personas encargadas de realizar tareas de vigilancia tecnológica disponen de los recursos necesarios para llevar a cabo su trabajo.							
d. Las personas encargadas de realizar tareas de vigilancia tecnológica disponen de los medios más avanzados para desempeñar su función.							

11. Valore de 1 a 7 (1 = Nada; 7 = Mucho) hasta qué punto se utilizan en su empresa los siguientes mecanismos como fuente de información para la identificación de nuevas tendencias tecnológicas:

	1	2	3	4	5	6	7
a. Participación en comunidades y foros de discusión on-line.							
b. Participación en (o seguimiento de) blogs.							
c. Participación en redes sociales virtuales.							

12. Valore de 1 a 7 (1 = Nada; 7 = Mucho) hasta qué punto se promueve que el personal de su empresa realice el siguiente tipo de actividades:

	1	2	3	4	5	6	7
a. Participación en congresos, jornadas, workshops o similares en el área de conocimiento de cada quien.							
b. Participación en cursos externos de formación presencial.							
c. Participación en actividades o eventos organizados por asociaciones profesionales.							
d. Participación en actividades o eventos organizados por asociaciones sectoriales o clúster.							
e. Participación en actividades o eventos organizados por la red de socios o colaboradores tecnológicos.							

**13. Valore de 1 a 7 (1 = Nada; 7 = Mucho) hasta qué punto en su empresa:**

	1	2	3	4	5	6	7
a. Existe un procedimiento establecido para recopilar la información o conclusiones relevantes extraídas a partir de la participación en eventos o acciones formativas externas.							
b. Existe un procedimiento establecido para recopilar y distribuir información relevante localizada a través de Internet.							
c. La información recopilada está bien organizada.							
d. Resulta cómodo y sencillo acceder a la información recopilada.							
e. Disponemos de un sistema de alertas que advierte al personal de la recepción de información potencialmente interesante.							
f. Toda información interesante capturada del entorno está recopilada y sistematizada.							

**G) Intercambio de conocimiento en la organización**

**14. Valore de 1 a 7 (1 = Nada; 7 = Mucho) hasta qué punto se dan en su empresa las siguientes circunstancias:**

	1	2	3	4	5	6	7
a. En nuestra empresa se promueve regularmente la rotación funcional de empleados.							
b. En nuestra empresa se exploran con regularidad posibilidades de colaboración entre diferentes unidades organizativas.							
c. En nuestra empresa se coordina el intercambio de información entre diferentes unidades a través de una red de conocimiento.							
d. En nuestra empresa existen equipos inter-funcionales (formados por personas pertenecientes a diferentes unidades organizativas) para promover el intercambio de conocimiento entre departamentos.							
e. En nuestra organización se crean con regularidad equipos de trabajo temporales para fomentar la colaboración entre diferentes unidades organizativas en un proyecto específico.							
f. En nuestra empresa se recurre a la figura del "personal de enlace" para coordinar los esfuerzos de varios departamentos en el desarrollo de un proyecto concreto.							
g. En nuestra empresa se establecen comités interdepartamentales con el fin de promover la toma de decisiones conjunta.							

**15. Valore de 1 a 7 su grado de acuerdo o desacuerdo con las siguientes afirmaciones referentes a su empresa (1 = Totalmente en desacuerdo; 7 = Totalmente de acuerdo).**

	1	2	3	4	5	6	7
a. En nuestra empresa se dan muchas oportunidades para la conversación informal entre empleados.							
b. En esta organización, los empleados de diferentes departamentos no tienen problemas a la hora de llamarse unos a otros cuando es necesario.							
c. El personal de esta empresa es muy accesible.							
d. En esta organización es fácil hablar con cualquiera que uno necesite, con independencia de su posición o nivel jerárquico.							

**16. Valore de 1 a 7 (1 = Nada; 7 = Mucho) hasta qué punto se dan en su empresa las siguientes circunstancias:**

	1	2	3	4	5	6	7
a. La mayor parte del conocimiento organizativo relevante se encuentra recopilado en un repositorio on-line.							
b. Disponemos de una biblioteca de mejores prácticas.							
c. Disponemos de excelentes bases de datos.							
d. Existe un procedimiento establecido para recopilar el conocimiento organizativo relevante.							
e. La información recopilada está bien organizada.							
f. Resulta cómodo y sencillo acceder a la información recopilada.							
g. Existe conocimiento organizativo abundante que no está recopilado ni sistematizado y que podría estarlo.							

## H) Contexto organizativo y de gestión

**17. Valore de 1 a 7 (1= Nada; 7 = Mucho) hasta qué punto en su empresa:**

	1	2	3	4	5	6	7
a. El flujo de información de arriba abajo (es decir, desde los niveles superiores de la escala jerárquica hacia los inferiores) es ágil y fluido.							
b. El flujo de información de abajo arriba (es decir, desde los niveles inferiores de la escala jerárquica hacia los niveles superiores) es ágil y fluido.							
c. El flujo de información transversal (es decir, entre unidades organizativas de un mismo nivel) es ágil y fluido.							

**18. Valore de 1 a 7 su grado de acuerdo o desacuerdo con las siguientes afirmaciones referentes a su empresa (1 = Totalmente en desacuerdo; 7 = Totalmente de acuerdo).**

	1	2	3	4	5	6	7
a. En nuestra empresa se pueden emprender muy pocas acciones sin que un supervisor dé antes su visto bueno.							
b. Una persona que desee tomar sus propias decisiones se verá desalentada rápidamente.							
c. Incluso los asuntos más pequeños deben ser referidos a un superior jerárquico antes de tomar la decisión final.							
d. Los trabajadores deben consultar a sus supervisores antes de hacer casi cualquier cosa.							
e. La mayor parte de las decisiones que toman los trabajadores deben contar con la aprobación de sus superiores.							

**19. Valore de 1 a 7 su grado de acuerdo o desacuerdo con las siguientes afirmaciones referentes a los trabajadores de su empresa (1 = Totalmente en desacuerdo; 7 = Totalmente de acuerdo):**

	1	2	3	4	5	6	7
a. Nuestra organización es muy dinámica y emprendedora. Las personas que la integramos estamos dispuestas a exponernos y a asumir riesgos.							
b. En general, los líderes de nuestra organización son percibidos como personas emprendedoras, innovadoras y que asumen riesgos.							
c. El estilo de dirección de nuestra organización se caracteriza por la asunción de riesgos, la flexibilidad, la innovación y el empeño en ser únicos.							
d. El pegamento que mantiene unido a la organización es la orientación hacia la innovación y el desarrollo. Existe un interés especial por estar en la cresta de la ola.							
e. La organización pone empeño en la adquisición de nuevos recursos y capacidades y en afrontar nuevos retos. Se valora intentar cosas nuevas y buscar nuevas oportunidades.							
f. En nuestra organización se considera que el éxito radica en el hecho de ofrecer los productos más novedosos y diferenciados. Nos esforzamos en ser líderes de producto e innovadores.							