

UNIVERSIDAD DE LEÓN

FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y EMPRESARIALES



TESIS DOCTORAL

**EXPLORACIÓN Y EXPLOTACIÓN DEL CONOCIMIENTO
EN ENTORNOS TQM**

DIRECTORES

Dr. D. Mariano Nieto Antolín

Dr. D. José Ángel Miguel Dávila

Presentada por Jesús Fernando Álvarez Santos

León, 2015

Índices

Índice de contenidos

Introducción.....	1
Capítulo I.- Análisis conceptual de la Exploración y la Explotación	
I.1. Conceptos exploración y explotación.....	13
I.1. Utilización de los términos explotación y explotación.....	14
I.1. Equilibrio Exploración – Explotación: fórmulas ambidiestras.....	17
I.3.1 Modelo contextual.....	23
I.3.1 Modelo secuencial.....	23
I.3.1 Modelo estructural.....	24
I.3.1 Equilibrio interrumpido.....	25
I.3.1 Modelo interfuncional.....	27
I.4. El dilema Exploración - Explotación.....	28
I.5. Oportunidades de investigación del fenómeno ambidiestro.....	29

Capítulo II.- Innovaciones organizativas basadas en TQM

II.1	Análisis de las innovaciones organizativas en España.....	35
II.2	Total Quality Management (TQM).....	38
II.3	Gestión de procesos: un principio fundamental de TQM.....	44
II.4	Enfoque basado en procesos: innovación organizativa de TQM.....	44
II.5	Efectos sobre los procesos organizativos.....	46
II.6	Gestión de recursos y control de costes en TQM.....	49
II.7	Mediciones organizativas: costes de la calidad deficiente.....	51
II.7.1	Diseño del programa de medición.....	53
II.7.2	Modelos de programas de medición.....	54
II.7.3	Incentivos y aprendizaje basados en mediciones organizativas.....	56
II.7.4	Localización de las mediciones.....	57
II.7.5	Mediciones para las mejoras de facto.....	58
II.8	Tendencia incremental de la mejora continua de la calidad.....	59
II.9	Interfuncionalidad para la calidad.....	61
II.10	Efecto de las prácticas de TQM sobre el proceso de innovación.....	64
II.11	Innovaciones incrementales a través de gestión de procesos.....	67
II.12	Nuevas tendencias de investigación en TQM.....	75
II.12.1	Exploración y Explotación en entornos TQM.....	76
II.12.2	Personalización de TQM bajo el enfoque exploración-explotación.....	79

Capítulo III.- Actividades internas de I+D

III.1	Ventajas e incertidumbre del proceso de I+D.....	83
III.2	Dilema asociado al proceso de I+D.....	85
III.3	Variaciones de la inversión en I+D.....	88
III.4	Exploración y explotación en las actividades de I+D.....	89
III.5	Actividad de I+D en España (2008-2011).....	92

Capítulo IV.- Proceso de innovación

IV.1	Conceptualización del proceso de innovación.....	97
IV.2	Evolución y extremos del proceso de innovación.....	99
IV.3	Incertidumbre asociada al desarrollo de innovaciones radicales.....	102

IV.4	Formas de aprendizaje incremental en el proceso de innovación.....	104
IV.5	Bases para el desarrollo de innovaciones radicales e incrementales.....	106
IV.6	Innovación a través de la exploración y la explotación.....	107
	IV.6.1 Definiciones y efectos sobre el aprendizaje.....	109
IV.7	Alianzas del proceso de innovación.....	112
IV.8	Estrategias del proceso de innovación.....	114

Capítulo V.- Modelos, formulación de hipótesis y diseño de la investigación

V.1	Alianzas estratégicas del proceso de innovación.....	119
	V.1.1 Alianzas en el contexto Exploración-Explotación.....	122
	V.1.2 Orientación al cliente.....	127
	V.1.3 Relaciones con los proveedores.....	129
	V.1.4 Alianzas para la exploración y la explotación: modelo.....	132
	V.1.5 Formulación de hipótesis.....	133
	V.1.6 Exploración a través del proceso de I+D.....	141
	V.1.7 Combinación de I+D interna con prácticas de TQM.....	144
V.2	Estrategias y factores de éxito del proceso de innovación.....	150
	V.2.1 Estrategias para la innovación.....	154
	V.2.2 Estrategias basadas en la explotación.....	156
	V.2.3 Estrategias basadas en la exploración y la explotación.....	157
	V.2.4 Formulación de hipótesis.....	159
	V.2.5 TQM e I+D interna. Estrategias de exploración y explotación.....	162
V.3	Innovaciones basadas en la exploración y la explotación.....	164
	V.3.1 Innovaciones basadas en la exploración.....	166
	V.3.2 Explotación y mejora continua de la calidad.....	167
	V.3.3 Descentralización, formalización y estandarización.....	169
	V.3.4 Formulación de hipótesis.....	171
	V.3.5 Combinación de prácticas de TQM con I+D interna.....	175

Capítulo VI.- Metodología y medidas de las variables

VI.1	Variables proxy: innovaciones organizativas basadas en TQM.....	181
	VI.1.1 Reducción de costes.....	182
	VI.1.2 Mejora continua de la calidad.....	183

VI.1.3	Interfuncionalidad.....	184
VI.2	Alianzas estratégicas del proceso de innovación.....	187
VI.3	Estrategias de Exploración y de Explotación del proceso de innovación.....	190
VI.4	Resultados del proceso de innovación.....	193
VI.5	VARIABLES DE CONTROL.....	195
VI.6	Estudio de las variables: regresión logística.....	197
VI.7	Regresión logística multinomial.....	198
VI.8	Estadísticos descriptivos: comprobaciones.....	200

Capítulo VII.- Resultados y discusión

VII.1	Alianzas del proceso de innovación.....	209
VII.1.1	Alianzas basadas en la explotación.....	210
VII.1.2	Alianzas basadas en la explotación: comprobación de hipótesis.....	210
VII.1.3	Alianzas basadas en la exploración.....	219
VII.1.4	Alianzas basadas en la exploración: comprobación de hipótesis.....	219
VII.1.5	Alianzas ambidiestras basadas en la explotación-explotación.....	228
VII.1.6	Alianzas ambidiestras: comprobación de hipótesis.....	228
VII.1.7	Discusión del Modelo I de investigación.....	233
VII.2	Estrategias del proceso de innovación: efectos de TQM.....	239
VII.2.1	Efectos de las innovaciones basadas en reducción de costes.....	242
VII.2.2	Efectos de las innovaciones basadas en mejora de la calidad.....	244
VII.2.3	Efectos de las innovaciones basadas en interfuncionalidad.....	246
VII.2.4	Estrategias/TQM: comprobación de hipótesis.....	248
VII.2.5	Efectos de las innovaciones basadas en TQM y función I+D.....	250
VII.2.6	Estrategias/TQM-I+D: comprobación de hipótesis.....	252
VII.2.7	Discusión del Modelo II de investigación.....	253
VII.3	Resultados del proceso de innovación.....	256
VII.3.1	Efectos de las innovaciones basadas en reducción de costes.....	260
VII.3.2	Efectos de las innovaciones basadas en mejora de la calidad.....	263
VII.3.3	Efectos de las innovaciones basadas en interfuncionalidad.....	266
VII.3.4	Resultados /TQM: comprobación de hipótesis.....	269
VII.3.5	Efectos de las innovaciones basadas en TQM y función I+D.....	273
VII.3.6	Resultados /TQM-I+D: comprobación de hipótesis.....	276
VII.3.7	Discusión del Modelo III de investigación.....	277

Capítulo VIII.- Conclusiones, aportaciones prácticas, limitaciones y futuras líneas de investigación

VIII.1	Conclusiones y aportaciones prácticas.....	283
VIII.1	Limitaciones y futuras líneas de investigación.....	289
	Bibliografía.....	293

Índice de tablas

Capítulo II

Tabla II.1	Evolución de las innovaciones organizativas basadas en TQM en España.....	36
Tabla II.2	Principios de TQM; revisión de la literatura.....	41
Tabla II.3	Fases de la gestión de procesos.....	48
Tabla II.4	Características del concepto de medición del desempeño.....	55
Tabla II.5	Dominios de los equipos interfuncionales.....	62
Tabla II.6	Relaciones entre las dimensiones de TQM y el proceso de innovación.....	65
Tabla II.7	Incidencia de la gestión de procesos en el proceso de innovación.....	74

Capítulo III

Tabla III.1	Gastos internos en actividades de I+D (miles de €).....	93
Tabla III.2	Empresas con innovaciones de producto y de proceso.....	93

Capítulo IV

Tabla IV.1	Definiciones sobre exploración y explotación.....	100
------------	---	-----

Capítulo V

Tabla V.1	Evolución de los sistemas de calidad y el enfoque de orientación al cliente...	128
Tabla V.2	Relaciones con los proveedores en el proceso de innovación.....	131
Tabla V.3	Factores de éxito del proceso de innovación.....	151
Tabla V.4	Factores de éxito del proceso de innovación (bis).....	152

Capítulo VI

Tabla VI.1	Variables proxy innovaciones organizativas basadas en TQM.....	186
Tabla VI.2	Variables proxy innovaciones organizativas basadas en TQM – I+D Interna..	186
Tabla VI.3	Variables proxy de alianzas para la exploración.....	189

Tabla VI.4	Variables proxy de alianzas para la explotación.....	189
Tabla VI.5	Estrategias de exploración y de explotación.....	191
Tabla VI.6	Variables proxy de estrategias para la exploración.....	192
Tabla VI.7	Variables proxy de estrategias para la explotación.....	192
Tabla VI.8	Variables proxy de resultados basados en la exploración.....	194
Tabla VI.9	Variables proxy de estrategias basados en la explotación.....	194
Tabla VI.10	Variables de control.....	196
Tabla VI.11	Sectores tecnológicos: códigos.....	196
Tabla VI.12	Análisis de multicolinealidad.....	201
Tabla VI.13	Correlación Modelo I: Alianzas del proceso de innovación.....	202
Tabla VI.14	Correlación Modelo II: Estrategias del proceso de innovación.....	203
Tabla VI.15	Correlación Modelo II: Resultados del proceso de innovación.....	204

Capítulo VII

Tabla VII.1	Regresiones logísticas: alianzas explotación / TQM.....	213
Tabla VII.2	Regresiones logísticas: alianzas explotación / reducción de costes.....	214
Tabla VII.3	Regresiones logísticas: alianzas explotación / mejora de la calidad.....	215
Tabla VII.4	Regresiones logísticas: alianzas explotación / interfuncionalidad.....	216
Tabla VII.5	Alianzas basadas en la explotación. Comprobación de hipótesis.....	217
Tabla VII.6	Regresiones logísticas: alianzas exploración / TQM.....	222
Tabla VII.7	Regresiones logísticas: alianzas exploración / reducción de costes.....	223
Tabla VII.8	Regresiones logísticas: alianzas exploración / mejora de la calidad.....	224
Tabla VII.9	Regresiones logísticas: alianzas exploración / interfuncionalidad.....	225
Tabla VII.10	Alianzas basadas en la exploración. Comprobación de hipótesis.....	226
Tabla VII.11	Regresiones logísticas: alianzas explotación / TQM-I+D.....	230
Tabla VII.12	Regresiones logísticas: alianzas exploración / TQM-I+D.....	231
Tabla VII.13	Alianzas exploración-explotación. Comprobación de hipótesis.....	232
Tabla VII.14	Regresiones logísticas: estrategias / TQM.....	241
Tabla VII.15	Regresiones logísticas: estrategias / reducción de costes.....	243
Tabla VII.16	Regresiones logísticas: estrategias / mejora de la calidad.....	245
Tabla VII.17	Regresiones logísticas: estrategias / interfuncionalidad.....	247
Tabla VII.18	Estrategias del proceso de innovación/TQM: comprobación de hipótesis.....	248
Tabla VII.19	Regresiones logísticas: TQM – I+D.....	251
Tabla VII.20	Estrategias /TQM-I+D: comprobación de hipótesis.....	252

Tabla VII.21	Regresiones logísticas: resultados / TQM.....	258
Tabla VII.22	Regresiones logísticas: resultados / reducción de costes.....	261
Tabla VII.23	Regresiones logísticas: resultados /mejora de la calidad.....	264
Tabla VII.24	Regresiones logísticas: resultados /interfuncionalidad.....	267
Tabla VII.25	Resultados del proceso de innovación/TQM: comprobación de hipótesis.....	270
Tabla VII.26	Regresiones logísticas: resultados/TQM – I+D.....	274
Tabla VII.27	Resultados/TQM-I+D: comprobación de hipótesis.....	276

Índice de figuras

Capítulo I

Figura I.1	Dualidad dependiente de la unidad de análisis.....	26
------------	--	----

Capítulo II

Figura II.1	Fronteras de un proceso.....	47
Figura II.2	Control de variabilidad y racionalización en el sistema de procesos.....	70
Figura II.3	Tendencia incremental de la gestión de procesos.....	72

Capítulo IV

Figura IV.1	Tipos de innovación de producto en función de la percepción de la novedad..	100
Figura IV.2	Método de gestión de procesos (BPM).....	105
Figura IV.3	Entradas y salidas del proceso de innovación.....	108
Figura IV.4	Efectos de la exploración y la explotación sobre el aprendizaje.....	110

Capítulo V

Figura V.1	Modelo I de investigación.....	133
Figura V.2	Modelo II de investigación.....	159
Figura V.3	Modelo III de investigación.....	171

Introducción

La investigación llevada a cabo ha partido de la inquietud por conocer en mayor profundidad las relaciones entre la **calidad** y la **innovación**. Son materias de una gran trascendencia para la actividad y supervivencia empresarial. El entorno actual es extremadamente competitivo y los mercados son cada vez más globalizados. Como clientes exigimos cada vez mayores prestaciones a los productos, mejor calidad y servicio y las organizaciones menores costes, mayor fiabilidad y mejoras en la producción de bienes y servicios. Se trata de requerimientos a los que no son ajenos los gobiernos, las asociaciones empresariales o sindicales, por lo que el estímulo del empleo y la competitividad vendrán dados por un pensamiento innovador y nuevas ideas transformadas en proyectos adecuados a las necesidades de cada momento.

Los modelos de gestión basados en la continuidad, la rutina, la certidumbre y los resultados a corto plazo fueron propios de entornos de competencia poco agresiva, en los que las ventajas competitivas podían emplearse y mantenerse prolongadamente en el tiempo. Actualmente, ese escenario ha cambiado; nos encontramos ante un entorno dinámico, de competencia agresiva, cargado de exigencias en el que el cambio y la adaptación son factores clave. Eso provoca una necesaria búsqueda del equilibrio entre las viejas rutinas y las nuevas capacidades y constituye una preocupación central para la Dirección de Empresas como base esencial de la ventaja competitiva.

La literatura atribuye al comportamiento adaptativo la capacidad de conseguir eficacia a través de la flexibilidad, es decir, la capacidad de una empresa para llevar a cabo actividades dicotómicas y acometer retos paradójicos: la eficiencia en la fabricación y la flexibilidad, la diferenciación y el bajo coste o la globalización y la respuesta local (Russo y Vurro, 2010). La noción de dualidad se refiere al equilibrio entre tendencias en conflicto durante los desafíos contrapuestos a los que se enfrentan las empresas que buscan la productividad a corto plazo y la innovación a largo plazo, la eficacia y eficiencia o la renovación organizativa en un escenario de control.

Las organizaciones deben abordar el dilema a través de un pensamiento paradójico que reconozca la dualidad como un medio para enfrentarse a las tensiones que se derivan de un funcionamiento armonizador para la cohesión interna a la vez que muestran inquietud e interés por la búsqueda de nuevas oportunidades (Biloslavo et al., 2013).

Cada una de esas demandas se produce en un escenario cambiante provocado por la globalización, la competencia y el cambio en las técnicas disponibles y en las necesidades. Por esa razón, los directivos deben tomar en consideración sistemas de gestión dinámicos que proporcionen mejoras percibidas por los clientes y renueven la posición competitiva de la empresa mediante la adaptación o la diferenciación de los competidores.

Calidad e innovación son áreas en las que las empresas deben centrar sus esfuerzos para afrontar la necesidad de constante mejora y renovación. La naturaleza de cada uno de esos constructos no siempre es compatible; existen cuestiones de fondo y de forma que dificultan su concurrencia y no existe un conjunto de reglas comúnmente aceptadas que permita la combinación de cada una de sus prácticas (Prajogo y Sohal, 2006).

En el ámbito de la Unión Europea, la **innovación** constituye una de las líneas estratégicas de Europa 2020. El liderazgo de la competitividad y la economía durante esta década deberá quedar asentada en valores de crecimiento, prosperidad, empleo y bienestar. En el inicio del siglo XXI la innovación continúa siendo un elemento central de la solución para poder superar la crisis actual, contribuir al éxito empresarial aportando ventaja competitiva y afrontar problemas de carácter económico y social. Es un elemento central para el funcionamiento empresarial en términos de competitividad y desarrollo. La innovación no es solamente un medio para poder satisfacer las nuevas necesidades de los clientes sino que es un distintivo de supervivencia de la empresa para poder afrontar las nuevas reglas del mercado. El entorno exige constantes reformas contextuales en búsqueda de medios que conduzcan a maximizar el rendimiento y la innovación de productos, servicios o procesos. Forma parte de la renovación a que se ven sometidas las empresas y, por lo tanto, constituye un factor central del éxito competitivo y la supervivencia empresarial.

El término innovación ha cobrado una importancia relevante, siendo una de las áreas de investigación que más interés ha suscitado. La relevancia del concepto también ha estado presente en otras disciplinas pertenecientes a la sociología o la psicología, generando un uso particularmente extendido y, a su vez, con diferentes significados y criterios de medición. Una de las ramas de investigación sobre innovación en el ámbito de la Dirección de Empresas se ha centrado en conocer las claves que definen la conducta innovadora de la empresa y sus resultados en términos de eficacia, eficiencia, flexibilidad o diferenciación (Adler et al., 1999; Ghemawat y Ricart, 1993). La renovación exige adaptación, y ésta puede implicar no solo ofrecer nuevos productos y servicio a los clientes, sino también cambios en las estructuras organizativas, prácticas y procesos (Vaccaro et al., 2012), en ocasiones incluso traumáticos para la organización (March, 1991).

Las prácticas de **calidad** también han sido reconocidas como una fuente de ventaja competitiva y éxito empresarial. Durante las últimas décadas del siglo pasado las empresas occidentales

comprobaron la pérdida de mercado con respecto a sus competidores japoneses y el elemento diferenciador eran precisamente los altos niveles de calidad logrados a través de la filosofía TQM (Total Quality Management). Desde ese momento, la repercusión del movimiento TQM ha sido extraordinaria en el ámbito de la dirección de empresas moderna y son muchos los estudios que evidencian que la mayoría de empresas que implantan las prácticas de TQM consiguen mejoras y beneficios en diferentes áreas y de distintas formas y eso las convierten en un recurso eficaz para la competitividad. Los beneficios de TQM han sido ampliamente tratados y han situado el concepto de calidad como uno de los más representativos de la literatura de la Dirección de Empresas del siglo XX. Hackman y Wageman (1995) sugirieron en su momento la importancia de profundizar en el estudio práctico del movimiento TQM desde el punto de vista de su implantación. Esa línea de investigación continúa siendo un reto para las investigaciones que analizan la repercusión de la calidad en la adaptación al entorno, las conductas paradójicas y el proceso de innovación (Zang et al., 2014).

La difusión de los modelos de gestión de calidad alineados con la filosofía TQM ha proporcionado a las empresas formas de dirección que, cada vez con mayor intensidad, son de uso común entre los competidores de un sector. El compromiso de la dirección, la participación del personal, las relaciones con los clientes o los proveedores son elementos cada vez más habituales. Según el Manual de Oslo el conjunto de prácticas, procedimientos o procesos inherentes a cualquier sistema de calidad constituyen una innovación organizativa capaz de generar el aprendizaje necesario para el desarrollo de nuevos productos, procesos u otras innovaciones en el futuro. El aprovechamiento del conocimiento acumulado de los empleados, la colaboración con los proveedores y con los clientes, permite compartir inquietudes con el proceso de innovación sobre la creatividad y la puesta en marcha de nuevas ideas.

En un momento en que calidad e innovación ocupan un lugar tan destacado como recursos clave para la supervivencia empresarial parece adecuado pensar en la importancia del conocimiento de sus divergencias, puntos en común y resultados derivados de su coexistencia.

Exploración y Explotación

Entre las distintas fórmulas de estudio existentes para el proceso de adaptación, los extremos **exploración** y **explotación** utilizados por March (1991) constituyen un escenario adecuado para poder diseñar bases que permitan a las empresas un mayor éxito de continuidad y supervivencia ante la constante necesidad de cambio, renovación, ajuste y adaptación.

En el ámbito de la innovación, Duncan (1976) argumentó que las empresas requieren de diferentes estructuras para iniciar el proceso de innovación y ejecutar las salidas del proceso, siendo éste

uno de los fundamentos empleados por March (1991) para la elaboración de su investigación. El desafío adaptativo al que se enfrentan las empresas para explotar los activos existentes pero sin dejar de dirigir esfuerzos para la exploración de nuevos mercados y tecnologías emergentes, planteó una nueva fórmula de dirección apartada de la maximización de los resultados mediante habilidades y activos conocidos, para pasar a garantizar el rendimiento presente y también futuro. Las variables exploración-explotación permiten profundizar en el dilema existente entre explotar la variedad de conocimientos empleados habitualmente o mantener una actitud expectante frente a las capacidades, habilidades o tecnologías desconocidas por la empresa y que pueden llegar a ser necesarias.

La **exploración** está vinculada con la búsqueda, la investigación básica, la variación, la construcción de nuevas capacidades, la asunción de riesgos, la experimentación, las estructuras orgánicas, la improvisación, la incertidumbre, la innovación radical y los mercados y las tecnologías emergentes, mientras que la **explotación** está relacionada con la eficiencia, la selección, las estructuras mecanicistas, la estandarización, el control, la productividad del capital empleado, el perfeccionamiento y refinamiento de las capacidades, la burocracia, el establecimiento de rutinas, la reducción sistemática de costes; la normalización, la innovación incremental y los mercados y las tecnologías estables (Levinthal y March, 1993; Beckman, 2006; He y Wong, 2004; March, 1991).

La puesta en práctica de cada uno de los constructos afecta a la cultura, los procesos y la estructura de la empresa, lo cual exige adaptaciones “en tiempo y en espacio” (March, 1991: 85) que permitan buscar y perseguir conocimiento desconocido para su posterior uso y desarrollo (Levinthal y March, 1993).

“Dedicar recursos suficientes a la explotación para asegurar su viabilidad actual y, al mismo tiempo, emplear la suficiente energía para la exploración para asegurar su viabilidad futura” (March, 1991:105), genera una tensión y una serie de conflictos que pueden superarse por aquellas empresas calificadas en la literatura como ambidiestras (Tushman y O'Reilly, 1996). El interés por estas organizaciones reside en su capacidad para explorar en un entorno de incertidumbre adquiriendo nuevas competencias, explotar las habilidades conocidas para la búsqueda del éxito a corto plazo o combinar ambas actividades (Gibson y Birkinshaw, 2004; Benner y Tushman, 2003).

Aunque la literatura contempla diferentes planteamientos para su explicación, bien a través de la capacidad de absorción o los factores de aprendizaje organizativo, el enfoque más utilizado para el análisis de este fenómeno es el basado en las capacidades dinámicas (Vogel y Güttel, 2012; O'Reilly y Tushman, 2013). Las capacidades dinámicas permiten “integrar, construir y reconfigurar competencias internas y externas para poder abordar rápidamente los cambios del

entorno” (Teece et al., 1997:516). Confieren a las empresas una serie de atributos que las permite adoptar decisiones para redistribuir esfuerzos y explotar las competencias y habilidades existentes a la vez que se desarrollan otras nuevas (Taylor y Helfat, 2009). Las capacidades dinámicas confieren el propósito de crear, ampliar o modificar la base de recursos empleada (Helfat et al., 2007) y surgen desde “la capacidad de explotación y exploración de la empresa” (Ancona et al., 2001:658). A menudo, la exploración de nuevas capacidades requiere de la explotación de las existentes, a la vez que esa exploración mejora el conocimiento base, siendo, por lo tanto, la exploración y la explotación dos estrategias lógicas necesarias para la capacidad dinámica de la empresa (Katila y Ahuja, 2002).

Exploración y explotación son extremos directamente relacionados con la competitividad y la supervivencia de la empresa (He y Wong, 2004). La importancia de la innovación para el crecimiento y la adaptación (Li et al., 2008) justifica que las dimensiones empleadas para el estudio de las variables para la exploración y la explotación en el diseño de la investigación se hayan extraído del proceso de innovación. La relación entre los valores exploración-explotación y el proceso de innovación permite comprobar en cada una de esas dimensiones las propuestas ambidiestras cuando se combinan innovaciones organizativas basadas en TQM con actividades internas de I+D.

Los términos han sido empleados para la descripción del funcionamiento del proceso de innovación tecnológica en cuanto al grado de innovación alcanzado (Taylor y Greeve, 2006), las alianzas empleadas en el proceso de innovación (Rothaermel y Deeds, 2004), como fórmula estratégica para alcanzar la ventaja competitiva de la organización (He and Wong, 2004; Jansen et al., 2006; O’Reilly y Tushman, 2008; Smith et al., 2010) o como medio de garantizar la supervivencia de la empresa (Piao, 2010; O’Reilly y Tushman, 2013).

Oportunidades de investigación sobre Exploración y Explotación

Las empresas pueden mantener una conducta exploratoria, explotar las tecnologías conocidas en favor de sus procesos o favorecer la coexistencia y simultaneidad de ambas mediante una fórmula de organización ambidiestra (aquella que logra combinar adecuadamente la exploración y la explotación); un paradigma en la investigación de la teoría organizacional (Raisch y Birkinshaw, 2008).

Los recursos, capacidades y fórmulas organizativas para la exploración y la explotación constituye una de las tendencias de investigación más novedosas y prometedoras en esta materia, pero se han caracterizado por la falta de claridad en el vocabulario utilizado dificultando la separación, comprensión de los resultados y los efectos de cada uno de los fenómenos (Raisch,

2008 y Birkinshaw, 2008; Lavie et al., 2010). Desde la investigación inicial de March (1991), los conceptos de exploración y de explotación se han estudiado desde diferentes perspectivas incluso para la comprensión del proceso de innovación tecnológica, aprendizaje y estrategia organizativa. En esa diversidad existe una falta de coherencia que hace difícil comparar los resultados obtenidos produciendo ambigüedades en la comprensión de cada uno de los fenómenos (Li et al., 2008). La literatura tampoco ha profundizado en clarificar los modelos de gestión propios de los valores organizativos ambidiestros para el estudio de las tensiones existentes entre exploración y explotación (He y Wong, 2004), sin ir más allá del enfoque conceptual o del estudio del caso como modelo de investigación (Andriopoulos y Lewis, 2009). En la actualidad continúan las investigaciones que permitan determinar la organización y la asignación de recursos necesarios para poder competir en ambos escenarios (Bauer y Leker, 2013; Stadler et al., 2013).

La investigación sobre empresas ambidiestras no propone novedades en el diseño de nuevas unidades funcionales de las empresas, ni especificaciones técnicas o guías para su puesta en práctica. La capacidad que muestran esas empresas no constituye un fin, sino un medio de adaptación al entorno para lograr la supervivencia empresarial en términos de innovación, desempeño o ventaja competitiva. Actualmente la literatura ofrece algunos criterios para explorar y explotar con éxito el conocimiento externo a la empresa, algunos de ellos relacionados con la estructura organizativa (Jansen et al., 2005; Lenox y King, 2004), las fuentes de conocimiento empleadas (Schmidt, 2010) o la proximidad entre el conocimiento interno y externo de la empresa (Nooteboom et al., 2007, Mowery et al., 1998), pero siguen siendo insuficientes para poder determinar las unidades organizativas que concurren en la actividad de la empresa ambidiestra, sus efectos y las fórmulas de supresión de tensiones que dificultan la simultaneidad de los extremos exploración y explotación.

Tushman y O'Reilly (1996) emplearon el término *malabarista* para describir una aptitud ambidiestra que permita competir tanto en los mercados maduros, donde el coste, la eficiencia y la innovación incremental son críticos y desarrollar nuevos productos y servicios para los mercados emergentes en los que la experimentación, la velocidad y flexibilidad son necesarias y fundamentales. Además, si la empresa opera en ambas dimensiones es más probable obtener un mayor rendimiento comercial (Tushman y O'Reilly, 1996; He y Wong, 2004). A pesar de las ventajas previstas tras lograr un equilibrio entre la exploración y la explotación Tushman y O'Reilly (1996) sugieren que pocas empresas pueden tener éxito en el intento de dualidad, ya que la exploración y la explotación son fundamentalmente diferentes lógicas que requieren diferentes estrategias y estructuras. Además, las tensiones resultantes entre las dos son especialmente difíciles de conciliar, y a menos que estén bien gestionadas, la interacción entre la exploración y la explotación puede llegar a ser más negativa que positiva.

Los distintos puntos de vista empleados para el estudio de las empresas ambidiestras han puesto de manifiesto la complejidad del fenómeno. Las aportaciones de los estudios académicos van al mismo tiempo acompañadas de un vocabulario sumamente extenso que adolece de falta de claridad y que ha perdido potencial para dar explicación al dilema exploración-explotación o la determinación de aquellas áreas en las que se hace más importante profundizar el su análisis (O'Really y Tushman, 2013; Nosella et al., 2012; Lavie et al., 2010).

La combinación de actividades basadas en la exploración con aquellas basadas en la explotación, equilibrando las diferencias y las tensiones entre ambas estrategias, caracteriza una forma de dualidad que se ha comprobado beneficiosa para los resultados de la empresa (Douglas y Judge, 2001; He y Wong; 2004). La literatura ha venido comprobando en diferentes áreas de estudio que las actividades basadas en la exploración frente a las basadas en la explotación implican adaptaciones en el diseño organizativo, recursos y formas de dirección opuestas incluso irreconciliables (March, 1991). Los **modelos organizativos** y **áreas implicadas** en la consecución de objetivos duales son escasos y actualmente el estado del arte no es comparable con el alcanzado de forma particularizada en cada uno de los extremos exploración-explotación.

Esta investigación se fundamenta en la separación y comprensión de la exploración y la explotación bajo diferentes dimensiones del proceso de innovación estudiando las tendencias que se producen en cada una de ellas cuando se llevan a cabo innovaciones organizativas basadas en TQM. Son modificaciones organizativas que en su mayor parte han sido adoptadas con una mayor intensidad por parte de las empresas españolas en el periodo 2008-2011 (INE, 2013). Unidas a las prácticas del movimiento TQM, se encuentran las actividades internas de I+D que han sido incorporadas como parte integrante de las variables explicativas para conocer sus efectos sobre cada una de las dimensiones de exploración y la explotación. La incorporación de la función I+D se debe a su reconocimiento como función central para superar con éxito el proceso de adaptación a aquellas innovaciones que presentan un mayor grado de novedad y su relación directa con la capacidad de absorción (Cohen y Levinthal, 1990). Este planteamiento permite que la investigación contribuya a conocer en mayor medida las tendencias del proceso de innovación hacia valores pertenecientes a la exploración o la explotación cuando se adoptan **innovaciones organizativas basadas en TQM** aisladamente o coexistiendo con **unidades funcionales de I+D**.

A pesar de particularizar la investigación de los constructos en el ámbito de la innovación el estudio de los fenómenos de exploración y explotación bajo distintas dimensiones constituye una de las aportaciones más destacadas de esta investigación. Concretamente, los constructos exploración y explotación han sido estudiados desde **tres perspectivas del proceso de innovación**:

- Las alianzas estratégicas.

- Las estrategias adoptadas para su funcionamiento.
- Los resultados del proceso.

La investigación comprueba la tendencia hacia la exploración o la explotación de cada una de esas dimensiones cuando se llevan a cabo innovaciones organizativas basadas en TQM de forma aislada o en combinación con actividades internas de I+D.

PREGUNTA, OBJETIVOS Y ESTRUCTURA DE LA INVESTIGACIÓN

Las numerosas investigaciones sobre las relaciones entre TQM e innovación demuestran el interés que han suscitado ambos conceptos entre la comunidad científica debido a su importancia para el éxito, la adaptación y la supervivencia empresarial. La extraordinaria difusión del movimiento TQM en las últimas décadas y la actual y creciente importancia del proceso de innovación justifican los esfuerzos llevados a cabo para conocer sus discrepancias, puntos comunes y efectos sinérgicos, pero mientras algunas investigaciones han considerado las innovaciones organizativas y prácticas basadas en TQM como facilitadoras del proceso de innovación (Flynn, 1994; Prajogo y Sohal, 2001; Santos y Álvarez, 2007) otras aportan argumentos en contra de una relación positiva (Jansen, 2005; Benner y Tushman, 2002). El análisis de las investigaciones orientadas a conocer esa relación permite deducir que las conexiones entre TQM e innovación son complejas y esa variedad de argumentos a favor y en contra de una relación positiva justifica el interés en profundizar aún más en su estudio para conocer la forma en que las prácticas de calidad limitan o promueven el proceso de innovación, su funcionamiento y sus resultados analizado bajo diferentes dimensiones.

Las carencias de las investigaciones sobre las empresas ambidiestras se han incorporado a los objetivos de la investigación y esa es la razón por la que la estructura de este trabajo cuenta con las tres dimensiones del proceso de innovación indicadas anteriormente, cada una con las variables pertenecientes al ámbito de la exploración y de la explotación. El diseño de la investigación permite una visión más completa de las relaciones entre TQM e innovación y una particularización de las mismas en cada uno de los extremos exploración vs. explotación.

La pregunta general de investigación que justifica esta investigación se formula desde la importancia que ha tenido el movimiento TQM en la industria española en el periodo de estudio analizado (2008-2011): **¿cómo afectan las innovaciones organizativas basadas en TQM en el proceso de innovación?**

Las investigaciones futuras sobre exploración y explotación deberían “definir claramente qué funciones de la cadena de valor” intervienen en los dominios de exploración y explotación (Li et al., 2008:123). Para contribuir a determinar las funciones que promueven capacidades

ambidiestras, y conocer las características y unidades organizativas más representativas de las empresas que operan simultáneamente en escenarios de exploración y de explotación, se ha incorporado a la pregunta general de investigación las actividades internas de I+D, es decir, **¿cómo afectan las actividades internas de I+D combinadas con innovaciones organizativas basadas en TQM en el proceso de innovación?**

La pregunta general de investigación se ha particularizado para cada una de las dimensiones de estudio del proceso de innovación: ii) **alianzas estratégicas** del proceso de innovación; ii) **estrategias** del proceso de innovación; y, iii) **resultados** del proceso de innovación. Cada una de esas dimensiones se ha estructurado en dos bloques con valores inherentes a la exploración y a la explotación de acuerdo con la revisión de la literatura efectuada.

Objetivos

Bajo la oportunidad de investigación argumentada y de acuerdo con las preguntas de investigación planteadas, los objetivos que justifican la realización de esta investigación son los siguientes:

El **objetivo general** de la investigación es analizar con carácter horizontal los efectos de las innovaciones organizativas basadas en TQM sobre el proceso de innovación analizando de forma particular su significado en el ámbito de la exploración y la explotación.

Además del objetivo general se han planteado estos **objetivos de carácter específico**:

- Profundizar en el análisis de las innovaciones organizativas basadas en TQM para delimitar las prácticas más significativas en su implantación.
- Investigar el funcionamiento del proceso de innovación desde la perspectiva y los valores inherentes a la exploración y la explotación.
- Establecer conexiones entre TQM, I+D y el proceso de innovación en diferentes dimensiones.
- Analizar de manera empírica el funcionamiento de las empresas ambidiestras en cuanto a valores y unidades organizativas implicadas en ese modelo de gestión empresarial.

Estructura

A lo largo de esta introducción se ha efectuado una exposición de sus objetivos y la pregunta que justifica la investigación con una breve descripción del estado del arte del tema de investigación. La estructura de la tesis, alineada con los objetivos expuestos está constituida por ocho capítulos.

En el **primer capítulo** se efectúa un análisis conceptual de la exploración y la explotación como base para la constitución de las distintas dimensiones del estudio del proceso de innovación. Por otra parte, se describen algunas de las fórmulas ambidiestras reconocidas en la literatura, sus características y valores más representativos.

El **segundo capítulo** está dirigido a examinar el carácter multidimensional de la gestión de la calidad y a analizar las innovaciones organizativas basadas en TQM que fueron adoptadas con mayor intensidad en España durante el periodo de estudio (2008-2011). El capítulo analiza la importancia de la gestión de procesos como factor fundamental del movimiento TQM y su relación con las innovaciones organizativas analizadas en la investigación, detallándose algunos resultados que han servido en otras investigaciones para establecer relaciones con el proceso de innovación.

El **tercer capítulo** describe los aspectos más relevantes de la función interna de I+D en cuanto a prácticas, funcionamiento, tensiones e incertidumbre del proceso. El contenido del segundo y tercer capítulo ha servido para plantear las relaciones con los valores inherentes a los extremos exploración-explotación descritos en el primer capítulo.

El **cuarto capítulo** efectúa el análisis del proceso de innovación bajo las tres dimensiones del estudio de la investigación para poder separar factores pertenecientes a cada uno de los constructos exploración y explotación en el ámbito de los resultados, las alianzas, las estrategias del proceso. Se describen las fronteras del proceso y su funcionamiento a través de las diferentes formas de aprendizaje en los dominios de la exploración y la explotación.

Los modelos de investigación de cada una de las dimensiones de estudio se detallan en el **quinto capítulo**. Incorpora los preceptos conceptuales de los capítulos anteriores y las investigaciones consultadas para justificar la selección de variables y tendencias empleadas en cada modelo para la formulación de las hipótesis y subhipótesis. Las medidas se han efectuado con datos procedentes de la Encuesta sobre Innovación en las Empresas, detallándose en el **capítulo sexto** las proxy empleadas y una descripción inicial del análisis matemático a través de regresiones logística binaria y multinomial.

El **capítulo séptimo** contiene los resultados obtenidos en las regresiones para la verificación de las hipótesis y subhipótesis planteadas en cada uno de los modelos. Por último, el **capítulo octavo** presenta las conclusiones más relevantes de la investigación, las aportaciones prácticas más significativas que pueden extraerse de los resultados y las conclusiones, así como las limitaciones observadas durante la investigación y una propuesta para futuras líneas de trabajo.

CAPÍTULO I

Análisis conceptual de la Exploración y la Explotación

I.1 Conceptos Exploración y Explotación

I.2 Utilización de los términos Exploración y Explotación

I.3 Equilibrio Exploración - Explotación: fórmulas ambidiestras

I.4 El dilema Exploración-Explotación

I.5 Oportunidades de investigación del fenómeno ambidiestro

CAPÍTULO I. ANÁLISIS CONCEPTUAL DE LA EXPLORACIÓN Y LA EXPLOTACIÓN.

I.1 CONCEPTOS EXPLORACIÓN Y EXPLOTACIÓN.

March (1991) asignó a los términos exploración y explotación un conjunto de atributos que han permitido a la literatura de Dirección de Empresas profundizar en el estudio de ambos constructos para poder ser empleados en diferentes trabajos académicos como medio de explicación de fenómenos que favorecen la ventaja competitiva (He y Wong, 2004; Rothaermel y Alexandre, 2009), las alianzas competitivas (Rothaermel y Deeds, 2004; Hwang y Park, 2006; Tokman et al., 2007; Russo y Vurro, 2010), criterios para el diseño organizativo (Jansen et al., 2006), resultados del proceso de innovación (Rosenkopf y Nerkar, 2001; Benner y Tushman, 2002) o formas de aprendizaje (Crossan et al., 1999; Hunter, 2003; Bierly y Daly, 2007).

La exploración está asociada con la búsqueda de nuevas alternativas, el juego, la variación, la asunción de riesgos, la experimentación, el descubrimiento, y, por lo tanto, con la incertidumbre, resultados distantes en el tiempo y, a menudo, negativos, mientras que la explotación está alineada con el refinamiento, la eficiencia, la implementación, la ejecución y permite depurar las competencias tecnológicas adquiridas y predecir los resultados a corto plazo (March, 1991; Levinthal y March, 1993). “La esencia de la explotación consiste en el refinamiento y extensión de las competencias, tecnologías y paradigmas existentes” mientras que “la esencia de la exploración consiste en el experimentación de nuevas alternativas” (March, 1991: 85). La explotación se encuentra asociada a “la utilización y el desarrollo de aspectos ya conocidos” y la exploración a “la búsqueda de nuevo conocimiento” (Levinthal y March, 1993:105).

Exploración y explotación pueden tener lugar en diferentes ámbitos y funciones pertenecientes a la cadena de valor (Lavie y Rosenkopf, 2006; Lavie et al., 2010) y puede implicar la intervención de unidades internas o externas de la empresa. La estrategia de la explotación está basada en aportar un valor añadido a los activos de la empresa en un corto periodo de tiempo, mientras que la exploración se proyecta en el largo plazo a través de la ampliación de capacidades. Desde la perspectiva de los recursos “el éxito de la exploración consiste en la capacidad de una empresa

para buscar, adquirir y atraer recursos externos” mientras que en el caso de la explotación, el éxito “requiere un proceso eficiente y eficaz para aumentar y extender el uso de los activos existentes” (Hsu et al., 2013:59). El análisis contextual en que se desenvuelven las actividades de exploración y explotación es muy extenso y se ven afectadas por “la historia de una organización, su edad, tamaño, recursos, capacidad de absorción, estructura organizativa y su cultura”. (Lavie et al., 2010:118).

No existen definiciones clave de ambas variables pero “parece existir un consenso en torno a la opinión de que la exploración se refiere al aprendizaje y la innovación (es decir, la búsqueda y adquisición de nuevos conocimientos)” (Gupta et al., 2006:694), mientras que la variable explotación de recursos, capacidades, tecnologías o conocimientos existentes se refiere “al aprendizaje adquirido a través de la búsqueda local, el refinamiento de la experiencia, y la selección y reutilización de las rutinas existentes” (Baum et al., 2000:768).

I.2 UTILIZACIÓN DE LOS TÉRMINOS EXPLORACIÓN Y EXPLOTACIÓN.

Los conceptos exploración y explotación vistos anteriormente han sido utilizados para el análisis y la investigación de conocimiento organizativo, alianzas estrategia, innovación o marketing y el enfrentamiento entre las viejas rutinas y las nuevas oportunidades es punto de encuentro de todas las perspectivas de análisis. La utilización de la exploración y la explotación también ha sido empleada para uno de los temas centrales de la literatura sobre los **resultados** del proceso de innovación: la distinción entre innovaciones radicales e incrementales. Mientras las innovaciones incrementales constituyen avances en la tecnología existente, las innovaciones radicales son el resultado del desarrollo de una nueva tecnología (Dewar y Dutton, 1986).

Las innovaciones incrementales representan mejoras sobre los productos existentes para los mercados conocidos, mientras las radicales conducen a productos y conceptos completamente nuevos. Bajo esta base conceptual, Tushman y Smith (2002) equiparan las innovaciones incrementales diseñadas para clientes conocidos a innovaciones basadas en la explotación y las innovaciones radicales orientadas a satisfacer necesidades de clientes emergentes a innovaciones basadas en la exploración. Son varios los estudios posteriores que adoptaron esta distinción (Benner y Tushman, 2003; Holmqvist, 2004; Jansen et al., 2006) y eso permite que “las empresas pueden escoger no solamente la intensidad del proceso de innovación sino también su orientación hacia innovaciones basadas en la exploración o en la explotación” (Greve, 2007:948).

La innovación basada en la exploración es una innovación radical de carácter discontinuo orientada a nuevos mercados y para nuevos canales de distribución y que, por lo tanto, ha necesitado de un proceso de exploración de nuevo conocimiento para poder producirse. Las

innovaciones basadas en la explotación son innovaciones incrementales que se efectúan sobre conocimiento, procesos y estructuras existentes, están orientadas a mercados y clientes conocidos y aportan un valor añadido al conjunto de habilidades y capacidades que posee la empresa, reforzando el rendimiento de los canales de distribución (Benner y Tushman, 2003).

Las innovaciones basadas en la exploración están destinadas a responder a las tendencias del entorno mediante la creación de tecnologías innovadoras y nuevos mercados (Lubatkin et al., 2006). Son innovaciones que requieren una forma de dirección desafiante con las experiencias anteriores, dispuesta a la asunción de riesgos y a su vez motivadora para que los miembros de la organización compartan intuiciones, suposiciones, curiosidades y lleguen a observaciones novedosas y creativas mediante un pensamiento exploratorio compartido.

Las innovaciones basadas en la explotación están directamente relacionadas con las tecnologías existentes y el estado predecible del entorno y “satisfacen en mayor medida las necesidades de los clientes existentes”, facilitan la aparición de redes para combinar la eficacia, permiten compartir las fuentes de conocimiento existentes en la organización y mejorar los costes de no calidad (Jansen et al., 2009; Benner y Tushman, 2002; Lubatkin et al., 2006).

Según Benner y Tushman (2002:679) “las innovaciones de explotación implican mejoras en los componentes basadas en la trayectoria tecnológica existente, mientras que la innovación de explotación implica un cambio a una diferente trayectoria tecnológica”. De manera análoga, He y Wong (2004:483) definen innovación de explotación como “las actividades dirigidas a mejorar el mercado de productos existentes” y la innovación de exploración como “aquella dirigida a introducir nuevos productos en el mercado”.

Tal y como se ha explicado al inicio del epígrafe, los conceptos exploración y explotación también han sido empleados en otras dimensiones del proceso de innovación aunque con menos intensidad que en el estudio del grado de novedad del resultado del proceso de innovación. Esta investigación utiliza los valores de cada uno de los constructos para explicar las tendencias en las **alianzas**, **estrategias** y resultados del proceso de innovación cuando se aplican innovaciones organizativas basadas en TQM y actividades internas de I+D.

El establecimiento de **alianzas** en el proceso de innovación se ha convertido en una forma cada vez más común para afrontar los desafíos del proceso de innovación. Los diferentes tipos de alianzas vienen motivadas según las necesidades del proceso: adquirir nuevas habilidades mediante la transferencia de conocimientos, completar la secuencia de actividades del proceso, acelerar su funcionamiento o la asunción conjunta de riesgos (Rothaermel y Deeds, 2004; Whitley, 2002; Sampson, 2007). Las entradas del proceso de innovación son intensivas en conocimiento (Nieto, 2001; 2004) y eso hace que parezca adecuado pensar que la formalización de alianzas estratégicas podría facilitar tanto la búsqueda y utilización de conocimiento próximo

a las capacidades de la empresa como aquél que es más distante o desconocido, aunque con diferentes divergencias, tensiones o factores facilitadores en cada uno de los casos. La exploración y la explotación han sido empleadas en algunas investigaciones para conocer los factores que motivan la formulación de un tipo y otro de alianzas (Rothaermel y Deeds, 2004; Lavie y Rosenkopf, 2006). Mientras las alianzas basadas en la exploración están orientadas a la búsqueda de nuevas tecnologías situadas fuera de la trayectoria seguida por la empresa y poseen una estrecha relación con la función I+D, las alianzas basadas en la explotación se utilizan para depurar las competencias existentes y aprovechar en mayor medida los activos actuales, de ahí su utilización en áreas como fabricación o comercialización (Rothaermel, 2001).

La literatura sobre gestión de la innovación ha utilizado el dúo exploración - explotación para el estudio de las **estrategias** empleadas en el proceso de innovación, desde diferentes perspectivas: i) algunas haciendo una clasificación general de las diferentes tipologías estratégicas (Zhara y Das, 1993), ii) su formulación para maximizar el rendimiento de la innovación (Hui y Qing -xi, 2006); o, iii) su relación con el grado de novedad del resultado del proceso (Grover et al., 2007). La formulación estratégica del proceso de innovación posee una relevancia especial debido a que condiciona el proceso de adaptación a través de la innovación y puede englobar muy diversos activos de la empresa (Guan et al., 2009).

Desde el punto de vista de la exploración y la explotación la estrategia del proceso de innovación debe equilibrar las tensiones entre la inercia que reduce la capacidad de adaptación a los cambios futuros y la búsqueda de nuevas oportunidades en detrimento de los recursos para la depuración y perfeccionamiento de las rutinas actuales (Leiponen y Helfat, 2010). La capacidad para interrumpir la ventaja competitiva actual en favor de la búsqueda de oportunidades emergentes favorece el proceso de adaptación a los cambios venideros y ello se traduce en un mayor rendimiento comercial (He y Wong, 2004), sin embargo, son escasas las investigaciones que delimitan los valores y las aptitudes de aquellas empresas capaces de operar bajo estrategias del proceso de innovación basadas en la exploración y la explotación como una forma ambidiestra basada en creencias, valores y culturas.

I.3 EQUILIBRIO EXPLORACIÓN – EXPLOTACIÓN: FÓRMULAS AMBIDIESTRAS.

El equilibrio entre los extremos exploración - explotación es una forma de adaptación consistente en graduar las tensiones provocadas por la coexistencia de ambos constructos en diferentes áreas empresariales. Para algunos de los trabajos sobre el proceso de innovación, la tasa de innovaciones desarrolladas debe estar proporcionada desde el punto de vista de su grado de novedad, compensando innovaciones radicales e incrementales (Sen y Egelhoff, 2000; Grover et al., 2007) o las competencias y modos de búsqueda de conocimiento para la innovación mediante la exploración o explotación del mismo (Gilsing y Nooteboom, 2006; Quintana y Benavides, 2008). Otros autores como Birkinshaw y Gibson (2004) equiparan el balance entre exploración y explotación al que debiera existir entre la adaptación y el alineamiento; es decir, el equilibrio entre la habilidad para identificar y aprovechar nuevas oportunidades (adaptación) y las fortalezas que aportan valor al mercado a corto plazo y la coordinación y racionalización de las actividades de la empresa para distribuir ese valor (alineamiento).

La literatura propone algunas fórmulas para poder salvar la tensión entre exploración y explotación que con carácter general plantean un desacoplamiento organizativo mediante la creación de unidades diferenciadas o un desacoplamiento temporal en la secuencia de actividades de exploración o de explotación (Greve, 2007). En definitiva, el objetivo es un equilibrio que permite a la empresa asegurar su posición en momentos de estabilidad o, por el contrario, de incertidumbre de manera que “las organizaciones solamente pueden mantener su ventaja competitiva equilibrando sus esfuerzos de innovación incremental y radical” (Grover et al., 2007). Esa misma afirmación la efectúan Sen y Egelhoff (2000:176) utilizando el grado de novedad del resultado del proceso de innovación y presentando la innovación radical como un mecanismo de apertura de un nuevo mercado de productos, condicionando la permanencia en el mismo a la habilidad de la organización para innovar de forma incremental esos productos mediante pequeñas mejoras continuadas. La naturaleza cambiante del proceso de innovación y la evolución cíclica de los requerimientos tecnológicos obliga a las organizaciones a desarrollar capacidades para equilibrar los requerimientos propios de la exploración y la explotación, cada uno de los cuales cuenta con diferentes criterios de decisión, adopción y distintos niveles de riesgo y ambigüedad (Quintana y Benavides, 2008).

El equilibrio entre ambos extremos del proceso de innovación se corresponde con un balance entre las actividades de exploración y explotación (Castiaux, 2007; Grover et al., 2007). Son extremos que poseen un impacto diferente sobre la adaptación y el desempeño, y por lo tanto requieren diferentes estructuras, procesos, estrategias, capacidades y culturas (He y Wong, 2004).

En el marco de esa pluralidad de valores algunas investigaciones han precisado la importancia del componente organizativo de las empresas ambidiestras.

Desde el punto de vista del **diseño organizativo**, Tushman y Smith (2002) argumentan una relación entre las innovaciones radicales con organizaciones descentralizadas pero con hábitos de experimentación y exploración de nuevo conocimiento, mientras, las innovaciones incrementales encuentran un mejor ambiente en organizaciones centralizadas con una cultura de eficacia y eficiencia. Jansen et al. (2006) sostienen que la toma de decisiones a través de estructuras centralizadas reduce los canales de comunicación, la calidad y la cantidad de ideas para la resolución de problemas no rutinarios alejados de los conocimientos actuales por lo que pueden reducir las innovaciones basadas en la exploración. Otras investigaciones recientes asocian las estructuras mecanicistas, jerarquizadas y especializadas con el desarrollo de las innovaciones incrementales, mientras que las estructuras orgánicas caracterizadas por su continua adaptación al entorno, cuentan con una mayor capacidad de generar cambios de mayor orden (Grover et al., 2007).

Otro factor a tener en cuenta para la dualidad exploración-explotación es la **generación, intercambio y distribución del conocimiento en la empresa**. Las entradas del proceso de innovación son intensivas en conocimiento y la capacidad de creación de conocimiento está relacionada con la habilidad de intercambiar información (Nahapiet y Ghoshal, 1998). La toma de contacto entre personas de distintos departamentos puede favorecer la aparición de nuevo conocimiento debido a la interacción de la experiencia acumulada de los participantes en la gestión del proceso asociado. Cuando los individuos con distintos niveles de conocimiento comienzan a combinar ideas generan un conocimiento potencial que, una vez validado, se convierte en nuevo conocimiento (Smith. et al., 2005). Por lo tanto, la forma en que se promueve la generación de conocimiento y la estructura de los canales para su intercambio y distribución son otra de las particularidades que puede influir en las posibilidades ambidiestras susceptibles de aprovechamiento por parte de una organización.

Según Dewar y Dutton (1986) las innovaciones radicales incorporan un elevado grado de nuevo conocimiento. Su adopción exige diferentes especialidades y recursos puestos a disposición del conocimiento, por ejemplo, número de técnicos e ingenieros, de forma que un mayor número de especialistas implica una mayor facilidad para la comprensión de ideas novedosas. La disponibilidad de múltiples áreas científicas facilita el desarrollo de nuevo conocimiento en el área de I+D o la expansión del conocimiento existente (Quintana y Benavides, 2008). En el proceso de innovación, la interacción de los individuos es un factor facilitador de la generación, el intercambio y la distribución de conocimiento.

Interfuncionalidad organizativa

El número de empleados involucrados en el desarrollo de mejoras es también un indicador de desempeño de la filosofía TQM (Hackman y Wageman 1995; Elzinga et al., 1995). Las áreas implicadas en las mejoras designan individuos procedentes de las diferentes unidades funcionales para que se incorporen a un equipo multidisciplinar. La diversidad de especialidades y experiencias concurrentes permiten adoptar mejoras que satisfagan a todos los grupos de interés. Las salidas de los procesos se ven condicionadas por las exigencias del grupo a la vez que cumplen con las expectativas de los clientes del proceso en cuestión.

La creación de equipos basados en la interfuncionalidad (*cross-functional*) es una práctica perteneciente a la filosofía TQM que supone una ruptura con las limitaciones propias de una estructura departamental. La interfuncionalidad fomenta la aparición de grupos de trabajo multidisciplinarios en los que intervienen distintos departamentos y distintos niveles permitiendo la colaboración y la comunicación más allá de los límites organizativos tradicionales (Crittenden y Woodside, 2006).

Este fórmula organizativa puede darse de múltiples formas en una organización: equipos de planificación, proyectos, calidad, desarrollo de productos; todos ellos son formas de trabajo en grupo con misiones específicas, cuyos miembros pueden llegar a representar múltiples funciones de una misma empresa. El objeto es claro: integrar su experiencia acumulada en un grupo de trabajo que opere sin las restricciones jerárquicas habituales.

El contexto organizativo de los equipos interfuncionales es complejo y difiere de los demás equipos de trabajo convencionales en que su actividad. La naturaleza de sus componentes requiere una continua negociación debido al enfrentamiento de los intereses de sus componentes, además, si los recursos necesarios para el trabajo y rendimiento del equipo se encuentra controlado por las unidades funcionales de la organización, se dificulta aún más su correcto funcionamiento (Denison et al., 1996). En este sentido, la descentralización (Tushman y Smith, 2002) y el carácter orgánico de la organización (Grover et al., 2007), son particularmente importantes para favorecer la dualidad explotación-explotación a través de la utilización de estructuras y prácticas interfuncionales.

La importancia de los equipos interfuncionales no ha pasado desapercibida para la literatura sobre el proceso de innovación. Sus ventajas y posibilidades para compartir y crear conocimiento sitúan a esta innovación organizativa como una de las recomendaciones para la correcta formulación estratégica dual, es decir, aquella que es capaz de albergar valores pertenecientes a la exploración y a la explotación. (Siren et al., 2012; O’Cass et al., 2014).

Retos ambidiestros

Las formas de intercambio de conocimiento y el aprendizaje son esenciales para conocer los valores que se desprenden de la exploración y la explotación. En este sentido, March (1991) contribuyó a la investigación contemporánea de dirección de empresas describiendo las dificultades de combinar las prácticas y rutinas que permiten a las empresas explorar nuevos conocimientos distintos de la base existente con el fin de desarrollar oportunidades de negocio a la vez que proceden a la explotación de las capacidades adquiridas para aumentar la eficiencia mediante la refinación del conocimiento existente. El análisis efectuado por March (1991) no está dirigido a establecer bases para considerarlas variables opuestas, sino más bien para argumentar el necesario equilibrio entre las mismas aunque las diferencias evidentes entre exploración y explotación han promovido varios trabajos de investigación dirigidos a indagar en la contrariedad entre la exploración basada en “la creatividad y el cambio radical y la explotación fundamentada en la rigidez y el cambio incremental (Cho y Pucik, 2005; Gupta et al., 2006).

Del mismo modo, Christensen (1997) también describió los desafíos a los que se enfrentan las organizaciones que tratan de adaptarse a los cambios tecnológicos, de mercado, de la competencia o del entorno concluyendo la imposibilidad de resolver el dilema que supone para la dirección alinear la organización para poder explotar y explorar simultáneamente en el ámbito del proceso de innovación. Otras investigaciones han sugerido la posibilidad de concurrencia de ambos extremos (He y Wong, 2004; Benner y Tushman, 2002) pero no sin superar las tensiones propias de cada uno, además aunque “ambos enfoques son posibles es difícil predecir con exactitud si el grado alcanzado en la producción de innovaciones basadas en la exploración y en la explotación es fruto de un desacoplamiento temporal u organizativo” (Greve, 2007:950).

Lograr la eficiencia a corto plazo y la supervivencia a largo plazo es difícil, “los modos de pensar y las rutinas organizativas necesarias para la exploración son radicalmente distintos a los necesarios para su explotación, por lo que el ejercicio simultáneo de ambos es casi imposible (Gupta et al., 2006:695). A pesar de ello, O'Really y Tushman (2008) propusieron la fórmula de dualidad para dar solución al dilema. Esa dualidad caracteriza a las denominadas organizaciones ambidiestras, un término acuñado por Duncan (1976) para referirse a aquellas organizaciones que facilitan la adopción de innovaciones y al mismo tiempo redistribuyen capacidades y recursos que permiten su desarrollo y obtención de resultados.

Tushman y O'Reilly (1996) ya habían conceptualizado las organizaciones ambidiestras como aquellas capaces de competir tanto en los mercados maduros, en los que el coste, la eficiencia y las innovaciones incrementales son críticos y desarrollar nuevos productos y servicios para los mercados emergentes y desconocidos, donde la experimentación y la flexibilidad son primordiales. El balance de la exploración y la explotación afecta a la estrategia, la cultura y la

estructura organizativa y obliga a tener que enfrentarse a la disyuntiva de abandonar entornos estables, controlados y conocidos para adentrarse en otros cargados de incertidumbre y sin garantías de éxito. Para abordar este dilema es necesario operar desde organizaciones ambidiestras caracterizadas por “la capacidad para perseguir simultáneamente el cambio y la innovación incremental y discontinua que resulta de la existencia de múltiples estructuras, procesos y culturas contradictorias dentro de la misma empresa” (Tushman y O’Reilly, 1996:24).

Tendencia hacia la explotación

Las tensión existentes entre exploración y explotación dificultan el equilibrio entre ambos constructos, que a menudo se inclinan hacia el lado de la explotación; si no existe una estrategia explícita que justifique esta experimentación, la opción natural será centrarse en la rentabilidad de corto plazo, la reducción de la variabilidad y de costes, apartando los recursos de la incertidumbre de la exploración (O’Reilly y Tushman, 2008). La explotación se produce cuando las empresas funcionan de acuerdo con las competencias existentes y las capacidades operativas para satisfacer las expectativas de los clientes conocidos.

Con el transcurso del tiempo, y tras el inicio del proceso de explotación, el éxito solo se basa en un mayor grado de conocimiento de los clientes y una mejor satisfacción de sus expectativas a través de la mejora continua aprovechando la trayectoria seguida en el pasado. March (1991) explicaba esta tendencia hacia la explotación mediante la preferencia por lo conocido, el corto plazo y la eficiencia que conlleva ya que la exploración provoca un distanciamiento de los resultados en el tiempo, incertidumbre e incluso amenaza algunas de las unidades funcionales existentes. Esa tendencia provoca una menor eficacia en la exploración y vulnerabilidad a los cambios tecnológicos y de mercado debido a la incapacidad de entender el valor de las nuevas tecnologías o las oportunidades que brindan los cambios de entorno y del mercado.

La tendencia natural hacia la mejora continua y la innovación incremental hace que las cualidades de organización ambidiestra puedan ser ineficientes en momentos de estabilidad y más útiles en momentos de incertidumbre (O’Reilly y Tushman, 2013), una cuestión que debe tomarse muy en consideración teniendo en cuenta que el empleo de dichas capacidades ambidiestras compromete una serie de recursos cuyo despliegue por exceso o por defecto puede suponer la diferencia entre el éxito o el fracaso (March, 1991).

Fórmulas de coexistencia exploración-explotación

Debido a las tensiones que surgen la coexistencia entre la exploración y la explotación parece adecuado conocer las formas en que las empresas pueden afrontar la concurrencia o alternancia de las funciones exploración-explotación. La revisión de la literatura sugiere una primera subdivisión entre la ejecución única y alterna de cada uno de los dos extremos o la ejecución simultánea de ambos, lo que en términos generales permite concluir que los sistemas propuestos en la literatura para alcanzar el balance de la exploración y la explotación son: el “equilibrio interrumpido” y las “organizaciones ambidextras” (Grover et al., 2007; Gupta et al., 2006), aunque otros autores han propuesto otras fórmulas ambidiestras para lograr el equilibrio deseado.

La investigación sobre las empresas ambidiestras está dirigida a conocer los recursos utilizados y los esfuerzos realizados para lograr el equilibrio entre exploración y explotación, de manera que las empresas duales o ambidiestras son capaces de lograr la coexistencia de ambas formas de aprendizaje. Sin embargo, la literatura no ofrece una configuración empresarial comúnmente aceptada que describa el conjunto de recursos y esfuerzos necesarios para lograr ese equilibrio; para algunos investigadores “las organizaciones ambidiestras son capaces de explotar las competencias existentes al mismo tiempo que exploran nuevas oportunidades (Raisch et al., 2009:685) ampliando sus dominios de conocimiento gestionando al mismo tiempo el conocimiento actual próximo y el desconocido, lejano o remoto (Lavie y Rosenkopf, 2006).

Otras investigaciones apuntan a una iteración temporal por parte de las unidades específicas dedicadas a la exploración y generación de innovaciones radicales y de las unidades encargadas de la explotación de las rutinas y productos existentes para desarrollar innovaciones incrementales (Gupta et al., 2006) y, más recientemente, la revisión realizada por O'Really y Tushman, (2013) se propone una categorización de las diferentes formas ambidiestras (contextual, estructural y secuencial) para agrupar las distintas alternativas mostradas en la literatura. A continuación se describen cada una de ellas y se completan con otros modelos de dualidad argumentados en las investigaciones consultadas.

I.3.1 MODELO CONTEXTUAL.

A lo largo de la literatura revisada pueden encontrarse distintas propuestas organizativas ambidiestras: el modelo **contextual**, el modelo **secuencial** y el modelo **estructural**. Para completar la literatura sobre las fórmulas ambidiestras, se ha incluido el **equilibrio interrumpido** y el modelo **interfuncional**, sugerido especialmente este último en el ámbito de la formulación estratégica. (Siren et al., 2012; O’Cass et al., 2014).

Un modelo **contextual** que opera en el nivel individual basado en la disciplina, la confianza y la división del tiempo entre actuaciones para la exploración y la explotación en un ambiente de trabajo controlado pero dotado de suficiente flexibilidad. Las reglas ocupan un lugar destacado como punto de encuentro y de resolución de conflictos entre los valores enfrentados (Güttel et al., 2012; Gibson y Birkinshaw, 2004; Khazanchi et al., 2007). La opción contextual se logra en un contexto organizativo en el que los empleados tienen autonomía para decidir el tiempo y el esfuerzo que quieren invertir en actividades de exploración y de explotación en un contexto cultural basado en las reglas, la disciplina, el apoyo y el compromiso (Güttel et al., 2012, Gibson y Birkinshaw, 2004; Güttel y Konlechner, 2009).

Güttel y Konlechner (2009) describen este modelo como una fórmula de dualidad en la que se identifica perfectamente el ámbito en el que los empleados pueden decidir si orientan su actividad a la exploración o a la explotación. Eso obliga a facilitarles recursos y, a su vez, orientación conductual hacia cada uno de los extremos (Jansen et al., 2009), de ahí que el liderazgo organizativo debe fomentar procesos y sistemas que permitan alineación (explotación) y adaptabilidad (exploración) (Gibson y Birkinshaw, 2004). Se trata de una forma de dualidad en la que además de la experiencia previa se enfatiza la utilización de reglas (Güttel et al., 2012). Las normas permiten mantener la concurrencia exploración y explotación, un fenómeno que se fundamenta en la importancia de pautas, controles y reglas, contrariamente a lo argumentado por otras investigaciones que proponen expulsar rutinas, patrones y normas para favorecer el funcionamiento de las unidades exploratorias (Benner y Tushman, 2003; Tushman y O’Reilly, 1996).

I.3.2 MODELO SECUENCIAL.

Otra de las formas ambidiestras reside en el **modelo secuencial**. Opera mediante cambios puntuales para adaptarse al entorno modificando la estructura mediante descentralización

temporal y reorganizando procesos en función de las necesidades. Los primeros estudios seminales sobre exploración-explotación proponían distintas estructuras para iniciar y ejecutar la innovación de manera que las empresas ajustasen la estructura organizativa en función de la fase en que se encontrara el proceso de innovación: estructuras orgánicas para explorar y mecánicas para explotar. Esta mecánica ambidiestra únicamente es factible cuando la tasa de cambio en los mercados y las tecnologías avanzan a un ritmo que permita operar secuencialmente a la organización (O'Reilly y Tushman, 2008).

El modelo secuencial es una forma de dualidad propicia para entornos estables y pequeñas empresas carentes de recursos suficientes para abordar el modelo simultáneo o estructural caracterizado por la realización simultánea exploración-explotación en unidades separadas pero que comparten un conjunto de valores dirigidos a vincular y aprovechar de forma conjunta los activos compartidos (O'Reilly y Tushman, 2013).

El modelo estructural o simultáneo que se describe a continuación cobra importancia cuando el ritmo de cambio y el tiempo necesario para desarrollar nuevos productos o servicios exige que la exploración y la explotación se lleven a cabo de forma simultánea desde unidades separadas y diferenciadas.

I.3.3 MODELO ESTRUCTURAL.

Tushman y O'Reilly (1997) propusieron otro modelo ambidiestro denominado simultáneo o estructural. Surge como una alternativa al modelo secuencial cuando la agresividad del entorno no permite a la empresa reaccionar a tiempo y ajustar su estructura para adaptarse suficientemente al cambio. La opción estructural implica unidades separadas pero también una regulación de las competencias, procesos, culturas y sistemas de incentivos para el control de las tensiones provocadas por el funcionamiento simultáneo de las unidades funcionales orientadas a la exploración y a la explotación.

El ajuste necesario para reducir tensión y favorecer el equilibrio exploración-explotación debe realizarse desde un liderazgo ambidiestro que garantice habilidad para la resolución de los conflictos que van a surgir inevitablemente en el marco de la visión y los valores duales de la organización; la cuestión no es si existe o no conflicto, sino si están bien gestionados (Markides y Charitou, 2004). El compromiso de la dirección es el vínculo que permite que las unidades separadas del modelo estructural compartan valores y activos integrantes de una identidad común a pesar de las diferencias y tensiones existentes entre sus propias culturas y competencias (O'Reilly y Tushman, 2008).

El modelo estructural propone medidas sobre el diseño organizativo de la empresa para separar las unidades exploratorias de aquellas orientadas a la explotación. Además, incorpora una difícil tarea de liderazgo por parte de la dirección que proporcione una visión convincente y un propósito estratégico dentro de cada una de las unidades diferenciadas con objeto de lograr el compromiso con los objetivos generales de la empresa y sus normas de funcionamiento (O'Reilly y Tushman, 2008).

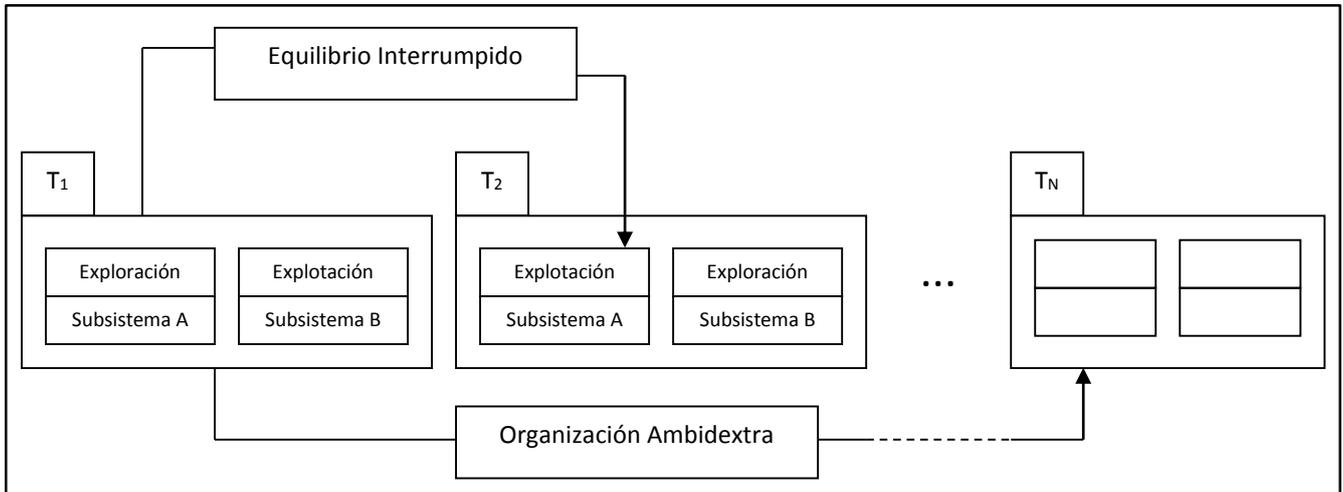
I.3.4 EQUILIBRIO INTERRUMPIDO.

La literatura también ha propuesto el equilibrio interrumpido como fórmula ambidiestra para superar las dificultades de coexistencia entre la exploración y la explotación en el que la organización alterna largos periodos de explotación con breves momentos de exploración, de esa manera las empresas son capaces de sobrevivir a los períodos de turbulencia, no a través de un cambio comedido y gradual sino mediante una profunda modificación en toda la organización (Mudambi y Swift, 2011; Simsek et al., 2009; Gupta et al., 2006).

Mediante el denominado equilibrio interrumpido (*punctuated equilibrium*) las empresas efectúan una separación temporal entre la exploración y la explotación moviéndose de forma secuencial en el tiempo entre ambas formas de aprendizaje de forma iterativa. Son pocas las investigaciones que describen con detalle el carácter de las unidades funcionales en esta propuesta ambidiestra y su forma de debatirse entre la exploración y la explotación. El estudio académico de Gupta et al. (2006) argumenta la posibilidad de que las propias unidades fueran incluso subsistemas duales levemente acoplados, es decir, que pudieran modificar su orientación en el tiempo hacia la exploración o la explotación.

La Figura I.1 describe el tipo de dualidad requerida en función del nivel de análisis. Se ha considerado un sistema compuesto por dos subsistemas levemente acoplados e interrelacionados A y B. En T_1 el subsistema A está enfocado a la exploración, mientras que el subsistema B lo está a la explotación; en el instante T_2 el subsistema A cambia a explotación y el B a exploración, etc.; así hasta T_N . La adaptación a lo largo del tiempo de ambos subsistemas se ha efectuado mediante "equilibrio interrumpido" (preferencia temporal y cíclica), mientras que la adaptación del sistema a largo plazo se ha efectuado de forma ambidextra (coexistencia de exploración y explotación).

Figura I.1. Dualidad dependiente de la unidad de análisis



Fuente: Adaptación de Gupta et al. (2006)

El equilibrio interrumpido está basado en el establecimiento de modelos de actividad organizativa dependientes de las condiciones predominantes del entorno. Es un modelo de dualidad más comprometido con la diferenciación temporal que organizativa al asumir que la alternancia entre periodos de exploración y explotación es más viable que su consecución simultánea (Gupta et al., 2006).

La teoría sobre el equilibrio interrumpido considera la esencial continuidad del proceso de innovación y la conversión en rutinas de las habilidades necesarias para sobrevivir a los cambios del entorno (Grover et al, 2007). Deben explotarse al máximo las oportunidades disponibles, ya que una simultaneidad de incremento y reducción de variabilidad conllevaría los mismos problemas asociados al balance explotación-explotación. La explotación de las fortalezas adquiridas puede llevarse a cabo mediante la repetitividad de las rutinas organizativas, lo cual ofrece dos beneficios (Benner y Tushman, 2002):

- reduce el tiempo de realización de la tarea; y,
- la variación en el desempeño.

Si los cambios del entorno son esencialmente continuos la empresa debe esforzarse en el desarrollo de mejoras incrementales y únicamente desplegar sus recursos de explotación de conocimiento en los escasos momentos de discontinuidad tecnológica o del mercado (Sen y Egelhoff, 2000; Grover et al, 2007; Herrmann et al., 2006).

Algunas investigaciones recientes sobre la incidencia de TQM en el proceso de innovación, han utilizado el enfoque dado por el equilibrio interrumpido para aprovechar las prácticas de TQM

sobre la innovación tecnológica. Concretamente, la capacidad de innovación a que se refiere la investigación de Perdomo et al. (2006) está basada en una aceptación de la innovación como una capacidad empresarial dinámica asociada a la adopción de algo novedoso a través de la cual la organización genera y modifica sus rutinas de operación en busca de una mejor efectividad; es decir, *“el proceso de innovación se manifiesta a partir de la creación de nuevas rutinas y/o en la modificación de las ya existentes, siendo estas el reflejo de todos los conocimientos acumulados de la empresa a largo de su historia”* (Nieto, 2001:113).

I.3.5 MODELO INTERFUNCIONAL.

El modelo interfuncional de empresa ambidiestra propuesto en la investigación de Voss y Voss (2013) consiste en la combinación de los extremos exploración-explotación en los dominios de producto y de mercado. La combinación de prácticas de exploración y de explotación diferenciadas en las dimensiones del producto y del mercado da lugar a formas de equilibrio entre ambos constructos a través de la interfuncionalidad de las unidades implicadas pero preservando su autonomía. El modelo responde a la forma más básica de dualidad diferenciando unidades funcionales de producto de aquellas dirigidas a su comercialización cuando cada una de ellas adopta medidas para la exploración de nuevas alternativas o la utilización de las capacidades disponibles.

Es una alternativa ambidiestra basada en estructuras orgánicas cuya utilidad para el equilibrio exploración y explotación ha sido descrita en la revisión de O'Reilly y Tushman (2013); la separación de ambas unidades no es completa sino que se permite la existencia de algunos lazos pero de acoplamiento débil y flexibilidad de las relaciones entre ambas unidades funcionales que sirve para el alivio de las tensiones existentes entre exploración y explotación en términos de adaptación, utilización de recursos y aprendizaje (Benner y Tushman 2003, Gupta et al. 2006).

Las tensiones exploración y explotación en los dominios producto y mercado son también conocidas en la literatura. Por ejemplo, en el ámbito de los productos el enfrentamiento entre los extremos se produce entre los empleados, los procesos, las tecnologías y los recursos, mientras que en el ámbito del mercado, las prácticas de descuentos o trato favorable a nuevos clientes para garantizar el éxito de la exploración puede alterar la satisfacción de los clientes fidelizados (Voss y Voss, 2013; Gibson y Birkinshaw, 2004; Gupta et al 2006).

Una primera fórmula interfuncional es la combinación de funciones para la explotación de los productos existentes con aquellas dirigidas a la exploración de nuevos mercados y está dirigido a la búsqueda de rentabilidad mediante la utilización de las capacidades y prestaciones existentes en los productos actuales para servir a nuevos clientes pertenecientes a nuevos mercados en

términos de segmentos o de localización geográfica. Esta forma de dualidad efectúa una exploración del mercado en términos de nuevas oportunidades que pueden ser aprovechadas mediante mejoras incrementales en los productos existentes y, al mismo tiempo, la capacidad de mejora incremental de la organización simplifica y orienta los esfuerzos de exploración en el mercado.

Una segunda fórmula consistiría en la combinación de funciones de exploración de producto con funciones de explotación del mercado existente. Se trata de una estrategia de desarrollo de nuevos productos cuya localización del negocio se sitúa en los clientes actuales. La estrategia requiere que los clientes valoren el esfuerzo de exploración y desarrollo realizado y al mismo tiempo se satisfagan sus necesidades latentes, pero también las actuales.

Las diferentes propuestas coinciden en dotar de una gran importancia el liderazgo y el compromiso de la dirección con las rutinas existentes, pero al mismo tiempo con una visión de futuro basada en la búsqueda proactiva de nuevas oportunidades para promover la exploración y la explotación (Gibson y Birkinshaw, 2004; Markides y Charitou, 2004). El funcionamiento de los procesos es también un indicador ambidiestro cuando son capaces de racionalizar los recursos que transforman entradas en salidas bajo las rutinas organizativas al mismo tiempo que están dotados de la suficiente flexibilidad para adaptarse al cambio preservando las reglas pero también la autonomía en la conducta de los empleados y la comunicación interfuncional (Jansen et al., 2005; Gibson y Birkinshaw, 2004; Adler et al., 1999).

I.4 EL DILEMA EXPLORACIÓN – EXPLOTACIÓN.

March (1991) efectuó un estudio general y multidimensional de ambos constructos cuyo carácter polivalente ha sido empleado de forma explícita o implícita en diferentes estudios académicos del ámbito de la Dirección de Empresas o como medio de describir fenómenos basados por un lado en la especialización y la experiencia y, por el otro, en la diversidad y la experimentación (He y Wong, 2004; Lavie et al., 2010). El citado estudio de March (1991) también ha servido como encabezamiento de las investigaciones sobre empresas ambidiestras o equilibrio entre explotación y exploración, una forma de dirección orientada a alcanzar altos niveles de exploración y explotación de manera simultánea (He y Wong, 2004; Tushman y O'Reilly, 1996) y lograr una ventaja competitiva que garantice la permanencia y el éxito de la empresa en el tiempo (He y Wong, 2004; Jansen et al., 2006; Simsek et al., 2009).

El equilibrio entre exploración y explotación se fundamenta en la necesidad de combinar ambos tipo de actividades sin caer en lo que March (1991) denominó la trampa de la competencia y la trampa del fracaso. En particular, la explotación intensiva del conocimiento sin apenas

exploración conduce a la trampa del éxito y a la obsolescencia por la excesiva repetición en el tiempo de las rutinas existentes, mientras que si se aparta la explotación enfatizando excesivamente la exploración se produce la denominada trampa del fracaso por incapacidad de obtener beneficios del conocimiento acumulado debido a la dinámica de búsqueda y fracaso en un escenario de cambio continuo sin que se materialice ninguna de las expectativas (March, 1991; Levinthal y March, 1993).

El dilema exploración explotación se caracteriza por una tensión entre el incremento de la inercia derivada de la adaptación al entorno y la reducción de la capacidad para adaptarse al cambio y a las nuevas oportunidades (He y Wong, 2004). Cuando la empresa experimenta con nuevas alternativas se reduce la velocidad con que se depuran y mejoran las competencias; ese esfuerzo por la exploración interrumpe la explotación de las rutinas existentes sin que se genere ningún valor añadido para compensar las pérdidas que se hubiesen producido. Este dilema afecta a varios activos empresariales, puede alterar la cultura de las unidades funcionales y modificar sistemas, procesos y valores, de ahí su naturaleza multidimensional y que en esta investigación de va a reflejar en la terna de dimensiones del proceso de innovación constituida por alianzas, estrategias y resultados.

1.5 OPORTUNIDADES DE INVESTIGACIÓN DEL FENÓMENO AMBIDIESTRO.

Exploración y explotación compiten por los mismos recursos para la consecución de objetivos distintos, pero a pesar de su aparente incompatibilidad, su coexistencia está ligada con el posicionamiento, la adaptación, la supervivencia de la empresa (Castiaux, 2007; Gupta et al., 2006) y con unos mejores resultados en términos de ventas (He y Wong, 2004; Venkatraman, 2007). La exploración de nuevas alternativas y la explotación de certezas conocidas son actividades de aprendizaje distintas, compiten por los activos de la empresa, dividen la atención de la organización y requieren diferentes estructuras, procesos, capacidades y habilidades puestas en juego que se traducen en distintos enfoques de adaptación y desempeño (Benner y Tushman, 2002; He y Wong, 2004).

Tushman y O'Reilly (2008) fundamentaron el éxito a largo plazo en un enfoque ambidiestro que permitiera a la empresa desplegar recursos y competencias para competir en los mercados existentes utilizando las capacidades básicas u operativas pero con capacidad para redistribuir esfuerzos, activos y estructuras para adaptarse a los mercados y las tecnologías emergentes. La gestión ambidiestra no es una tarea sistemática, las decisiones no se adoptan fácilmente, los resultados no están asegurados, sino que más bien están destinados a ser insuficientes; además, por integrar factores de exploración y experimentación solo podrán contrastarse en el largo plazo.

La utilidad de la capacidad ambidiestra radica en su contribución al proceso de adaptación al entorno como demuestran los numerosos estudios de casos revisados por O'Reilly y Tushman (2013). A lo largo de su investigación se comprueba que la exploración está alineada con estructuras orgánicas y flexibles, independencia de trayectorias anteriores, improvisación y autonomía, la explotación es más propia de estructuras mecanicistas, rígidas, con una fuerte dependencia de acciones tecnológicas anteriores, la rutina, el control, la burocracia, los mercados y las tecnologías conocidas (He y Wong, 2004). Concretamente, en el ámbito de la teoría organizativa, la distinción entre exploración y explotación se ha fundamentado en la diferenciación entre estructuras diseñadas para la eficiencia o para la innovación (He y Wong, 2004; Benner y Tushman, 2003; Raisch y Birkinshaw, 2008; Hsu et al., 2013); mientras las estructuras organizativas centralizadas están dirigidas claramente a un modelo de control que proporcione respuestas rápidas a los cambios del mercado actual y la explotación de los activos propios, la descentralización de la autoridad permite un mejor funcionamiento de los procesos exploratorios y examinar un mayor número de oportunidades (Hsu et al., 2013).

Esa necesidad de estructuras organizativas, procesos y objetivos polivalentes han impulsado diferentes teorías de dirección y organización estratégica para alcanzar el ambidestramiento. Para March (1991:72) encontrar un balance apropiado entre exploración y explotación es particularmente complicado debido a que deben desarrollarse actividades y resolver cuestiones de forma simultánea en tres niveles "individual, organizativo y social". Sin embargo, durante la primera década de este siglo se han publicado diversos trabajos académicos que argumentan que a pesar de tratarse de conceptos distintos, albergan perspectivas complementarias por lo que esa interacción entre exploración y explotación, no solo es posible, sino que es necesaria para la supervivencia y el éxito de la empresa (Benner y Tushman, 2003; He y Wong, 2004; Corso y Pellegrini, 2007; Ireland y Webb, 2007).

Han transcurrido más de veinte años desde la investigación de March (1991) y el marco teórico se encuentra aún en fase de desarrollo debido a la necesidad de una mejor conceptualización sobre la que continuar el estudio (Lavie et al., 2010). Las relaciones entre exploración, explotación aportadas por la literatura aún no son definitivas y sigue siendo necesario profundizar en las posibilidades que permiten combinar ambos constructos, la definición de las unidades funcionales implicadas y los resultados esperados de las iniciativas ambidiestras (Lavie et al., 2011).

La literatura revisada en esta investigación presenta el fenómeno ambidiestro como un medio de adaptación a la variabilidad del entorno por ser el facilitador del equilibrio exploración-explotación que contribuye a resolver el dilema de los innovadores planteado por Christensen (1997). Sin embargo, aquel no es un fin en sí mismo, es un medio para superar las tensiones que se generan como consecuencia de la competencia entre ambos constructos por los recursos disponibles.

La tipología ambidiestra ofrece diferentes alternativas de diseño basado en la separación, la coexistencia, la coordinación y el funcionamiento de unidades exploratorias y aquellas basadas en la explotación. Sin embargo, la literatura no señala claramente las unidades o subunidades funcionales en las que debe recaer la función de exploración o de explotación, si bien, algunas investigaciones encuadran el departamento de I+D en el ámbito de la exploración (Filippini et al., 2012; Benner y Tushman, 2002) y otras han subdividido la función I+D, asociando la investigación con la exploración y el desarrollo con la explotación (Rothaermel y Deeds, 2004) o con otras unidades funcionales situadas “aguas abajo” (Benner y Tushman, 2002) tales como el departamento comercial o de producción. Li et al. (2008) demandaron un mayor esfuerzo investigador sobre las funciones que podrían tener algún tipo de repercusión en los dominios exploración-explotación. Para esos autores, las actividades en las funciones iniciales de la cadena de valor poseen una naturaleza más orientada a la exploración que aquellas que están en las últimas etapas de la misma. La investigación contribuye a explicar cómo las empresas pueden convertirse en ambidiestras en diferentes dominios mediante la intervención de diferentes funciones de la cadena de valor. Cabría esperar, que las empresas comprometidas con TQM pueden operar en escenarios ambidiestros cuando organizan internamente su actividad de investigación y desarrollo.

En definitiva, la literatura no cuenta con una relación de unidades funcionales u organizativas clasificadas por su carácter de exploración o de explotación. Quizá, la razón más inmediata que justifica esta carencia es el estudio de la exploración o la explotación como un resultado en términos de innovación, alianzas o desempeño y no como una forma de diseño organizativo. Sin embargo, el ajuste de los sistemas y los procesos puede verse beneficiado si se conociera el carácter exploratorio o los valores para la explotación de las unidades funcionales que operan y configuran procesos y sistemas.

CAPÍTULO II

Innovaciones organizativas basadas en TQM

II.1 Análisis de las innovaciones organizativas en España

II.2 Total Quality Management (TQM)

II.3 Gestión de procesos: un principio fundamental de TQM

II.4 Enfoque basado en procesos: innovación organizativa de TQM

II.5 Efectos sobre los procesos organizativos

II.6 Gestión de recursos y control de costes de la calidad deficiente

II.7 Mediciones organizativas: costes de la calidad deficiente

II.8 Tendencia incremental de la mejora continua de la calidad

II.9 Interfuncionalidad para la calidad

II.10 Efecto de las prácticas de TQM sobre el proceso de innovación

II.11 Innovaciones incrementales a través de gestión de procesos

II.12 Nuevas tendencias de investigación en TQM

CAPÍTULO II. INNOVACIONES ORGANIZATIVAS BASADAS EN TQM.

II.1 ANÁLISIS DE LAS INNOVACIONES ORGANIZATIVAS EN ESPAÑA.

Según el Manual de Oslo (OCDE, 2005) las innovaciones organizativas están orientadas a la búsqueda de efectividad en los costes de transacción para clientes y proveedores. Son cambios en las prácticas y procedimientos, las relaciones de la empresa con otros grupos de interés o la introducción de sistemas de gestión como la gestión de la calidad. Las TIC aplicadas a los sistemas de información en la empresa también pueden dar lugar a innovaciones organizativas.

Los esfuerzos de las empresas por diseñar y ajustar el diseño organizativo, su estructura y funcionamiento a los requerimientos del entorno, son tan importantes como la incorporación de nuevas tecnologías al conjunto de productos y procesos de la organización. Se trata de cambios que alteran la estructura organizativa, la organización del trabajo y el desempeño del capital humano. El alcance de las innovaciones es muy amplio; la estructura, la estrategia de la empresa modifican diferentes dimensiones y conductas que pueden ser agrupadas bajo distintos tipos de innovaciones organizativas (Frambach y Schillewaert, 2002; Gera y Gu, 2004), incorporando novedades a la gestión de la empresa en forma de estructuras prácticas, procedimientos, procesos o recursos con objeto de reorientar la formulación y consecución de los objetivos por parte organización (Damanpour et al., 2009; Birkinshaw et al., 2008; Hipp y Grupp, 2005).

No abundan las investigaciones que permitan conocer de forma específica la relación de las innovaciones organizativas adoptadas por las empresas con el funcionamiento del proceso de innovación en lo que se refiere a los factores que motivan la formulación de alianzas, la estrategia adoptada o el resultado del proceso de innovación en función de las unidades implicadas e innovaciones organizativas adoptadas.

Las innovaciones organizativas forman parte del conjunto de las innovaciones adoptadas en nuestro país durante el periodo (2008-2011). La Tabla II.1 muestra el porcentaje de empresas que, según los datos del Instituto Nacional de Estadística (INE), han adoptado innovaciones

organizativas lo largo del periodo de estudio de esta investigación, diferenciándose entre las empresas pertenecientes al sector industrial y las empresas de servicios.

Tabla II.1. Evolución de las innovaciones organizativas basadas en TQM en España

INDUSTRIA	AÑO			
	2008	2009	2010	2011
% empresas que consideran de gran importancia IO				
Reducción del periodo de respuesta a las necesidades de un cliente	51,63	53,36	53,83	56,44
Mejora de la habilidad para desarrollar nuevos productos o procesos	32,04	34,46	32,93	35,39
Mayor calidad de bienes y servicios	52,91	53,70	54,23	55,65
Menores costes por unidad producida	36,43	41,52	42,10	45,34
Mejora de intercambio de información o de la comunicación	33,09	32,67	32,59	35,33

SERVICIOS	AÑO			
	2008	2009	2010	2011
% empresas que consideran de gran importancia IO				
Reducción del periodo de respuesta a las necesidades de un cliente	54,40	53,31	55,21	54,37
Mejora de la habilidad para desarrollar nuevos productos o procesos	27,31	27,57	27,69	27,42
Mayor calidad de bienes y servicios	57,42	56,11	57,24	58,27
Menores costes por unidad producida	25,00	28,66	29,05	30,84
Mejora de intercambio de información o de la comunicación	44,97	45,35	42,56	42,35

Fuente Elaboración propia a partir de datos del INE.

Según los últimos datos facilitados por el INE, las innovaciones organizativas continúan ocupando un lugar destacado sobre el total de las empresas que llevan a cabo algún tipo de innovación. Esa tendencia es particularmente importante en aquellas que están basadas en prácticas de TQM (Total Quality Management) cuyos cambios estructurales y de gestión son considerados como integrantes del conjunto de innovaciones organizativas (Murphy, 2002; Uhlaner et al. 2007).

A lo largo del período 2008-2011 se ha experimentado un crecimiento del número de empresas que efectúan innovaciones organizativas basadas en la mejora de la calidad de sus bienes y

servicios o la reducción de costes por unidad producida. Este último tipo de innovación también ha sido representativo para el sector servicios, siendo el único que crece a lo largo del periodo indicado en relación con el número de empresas que le conceden una importancia elevada. En lo que respecta a las empresas que conceden una importancia elevada a las innovaciones organizativas basadas en la mejora de la calidad de los servicios el crecimiento se produce en los tres últimos años. Las innovaciones organizativas para la mejora del intercambio de información o de la comunicación presentan una tendencia decreciente durante los tres primeros años en el sector industrial, durante el año 2011 se experimentó un crecimiento sensible, mientras que en el sector servicios, el crecimiento solamente se produjo en el año 2009. Si bien, la repercusión de la interfuncionalidad en las estrategias del proceso de innovación basadas en la exploración (Siren et al., 2012, O’Cass et al., 2014) aconsejan su incorporación al estudio.

Tanto la reducción de costes o como la propia mejora de la calidad de bienes o servicios requieren innovaciones organizativas propias del movimiento TQM (Tarí, 2005; Pinho, 2008). Se trata de una filosofía que enfatiza la satisfacción de las necesidades de los clientes mediante la aplicación de mejoras que permitan hacer las cosas bien a la primera, erradicar defectos y reducir costes para favorecer la calidad en la provisión de productos y servicios (Irani et al., 2004; Mohammad y Rad, 2006).

La centralización en la satisfacción del cliente, el compromiso de los empleados y la mejora continua hace de la calidad el resultado de la alineación de la cultura y la actitud de la empresa para la prestación de mejores productos y servicios a los clientes integrando la totalidad de funciones organizativas (Din y Cheema, 2013). Por otro lado, la mejora en la difusión de la información en la organización y la participación del personal puede articularse a través de la interfuncionalidad (*cross-functional*) una práctica clave perteneciente a la gestión de procesos capaz de eliminar las barreras de cada una de las unidades funcionales (Denison et al., 1996; Benner y Tushman, 2003).

El interés suscitado entre las empresas españolas por innovaciones organizativas basadas en TQM justifica la primera parte de esta investigación, dirigida a conocer los efectos de este tipo de innovaciones sobre la decisión de establecer alianzas para el proceso de innovación, para continuar analizando su repercusión en la formulación de estrategias y los resultados del proceso. Además, esta investigación basándose en el carácter exploratorio de las actividades de I+D propone una forma ambidiestra cuando la organización lleva a cabo actividades internas de I+D a la vez que adopta innovaciones organizativas basadas en TQM.

La extraordinaria difusión que ha tenido el movimiento TQM en las últimas décadas unida a la importancia del proceso de innovación para la supervivencia de la empresa justifica la investigación para conocer la forma en que las prácticas de calidad afectan al proceso de

innovación. La evolución experimentada por el movimiento TQM al igual que lo han hecho las prácticas y los procesos de fabricación, ha provocado la prelación de unas prácticas sobre otras y promovido la adopción de nuevos enfoques (Leavengood, et al., 2012). Así, mientras algunas investigaciones califican las prácticas de calidad como facilitadoras del proceso de innovación (Flynn, 1994; Prajogo y Sohal, 2001; Singh y Smith, 2004; Prajogo y Sohal, 2006; Santos y Álvarez, 2007) otras sugieren algunas limitaciones y condicionantes que la implantación de TQM podrían imponer a la innovación (Benner y Tushman, 2002; 2003) lo que justifica el análisis de los valores, prácticas, culturas y creencias inherentes a TQM en el contexto del proceso de innovación y su combinación con unidades exploratorias como I+D interna.

II.2 TOTAL QUALITY MANAGEMENT (TQM).

La calidad es un recurso estratégico que debe ser gestionado y que ha evolucionado desde su control al final de la cadena de producción a su integración en toda la estructura organizativa. Dicha integración precisa de un sistema que afecta a miembros de la organización, recursos, decisiones, clientes, proveedores con capacidad de alterar funciones y procesos como medio de mejora de productos y servicios permitiendo, a su vez, la supervivencia y la evolución organizativa. La integración exige que la calidad pase a formar parte de las creencias de la empresa en diferentes departamentos y niveles organizativos. Su gestión eficaz se efectúa desde dichas creencias al incluir la función calidad en las prácticas habituales de trabajo.

Este enfoque de la calidad se identifica en la literatura con la Gestión de la Calidad Total, conocida como TQM (Total Quality Management), definida según Sitkin et al. (1994:541) como “la mejora continua de los procesos por parte de la totalidad de empleados de la organización con objeto de identificar y satisfacer de la mejor forma las necesidades de los clientes”. Aunque se trata de una definición bastante frecuente, es difícil establecer una barrera clara entre “lo que es y lo que no es TQM, y lo que pertenece y no pertenece a TQM” (Prajogo y Sohal, 2001:540).

Existen una serie de principios que caracterizan esta forma de hacer negocios, haciendo de la calidad y su gestión eficaz un reto constante. Las investigaciones sobre elementos clave de TQM pueden clasificarse en **dos grandes grupos**, aquéllas que buscan la definición de los principios fundamentales (Dotchin y Oakland, 1992; Dean y Bowen, 1994; Hackman y Wageman, 1995) y las dirigidas a conocer la interacción entre sus factores más representativos (Ahire y Ravichandran, 2001; Lai y Chang, 2003; Tarí et al., 2007) aunque todas ellas tratan de delimitar sus elementos más significativos y centrales desde el punto de vista de la **implantación**.

El concepto de calidad y su tratamiento en las empresas ha ido evolucionando a lo largo del tiempo. Lengnick (1996) hace un repaso a esta evolución partiendo de los albores de la calidad

hasta las modernas técnicas de gestión. En un primer momento, la calidad estaba relacionada con conocimiento y destreza. Más adelante el concepto de calidad se hace más reactivo y se relaciona con técnicas de inspección del trabajo y sus resultados. La inspección únicamente se utiliza en el interior de la organización, dentro de sus límites físicos. El concepto de inspección se vio reforzado por el control estadístico de procesos y la utilización de técnicas estadísticas para conocer los fallos de calidad y, por lo tanto, los fallos ante nuestros clientes, ya que a estos ya se les reconoce como destinatarios finales de los esfuerzos en calidad. Con la nueva fase denominada aseguramiento de calidad se amplía el alcance de las actividades de calidad incluyendo a otras áreas funcionales y nuevas técnicas proactivas para comenzar a prevenir posibles problemas; la calidad se asemeja a la ausencia de problemas. Por último, la gestión de la calidad total transforma a ésta en un potente recurso competitivo, se comienza a hablar de clientes internos y externos y se hace de los clientes externos proveedores clave de la fase de diseño, facilitando información y juzgando los resultados.

Elementos clave

Como muestra la Tabla II.2, numerosas investigaciones se han dirigido a identificar los factores críticos de TQM y su conjunto de prácticas o técnicas asociadas y, a su vez, la filosofía TQM ha sido empleada para definir los principios clave de gestión de calidad (Kim y Chang, 1995; Conca et al., 2004; Nilsson et al., 2005). Al mismo tiempo, el interés social y gubernamental en el desarrollo de la calidad se manifiesta en la existencia de diversos premios a la excelencia, lo cuales se han convertido en “modelos comúnmente aceptados de gestión de calidad” (Lagrosen, 2007:334), cuyos criterios de concesión constituyen el método más extendido de categorización de los elementos de TQM. Esta investigación considera TQM como la filosofía más representativa de gestión de calidad que ha servido de base para el diseño de los diferentes modelos adoptados por las organizaciones.

Dentro del movimiento TQM descubrir necesidades y transformar la información de los clientes en conocimiento son dos formas de valorizar dichas relaciones y resistir el ritmo de cambio impuesto por el mercado. Al mismo tiempo, el rendimiento de las relaciones con el cliente se verá incrementado si la empresa identifica y gestiona esas formas de conocimiento. Su et al. (2006) describen tres formas de conocimiento relacionadas con los clientes: i) conocimiento “para” el cliente, constituido por los requerimientos del producto o mercado; ii) conocimiento “sobre” el cliente, acerca de sus preferencias y expectativas; y, iii) conocimiento “de” los clientes relacionado con su experiencia en la utilización del producto.

Las relaciones con el cliente pueden condicionar el proceso de innovación; generan una diferenciación del producto basada únicamente en innovaciones incrementales al utilizar el

conocimiento basado en experiencia sobre aquello que conocen, sin tener en cuenta sus necesidades potenciales o latentes (Ulwick, 2002; Benner y Tushman, 2002). Las necesidades latentes parecen quedar fuera del significado dado a la calidad por Reed et al. (1995:178), según el cual, “calidad significa elaborar productos conformes con las especificaciones y las expectativas del cliente, luego sus necesidades son un factor clave de TQM”.

Los clientes conocidos son incapaces de expresar a corto plazo sus preferencias sobre algo completamente novedoso para el mercado; las empresas que adoptan esta definición de calidad para la evaluación de nuevas tecnologías fracasarían en la búsqueda de las necesidades latentes, limitando el aprendizaje a sus clientes habituales y conocidos y desaprovechando otras formas de diferenciación de sus competidores (Spencer, 1994; Prajogo y Sohal, 2001). En este sentido, Leavengood et al. (2012) argumentan que las empresas fuertemente orientadas a la calidad son más reactivas que proactivas y manifiestan una fuerte preocupación por la satisfacción de las necesidades del presente pero al mismo tiempo una aversión por la asunción de riesgos que impide desplegar esfuerzos para la búsqueda de nuevos clientes.

Tabla II.2. Principios de TQM: Revisión de la literatura

INVESTIGACIÓN	PRINCIPIOS
Snell y Dean (1992:470)	Hacer las cosas bien a la primera. Mejora continua. Orientación al cliente.
Dotchin y Oakland (1992: 133)	Orientación al cliente. Adiestramiento del personal. Vigilancia de los procesos. Sistema de calidad adecuado. Mejora continua.
Snell y Dean (1992:470)	Hacer las cosas bien a la primera. Mejora continua. Orientación al cliente.
Anderson et al. (1994:480)	Liderazgo. Cooperación interna y externa. Aprendizaje. Gestión de procesos. Mejora continua. Orientación al cliente. Realización de los empleados.
Dean y Bowen (1994:395)	Mejora continua. Orientación al cliente. Trabajo en equipo.
Sitkin et al. (1994:546)	Satisfacción del cliente. Mejora continua. Tratamiento de la organización como un sistema.
Hill y Wilkinson (1995:9)	Orientación al cliente. Orientación a los procesos. Mejora continua.
Kim y Chang (1995:561)	Mejora continua. Orientación al cliente. Participación de toda la organización.
Dellana y Hauser (1999:11)	Mejora continua. Orientación al cliente. Participación del personal. Liderazgo e innovación.
Douglas y Judge (2001:159)	Participación de la dirección. Adopción de una filosofía de calidad. Énfasis en el adiestramiento orientado hacia TQM. Orientación al cliente. Mejora continua de procesos. Gestión de facto. Utilización de metodologías de TQM
Tarí et al. (2007:484)	Liderazgo. Planificación de la calidad. Gestión de recursos humanos. Orientación al cliente. Gestión de procesos. Gestión de proveedores. Mejora continua.
Din y Cheema (2013:256)	Liderazgo. Visión, misión y principios rectores. Trabajo en equipo. Formación. Comunicación. Satisfacción del cliente. Mejora continua. Mejora del entorno de trabajo.

Fuente: Elaboración propia

Pero, ¿cuáles son principios más representativos de TQM?

La revisión de la literatura pone de manifiesto la inexistencia de una relación definitiva que haya sido admitida comúnmente; el alcance y complejidad del concepto dificulta la selección de un grupo de variables que lo describan de forma unívoca, de ahí el carácter holístico que incluyen en la definición algunos autores (Dotchin y Oakland, 1992; Kainak, 2003). Asimismo, la dispersión de resultados hace pensar que TQM exige una combinación de principios y prácticas cuya aplicación debe estar interrelacionada, de modo que las investigaciones abandonaron la búsqueda de prácticas clave para fijarse más en el estudio de su interacción y más recientemente argumentan que el éxito de la implantación de TQM se basa en la **combinación** de un conjunto de prácticas (Kim et al., 2012) o sugieren la posibilidad de **personalización** de las mismas según las necesidades de cada empresa (Wu et al., 2011; Zhang et al., 2014).

En cualquiera de los enfoques, tras la revisión de la literatura que se ha llevado a cabo no se ha podido establecer una agrupación dominante de elementos clave de TQM, de forma que “los factores críticos de TQM difiere de unos autores a otros, no existe un punto de vista unánime sobre los mismos” (Conca et al., 2004:685), aunque el análisis de las investigaciones consultadas en este marco teórico permite definir elementos comunes de una gran importancia para el movimiento TQM que pueden servir de base para esta investigación.

Las investigaciones dirigidas a la selección de tales elementos coinciden en incluir la mejora continua, la eficiencia o la orientación al cliente como principios representativos del constructo, por lo que puede concluirse que “TQM, en sí misma, es la cultura deseable de una organización comprometida con la satisfacción del cliente a través de la mejora continua” (Irani et al., 2004:644). Mohammad y Rad (2006:607) efectúan esa misma afirmación basándose en el énfasis que TQM pone en la provisión de productos y servicios que satisfagan las necesidades de los clientes atendiendo a una serie de principios de mejora que permitan hacer las cosas bien a la primera y erradicar defectos y fallos en la totalidad de operaciones reduciendo costes de no calidad.

Las mejoras se implantan en los procesos generando una reducción de costes que favorece el desempeño de la empresa (Tarí, 2005; Pinho, 2008), a la vez que se perciben en el resultado del proceso por parte de cada uno de los clientes. Las mejoras desplegadas y las necesidades de los clientes están íntimamente relacionadas y, desde el punto de vista de TQM, la optimización del desempeño depende de esa relación. Para Sitkin et al. (1994:541) “las organizaciones pueden mejorar sensiblemente el desempeño mediante la identificación de aquellas expectativas de los clientes que mejor contribuyen a dicha mejora y, por lo tanto, si una organización desea seguir siendo competitiva necesita asegurar que la mejora continua esté presente en los procesos y en los resultados”.

Enfoques grupales de TQM: *soft* vs. *hard*

La cultura organizativa inherente a TQM ha jugado un papel destacado en la literatura sobre las relaciones con el proceso de innovación. Naveh y Erez (2004) argumentan que los cambios culturales inherentes a TQM promueven los valores de prestar atención a los detalles, la precisión, la exactitud, el control, la normalización, las rutinas, la estandarización y valores relacionados con la búsqueda de nuevas capacidades, la experimentación, la asunción de riesgo y la innovación basada en la exploración.

La investigación de Sitkin et al. (1994) sobre TQM muestra como esa dualidad cultural puede deberse a sus dos enfoques: un enfoque *hard*, caracterizado por las herramientas, técnica o los sistemas de medición y control o un enfoque *soft* fundamentado en valores, creencias o las formas de dirección. Hoang y Laosirihongthong (2006) asimilaron las prácticas *soft* a elementos orgánicos y las prácticas *hard* a elementos mecanicistas lo cual permitiría enlazar cada una de ellas con los valores exploración y explotación respectivamente. Mientras el enfoque “hard agrupa los factores técnicos, el enfoque *soft* se refiere a ña esfera social y conductual” (Zeng, et al., 2014). El afán de control y estandarización parece favorecer el dominio del enfoque *hard* sobre el enfoque *soft*, y aunque en varias investigaciones la percepción mecanicista de TQM es tan beneficiosa como la percepción cultural, el balance entre ambos enfoques puede afectar a los resultados del proceso de innovación aunque; actualmente, y a la vista de las investigaciones previas “hay cierto desacuerdo sobre los elementos que constituyen prácticas *hard* y *soft*”. (Abdullah y Tarí, 2012:179).

Según Lewis et al. (2006) las prácticas *soft* están constituidas por la orientación al cliente, la formación del personal, el compromiso de la dirección, trabajo en equipo, participación del personal y gestión de proveedores, mientras que el enfoque *hard* lo constituyen la mejora continua, la innovación, la medición organizativa, la gestión de procesos, la planificación estratégica y el diseño de productos y servicios. Actualmente Imeri y Kekäle (2013) argumentan un enfoque *soft* constituido por elementos similares: la participación de los empleados, la mejora continua, la formación, el compromiso de la dirección, la satisfacción del cliente, la gestión de los proveedores y la participación del personal, mientras que el enfoque *hard* está constituido por la gestión de procesos, los gráficos de control, las especificaciones técnicas o los diagramas de decisión.

Todas ellas son prácticas de TQM que conforman su cualidad multidimensional aunque no todas las prácticas afectan por igual al cambio cultural propio de TQM y mientras las prácticas de control de variabilidad, gestión de procesos y normalización promueven valores de explotación, el establecimiento de objetivos de calidad y mejora promueven la exploración (Naveh y Erez, 2004).

II.3 GESTIÓN DE PROCESOS: UN PRINCIPIO FUNDAMENTAL DE TQM.

En la revisión de la literatura se encuentran varias investigaciones dirigidas a la búsqueda de los principios fundamentales de TQM, sin existir un consenso al respecto, y es que la búsqueda de los factores críticos de TQM “varía de un autor a otro” (Tarí, 2005: 183).

La investigación seminal de Hacman y Wageman (1995) sobre la implantación de TQM sitúa a la gestión de procesos es un elemento central del movimiento. Esa apreciación permitió a Benner y Tushman (2002; 2003) analizar las tendencias incrementales de algunas prácticas clave de TQM sobre el proceso de innovación.

En todas las organizaciones existen procesos de diversa naturaleza que permiten que las cosas puedan hacerse (Garvin, 1995); las salidas de los procesos son resultados de la organización. La mejora de los procesos supone una mejora inmediata en el desempeño organizativo. “El énfasis de TQM está en el estudio de esos procesos y en su ejecución cada vez más efectiva para proveer a los clientes con productos y servicios de cada vez más valor y menos coste” (Mohammad y Rad, 2006:618). La satisfacción de los clientes de los procesos no se logra a cualquier precio; la reducción de errores y la eliminación de las tareas que no aportan valor contribuyen a la racionalización de los procesos y reducción de costes (Sitkin et al., 1994; Garvin, 1998). Por lo tanto, los principios comunes de reducción de costes para facilitar la orientación al cliente y la mejora continua están presentes es el tratamiento dado a los procesos organizativos desde TQM. “TQM es una forma bien establecida de mejora de los procesos” (Sitkin et al., 1994:553), una mejora de procesos en beneficio de la satisfacción de sus clientes a través de mediciones organizativas que faciliten la toma de decisión. Para ello, emplea una innovación organizativa denominada gestión de procesos “basada en la visión de una organización como un sistema interconectado de procesos” (Benner y Tushman, 2003:238).

II.4 ENFOQUE BASADO EN PROCESOS: INNOVACIÓN ORGANIZATIVA DE TQM.

Las características de TQM comúnmente reconocidas en la literatura, por ejemplo, el enfoque al cliente o la mejora continua, requieren de una transformación que, en algunos casos, supone una forma de trabajo sensiblemente distinta o una ruptura con las rutinas empresariales que algunos autores engloban dentro de las denominadas innovaciones organizativas (Ahire y Ravichandran,, 2001). La puesta en marcha de la filosofía TQM da lugar a una alteración de las referencias y creencias de la organización, modificando objetivos y formas de consecución de los mismos. Se

trata de un cambio de la cultura organizativa y del comportamiento ante el trabajo que debe ser percibido en la mejora de los procesos (Mohammad y Rad, 2006); necesita de una innovación organizativa que permita una nueva forma de funcionamiento bajo los principios clave de orientación al cliente y mejora continua; “mientras las formas tradicionales de dirección dirigen sus esfuerzos a la maximización del beneficio de los grupos de interés, el paradigma de la calidad requiere organizaciones orientadas a las necesidades del cliente y a los procesos necesarios para su satisfacción” (Ahire y Ravichandran, 2001:447).

El afán de mejora de los procesos constituye un aspecto central del movimiento TQM; Mejorar los procesos es mejorar los resultados de la empresa, racionalizar los recursos e intensificar el compromiso de las partes interesadas. La aplicación de los principios relacionados con esa filosofía incita a la observación de los procesos (Bititci y Muir, 1997; Kaynak, 2003; Mohammad y Rad, 2006). Dicha observancia está basada en la utilización de un conjunto de técnicas para la reducción de la variabilidad en los resultados de los procesos y en su secuencia de actividades, así como la racionalización de los recursos puestos a disposición de los procesos para evitar su consumo innecesario.

El **enfoque basado en procesos** se percibe en los modelos de calidad que toman como referencia esta filosofía. Los premios de excelencia mencionados anteriormente, como el Excellence Model for the European Quality Award de la European Foundation for Quality Management (EFQM) y el Malcolm Baldrige National Quality Award (MBNQA), atribuyen un papel fundamental a los procesos como forma de evaluación del progreso de la organización hacia TQM. Este principio es compartido por otros modelos, como el programa Six Sigma o la familia de normas ISO 9000 (Benner y Tushman, 2003). Concretamente, la última revisión de la familia de normas ISO 9000 adoptó un enfoque basado en procesos como parte del acercamiento hacia TQM y, por tratarse de una innovación organizativa de cierta complejidad, continuó siendo un aspecto central en las ediciones más recientes.

Los procesos son el fiel reflejo de una empresa; esta es la innovación organizativa que encierra el modelo de organización propuesto por el enfoque basado en procesos de TQM: “un sistema de procesos interconectados” (Benner y Tushman, 2003:238). La información sobre el funcionamiento de la organización se extrae de los procesos en forma de mediciones para: i) obtener información fiable sobre la estabilidad del proceso en términos de variabilidad de tareas; ii) identificar áreas de mejora; y, iii) asignar prioridades para satisfacer las expectativas de los clientes del proceso. Otro de los cambios más destacables de esta revolución organizativa es el abandono de la estructura departamental con funciones y resultados independientes para optar por una **interfuncionalidad** propia de la interconexión de procesos (Dean y Bowen, 1994; Elzinga et al., 1995).

La creación de un grupo de trabajo interfuncional es responsabilidad del denominado propietario del proceso (Elzinga et al., 1995). Además, el propietario supervisa la recopilación de datos para las mediciones de desempeño efectuadas y lidera el control ejercido sobre la secuencia de actividades del proceso; la coordinación y la cooperación entre los miembros que colaboran en la gestión de procesos “es esencial para la mejora del desempeño en materia de calidad” (Kaynak, 2003:427). El propietario del proceso debe disponer de una amplia visión de la organización y cumplir con dos papeles fundamentales: el diseño de las medidas efectuadas en su proceso y el seguimiento y dirección continuada del desempeño (Kuwaiti, 2004). El propietario del proceso es también el propietario de las mediciones del desempeño que se efectúen. Las actividades relacionadas con el primer rol suponen un intenso análisis de la estrategia, los objetivos y los requerimientos del cliente, mientras que las actividades relacionadas con el segundo forman parte de la recopilación de datos en los procesos organizativos para su posterior análisis, integración e interpretación.

II.5 EFECTOS SOBRE LOS PROCESOS ORGANIZATIVOS.

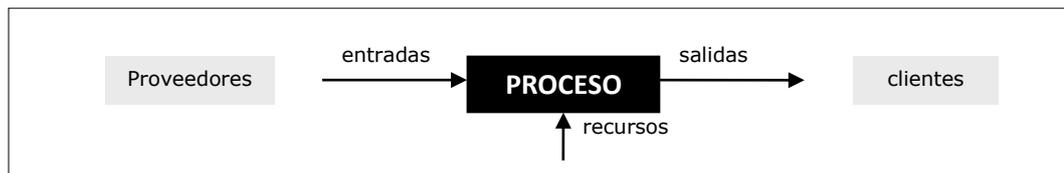
Los procesos transforman **entradas** (material, tecnología, información, etc.) en **salidas** de igual o distinta naturaleza (productos, prototipos, clientes, etc.) (Garvin, 1995). La transformación se efectúa tras una secuencia de actividades **interfuncionales**, fuertemente coordinadas (Benner y Tushman, 2002), para poder generar un resultado que satisfaga las necesidades del cliente.

Los entornos basados en ISO 9000 tratan el proceso como el conjunto de actividades mutuamente relacionadas o que interactúan, las cuales transforman elementos de entrada en resultados, es decir, una forma de utilizar los recursos. Todo proceso cuenta con los siguientes elementos:

- Una entrada (input) que generalmente es la salida de otro proceso precedente en la cadena de valor de la organización, de un proveedor o de un cliente.
- La secuencia de actividades que cuenta con los recursos necesarios para su ejecución correcta.
- Sistemas de control de funcionamiento del proceso mediante indicadores del desempeño.
- Una salida (output) como producto del proceso que cuenta con la satisfacción de las necesidades y expectativas exigidas. La salida es un producto que va destinado a satisfacer las necesidades y expectativas de un cliente interno o externo.

Son precisamente, como muestra la Figura II.1, los proveedores, los clientes, las entradas, los recursos y las salidas las fronteras de cada proceso.

Figura II.1. Fronteras de un proceso



Fuente: Elaboración propia

De una forma general GP pasa, en primer lugar, por la identificación de procesos clave para la satisfacción del cliente que dará lugar al denominado mapa de procesos, su composición funcional y organizativa, la designación de responsables que aseguren su mantenimiento y la medición del desempeño para basar la mejora continua en evidencias objetivas (Elzinga et al., 1995).

La Tabla II.3 describe de forma más detallada las fases relacionadas con gestión de procesos.

Tabla II.3. Fases de la Gestión de Procesos

1. PREPARACIÓN
<p>El enfoque de la organización hacia sus objetivos, su misión y su visión se efectúa con CSF (Critical Success Factors), una metodología que identifica aquellas áreas en las que es absolutamente necesario obtener resultados satisfactorios para la consecución de los objetivos propuestos. CSF consta de dos fases. En primer lugar se realiza una entrevista con la dirección en la que se revisa la misión y la visión de la organización, estableciendo así unos objetivos claros y definidos. En segundo lugar, los resultados de la primera fase se revisan con la dirección y se establecen las mediciones de control.</p>
2. SELECCIÓN DE PROCESOS.
<p>Un grupo de trabajo formado por ejecutivos de la empresa y coordinado por un directivo del sistema de calidad selecciona los procesos de acuerdo con los resultados de CSF. La selección puede incluir distintas herramientas de trabajo en grupo. Cada proceso identificado implicará el nombramiento de un propietario del proceso responsable de su funcionamiento en el sistema. Es importante evaluar el valor del proceso antes de su selección. La estimación del valor no es una tarea fácil sobre todo si el proceso se asocia con recursos intangibles, como en el caso de los procesos de conducta que son los destinados a llevar a cabo los aspectos cognitivos e interpersonales del trabajo, por ejemplo, el proceso de toma de decisión, de comunicación o de aprendizaje (Garvin, 1998). Se pueden emplear técnicas de jerarquización como AHP (Analytic Hierarchy Process). El propietario del proceso forma un grupo interfuncional o interdepartamental para desarrollar el plan de BPM (Business Process Management)</p>
3. DEFINICIÓN DE PROCESOS.
<p>Los procesos seleccionados deben ser descritos detalladamente para formar un criterio uniforme sobre su contenido entre todos los participantes del proceso. En primer lugar se deben establecer los límites del proceso: qué debe ser estudiado y qué no. Habitualmente se suelen emplear para la descripción diagramas de flujo u otras técnicas similares debido a su simplicidad frente a las aplicaciones informáticas como SADT (Structured Analysis and Design Technique).</p>
4. CUANTIFICACIÓN DE PROCESOS.
<p>La cuantificación permite identificar posibilidades de mejora. Pueden emplearse métodos centrados en el coste de cada una de las actividades que constituyen los procesos, como el ABC (Activity-Based Costing).</p>
5. SELECCIÓN DE OPORTUNIDADES DE MEJORA.
<p>Una vez que los procesos están definidos y cuantificados deben seleccionarse las oportunidades de mejora. La correcta selección de procesos es crucial para el éxito de BPM ya que si los procesos están correctamente seleccionados las mejoras contribuirán más sensiblemente a la optimización de los resultados. Las mejoras pueden ser incrementales o conducir a cambios de mayor envergadura.</p>
7. IMPLANTACIÓN DE LAS MEJORAS.
<p>La implantación de las mejoras seleccionadas requiere una nueva descripción y cuantificación de los nuevos procesos resultantes. Los cambios puestos en marcha pueden ser rechazados por el personal implicado en las nuevas actividades resultantes por lo que es preciso una función de liderazgo. Si la participación del personal ha estado presente desde el inicio del proceso los cambios se introducirán más fácilmente.</p>
8. MEJORA CONTINUA.
<p>Una vez que las mejoras han sido implantadas comienza el ciclo desde el epígrafe 2 con la selección de nuevos procesos, identificando e implantando nuevas mejoras para su posterior estandarización (Hackman y Wageman, 1995).</p>

Fuente: Elaboración propia a partir de Elzinga et al. (1995)

La colección de procesos a los que dirigir esta innovación organizativa es una decisión de vital importancia (Elzinga et al., 1995). Garvin (1998) efectúa una clasificación de los posibles procesos que pueden gestionarse atendiendo a la misión de los mismos, según la cual, podemos gestionar procesos de trabajo, de conducta y de cambio. Muchas de las técnicas de gestión de calidad tienen por objetivo los procesos de trabajo (reducción de variabilidad, control estadístico, mejora, etc.) por lo que cuentan con una mayor popularidad entre sus directivos y profesionales (Hackman y Wageman, 1995; Garvin, 1998). Los procesos de trabajo están divididos en procesos operativos (desarrollo de nuevos productos, fabricación, logística o distribución) que generan productos y servicios para los clientes, y procesos administrativos (planificación estratégica o medición del desempeño), que, sin generar salidas para los clientes, son necesarios para la marcha del negocio (Garvin, 1998). En cuanto a los procesos de conducta y de cambio están relacionados con entradas y salidas intangibles, muchas de ellas para clientes internos, que recogen aspectos cognitivos, relacionales y evolutivos de la organización.

La gestión de procesos genera “tres efectos básicos sobre los procesos de trabajo de la organización: i) aumenta el rendimiento de la colectividad disminuyendo errores de coordinación y dirección; ii) favorece la aparición de sinergias dado el carácter interfuncional de los equipos de trabajo; y, iii) garantiza la efectividad del trabajo debido a la perfecta identificación de clientes y sus requerimientos” (Hackman y Wageman, 1995:321). El rendimiento, la interfuncionalidad y la efectividad permite localizar actividades que no intervienen en la satisfacción del cliente, es decir, no añaden ningún valor a la salida de los procesos.

Los cambios intangibles están localizados en los procesos de conducta; Hackman y Wageman (1995) no los relacionan unívocamente con la gestión de procesos sino más bien con la puesta en práctica de la filosofía TQM. La motivación, el aprendizaje y el cambio forman parte de las modificaciones intangibles más representativas bajo TQM. Sin embargo, aunque tales alteraciones se relacionen de forma general con la propia filosofía, subyacen de principios íntimamente relacionados con la gestión de procesos: i) interfuncionalidad; ii) orientación al cliente; y, iii) mejora continua de los procesos a través de la medición del desempeño (Hackman y Wageman, 1995; Elzinga et al., 1995).

II.6 GESTIÓN RECURSOS Y CONTROL DE COSTES EN TQM.

Racionalizar los recursos puestos a disposición de los procesos forma parte de las prácticas de gestión de aquellos. Una premisa de TQM consiste en aceptar que la calidad deficiente genera costes innecesarios y su control es una de las prácticas originales de los sistemas basados en esa filosofía, cuyas prácticas “no sólo ayudan a mejorar la calidad de los productos, sino también

reducir desechos, repeticiones y reservas para la estabilidad del proceso de producción” (Sila, 2007:87).

La identificación de las áreas de mejora suele estar precedida de un sistema de información asociado a los costes derivados de una calidad deficiente. Eso permite conocer aquellos procesos o unidades funcionales que precisan mejoras. Son programas que suelen obtener el apoyo de la dirección pues la transmisión de la información se efectúa en un lenguaje que despierta su interés de manera inmediata. Al incrementar la calidad del producto o servicio se satisfacen las expectativas de los clientes y los costes de la organización pueden verse reducidos (Elzinga et al., 1995; Dean y Bowen, 1994). Momento adecuado, precio justo y especificaciones conformes son cualidades inherentes al concepto de calidad orientados a la satisfacción del cliente y que en última instancia “conduce hacia la alta rentabilidad” (Azhar et al., 2013:2).

El modelo de costes por proceso fue desarrollado por Crosby uno de los defensores más destacados del movimiento TQM y orienta las prácticas de reducción de costes a los recursos necesarios para su funcionamiento y no en las salidas del mismo preservando en todo caso la satisfacción del cliente del proceso. Todavía hoy se sigue considerando la reducción de costes de calidad deficiente como una de las prácticas propias de la mejora continua de la calidad (Azhar et al., 2013) incluso en sectores intensivos en tecnología como el sector farmacéutico (Hossain et al., 2014).

Al igual que la mejora contante de la calidad, la reducción de costes es otra de las prácticas más relevantes de TQM (Tarí, 2005; Pinho, 2008). Está dirigida por la satisfacción de las necesidades de los clientes mediante la aplicación de mejoras que permitan eliminar fallos, hacer las cosas bien a la primera cumpliendo con una especificación determinada sin necesidad de desplegar correcciones posteriores o reducir consumos que no repercuten en aquella (Irani et al., 2004; Mohammad y Rad, 2006; Sila, 2007). Se trata de una práctica de gran utilidad que permite su aplicación en diferentes estados de los procesos y como sugieren Sani y Allahverdizadeh (2012:42) “va más allá de los costes asociados a la repetición para lograr la satisfacción del cliente” aunque eso constituya un elemento importante de los costes de no calidad y puede adoptar distintos enfoques basados en los costes de prevención, inspección, los costes correspondientes a errores detectados en el interior de la empresa o aquellos descubiertos cuando la mercancía ya está en el exterior.

Chopra y Garg (2011) sugieren como **elementos diferenciadores** de la tipología indicada los siguientes:

- Costes de prevención: aquellos que se producen para prevenir la aparición de irregularidades y defectos e incluyen los gastos para mantener un control que impida la aparición de no conformidades con técnicas como la planificación de la calidad, las

encuestas de capacidad de proveedor, evaluación de capacidad de un proceso o la formación de calidad.

- Costes de inspección o valoración. Son costes relacionados con la medición, evaluación o auditoría para garantizar la conformidad con las normas de calidad y los requisitos de rendimiento. Algunos ejemplos son los costes de inspección y prueba de producto y de proceso, las auditorías de procesos, calibración de medición y equipos de prueba, etc.
- Costes de fallos internos. Se producen costes de fallos internos cuando los productos, componentes y materiales no cumplen con los requisitos de calidad antes de su transferencia al cliente del proceso. Son costes que desaparecerían si no existieran defectos en el producto. Algunos ejemplos de los costes de fallos internos son desechos, repeticiones en procesos, pruebas, ensayos o inspecciones.
- Costes de fallos externos. Se producen cuando el producto no obtiene un rendimiento satisfactorio después de su transferencia al cliente del proceso. Estos costes también desaparecerían si no hubiera defectos en el producto. Algunos ejemplos son devoluciones de clientes, quejas de clientes, utilización de garantías, reclamaciones, retirada de productos, etc.

La reducción de costes en el marco del movimiento TQM permite racionalizar los recursos puestos a disposición de los procesos y despierta un interés particular en la dirección pues se interpretan como una oportunidad de beneficio para la empresa facilitando la instauración de medidas dirigidas a lograr esa reducción de gastos. Además de la utilización de indicadores financieros comprensibles para la dirección, la reducción de costes suele también instaurarse a través de mejoras orientadas a disminuir reclamaciones de los clientes o la duplicidad de tareas por errores en los procesos o el consumo inapropiado de recursos.

Lograr la implicación de la dirección es el primer paso para la implantación de un sistema de reducción de costes y el enfoque basado en procesos es facilitador de ese propósito (Dobrin y Stanciud, 2014). Se trata de una política de reducción de costes dirigida a eliminar *slack resources* definidos por Nohria y Gulati (1996) como aquellos recursos que exceden del mínimo necesario para la producción de una salida en un proceso tales como: capacidades no empleadas, tiempos muertos o inversiones innecesarias aunque debe indicarse que su existencia puede contribuir, según los autores, al funcionamiento del proceso de innovación.

II.7 MEDICIONES ORGANIZATIVAS: COSTES DE LA CALIDAD DEFICIENTE.

El sistema de medición organizativa de TQM emplea indicadores de desempeño que suelen quedar traducido a reducción de costes en los procesos (Hackman y Wageman, 1995). Buena

parte de la toma de datos del sistema de calidad está dirigida a conocer el consumo de recursos durante el funcionamiento de los procesos clave. Las mediciones basadas en los costes de una calidad deficiente continúa considerándose una de las **prácticas clave** de TQM (Jha y Yerneni, 2013).

Es necesario destacar que en el momento de determinar los objetivos de reducción de costes debe procurarse una alineación con los objetivos de la política de calidad, fundamentalmente cuando se trata de políticas maduras en el seno de la empresa e implantadas eficazmente en las unidades funcionales. Además, la reducción de costes no puede emplearse de igual forma en todas las empresas puesto que los procesos poseen particularidades propias de cada una de las unidades funcionales, recursos disponibles y características de las entradas y salidas. Al igual que los indicadores de desempeño, los costes de calidad tampoco son comparables entre las empresas. Sin embargo, el soporte de información para el proceso de toma de decisión debe buscar el efecto sinérgico con el sistema contable de la empresa para no duplicar modelos, datos o incluso más costes innecesarios. La identificación, cuantificación y obtención de datos para la reducción de costes suelen estar fundamentadas en distintas áreas en función de los procesos clave objeto de estudio (Elzinga et al., 1995). En este sentido son comunes las partidas contables, los costes de personal que atiende quejas y reclamaciones, costes relacionados con defectos, materiales desaprovechados o incluso los costes de los procesos de fabricación o prestación del servicio. Cada una de esas áreas implica diferentes procesos de la organización y los propietarios de dichos procesos deben ser conocedores de los objetivos de reducción de costes que se hayan planteado pues son responsables de la variabilidad del funcionamiento, de las mediciones organizativas o toma de datos que sean necesarias.

La medición del desempeño a través de indicadores de desempeño es “fundamental para poder lograr una mejora sostenible” y proporcionan un soporte de datos coherentes para fundamentar la decisión de modificación de los procesos (Trkman, 2010:129). La medición organizativa no consiste únicamente en efectuar mediciones financieras o basadas en la dicotomía cumple-no cumple para valorar la consecución de objetivos materiales. Aunque los procesos de trabajo acogen esta componente tangible de la medición el diseño del programa de mediciones debe estar comprometido con la misión y la visión de la organización. El mantenimiento y la revisión del sistema de medición deben alentar la actitud, la conducta, el aprendizaje y la motivación de los empleados (Elzinga et al., 1995; Hackman y Wageman, 1995). El equilibrio entre las mediciones efectuadas en los procesos de trabajo y la conducta del personal debe racionalizar el sistema de medición y permite que sea utilizado como un canal adecuado para hacer llegar las políticas reales de mejora de productos o procesos a la dirección.

Alinear las el programa de medición con la misión y la visión de la organización evita la utilización exclusiva de mediciones financieras; la satisfacción del cliente y la mejora continua

son también condicionantes del proceso de toma de decisión y, por lo tanto, también deben formar parte, junto con el resto de líneas estratégicas, del sistema de medición. La combinación de mediciones financieras y no financieras en la cuantificación de procesos se ha extendido a los procesos de trabajo más tangibles, por ejemplo, el proceso de fabricación. Una de las formas de cuantificación de procesos que ha evolucionado hacia la dualidad financiera-no financiera es el sistema ABC (Activity-based costing). El sistema ABC es “un concepto de estimación de costes mediante la identificación detallada de las actividades desarrolladas y el coste de cada una de ellas para poder averiguar el coste total del producto” (Elzinga et al., 1995:122). Si bien, la evolución de las prácticas basadas en sistemas ABC también han evolucionado en los mismos términos que lo ha hecho el movimiento TQM pasando de un sistema de asignación de costes a un “enfoque de gestión de procesos” en los que las mediciones organizativas proporcionan la información necesaria para racionalizar recursos (Gupta, 2003:133).

II.7.1 DISEÑO DEL PROGRAMA DE MEDICIÓN.

La identificación de los procesos clave es una tarea crucial para la gestión de procesos y, a su vez, está caracterizada por un elevado grado de dificultad (Elzinga et al., 1995). Algo parecido ocurre con el diseño de las mediciones para controlar el funcionamiento de tales procesos; el alineamiento con los principios organizativos, la recopilación de datos significativos y la revisión del sistema de medición son tareas cargadas de complejidad. Cuando los procesos clave se someten a un seguimiento en su secuencia crítica de actividades se pretende obtener una información útil para la prevención de errores, la reducción de variabilidad y la mejora de la productividad todo ello para la satisfacción del cliente medida en términos de tiempo, coste, productividad, calidad y activos mediante comparación con aquellos procesos que han sido modificados o sustituidos (Trkman, 2010).

El proceso de diseño de un sistema de medición es todo un desafío desde el punto de vista intelectual para los directivos que participan en el mismo. Sin embargo, el diseño del sistema de medición no es la tarea cargada de mayor complejidad. El verdadero desafío aparece cuando llega el momento de su implantación y su revisión: por un lado, la puesta en marcha está rodeada de desconfianza (miedo a que se descubran errores) e incertidumbre (idoneidad de las decisiones tomadas de acuerdo con las mediciones) y, por otro lado, la revisión debe garantizar el mantenimiento de su utilidad ya que la tendencia de estos sistemas es hacerse cada vez menos valiosos y más complejos (Neely et al., 2007). Es de vital importancia que el sistema de medición sea capaz de conservar en todo momento la facilidad de comprensión de las medidas (Trkman, 2010).

El diseño del sistema de medición, además de favorecer el proceso de toma de decisión y conservar un alineamiento con los principios estratégicos, debe considerar que, bajo la filosofía TQM, una buena parte de los esfuerzos de mejora continua se orientan al cliente. Ese compromiso con los clientes de los procesos condiciona el sistema de medición para hacer explícitas sus expectativas de un producto o un servicio o cualquier salida de un proceso. Es necesario que la medición pueda aportar una idea de su grado de satisfacción. Conocer la medida en que se satisfacen o exceden las expectativas del cliente es una práctica ampliamente extendida en la filosofía TQM. Eso ha llevado a la introducción de factores subjetivos y críticos para el juicio del cliente pero difíciles de cuantificar en la evaluación de la calidad, por ejemplo, la cortesía, la amabilidad, la confidencialidad o el aspecto (Reeves y Bednar, 1994). “Satisfacer o exceder las expectativas del cliente forma parte de la definición más compleja del constructo calidad y, por lo tanto, lo más difícil de medir” (Prajogo y Sohal, 2001:550).

Debe prestarse un especial cuidado en la selección de aquellas medidas que vayan dirigidas al conocimiento del grado de satisfacción, principalmente por la carga de subjetividad de algunos de los factores utilizados. La complejidad de la medición de las expectativas de los clientes reside en la multitud de atributos que pueden emplearse y en el desconocimiento habitual por parte de los clientes de sus verdaderas expectativas. Todo ello puede ofrecer una información sesgada para la racionalización de los recursos y la implantación de mejoras de calidad que redunden en una mayor satisfacción de los clientes, de ahí el especial cuidado para diseñar los indicadores y la explotación de las fuentes de información disponibles.

II.7.2 MODELOS DE PROGRAMAS DE MEDICIÓN.

No existe una definición definitiva del concepto de medición organizativa o medición del desempeño. Se trata de un término “sobre el que se discute habitualmente en la literatura, pero que no cuenta con una definición aceptada” (Neely et al., 2005:1228). Las definiciones existentes al respecto son una combinación de diferentes rasgos, roles y procesos (Franco et al., 2007). La Tabla II.4 describe cada uno de los apartados identificados por los autores tras la revisión literaria efectuada sobre medición.

Tabla II.4. Características del concepto de medición del desempeño

RASGOS: ELEMENTOS QUE FORMAN LA MEDICIÓN DEL DESEMPEÑO
Se han diferenciado dos rasgos característicos: las medidas llevadas a cabo y la infraestructura necesaria para efectuarlas. En cuanto a las medidas, aunque no existe un acuerdo sobre su naturaleza o diseño, sí puede hablarse de una tendencia hacia la búsqueda de dimensiones de medición no meramente financiera. La infraestructura necesaria va desde la toma de datos de forma manual hasta complejos sistemas de información.
ROLES: PROPÓSITOS O FUNCIONES DE LA MEDICIÓN
Medir es el objetivo horizontal de cualquier actividad de medición de desempeño, aunque se pueden identificar otros roles como: i) planificación estratégica que incluye la planificación, definición y ejecución de la estrategia; ii) comunicación interna y externa, así como la conformidad con las normas adoptadas; iii) modificación de la conducta mediante mecanismos de compensación de determinados comportamientos y el control; y, iv) aprendizaje y mejora a través de la realimentación, el aprendizaje de doble enlace y la mejora del desempeño.
PROCESOS: COMBINACIÓN DE ACTIVIDADES DURANTE LA MEDICIÓN
Las cinco categorías de procesos identificadas son: i) selección y diseño de medidas; ii) recopilación y tratamiento de la información; iii) gestión de la información; iv) evaluación del desempeño e incentivos; y, v) revisión.

Fuente: Elaboración propia a partir de Franco et al. (2007)

La medición del desempeño debe conservar el alineamiento con la formulación y ejecución estratégica de la empresa (Franco et al., 2007). La medición constituye un mecanismo de mejora conectado con la actividad de una empresa y sus condicionantes. “La selección de un grupo de mediciones apropiadas para una organización debe efectuarse de acuerdo con sus intenciones estratégicas y su entorno” (Chen, 2008).

La convergencia de las medidas con la estrategia se mantiene desde la selección de procesos que se desean mejorar de acuerdo con los requerimientos del cliente, con los objetivos y los principios que sustentan el propósito o razón de ser de la organización (misión) y la descripción del tipo de organización que se desea ser (visión) (Elzinga et al., 1995); la misión y la visión organizativa se transforman en objetivos concretos cuya consecución puede contrastarse mediante una adecuada medición del desempeño.

El establecimiento de indicadores de desempeño fundamentados en la visión y la misión de la organización forma parte de uno de los modelos de medición con mayor popularidad: el cuadro de mando integral (*balanced scorecard*). Este modelo fue desarrollado por Kaplan y Norton (1996) y constituye uno de los mejores ejemplos de transformación de la formulación estratégica de una empresa en objetivos concretos, cuantificables y contrastables. Sin embargo, a pesar de la citada popularidad, no es más que uno de los diversos modelos de medición propuestos en la

literatura en los que la mayoría coinciden en emplear criterios de medición para la reducción de costes en los procesos clave (Kuwaiti, 2004; Neely et al., 2000).

II.7.3 INCENTIVOS Y APRENDIZAJE BASADOS EN MEDICIONES ORGANIZATIVAS.

Franco et al. (2007) proponen la existencia de compensaciones asociadas a los resultados de las mediciones desarrolladas. Entre las publicaciones consultadas por los autores, las compensaciones por el trabajo bien hecho se encuentran entre los rasgos, roles y procesos más representativos de la medición del desempeño en el 12, 18 y 18 % de los trabajos, respectivamente. La existencia de mecanismos que incentiven el desempeño de los empleados es algo inherente a cualquier sistema de mediciones ya que, además de “estar situado en el contexto estratégico debe influenciar la actividad del personal” (Neely et al., 2005:1231). A pesar de la relación directa entre TQM y la medición del desempeño (Taylor y Wright, 2006), las conclusiones sobre compensaciones no se encuentran entre las bases asentadas sobre calidad; para poder establecer los vínculos entre ambos conceptos es necesario distinguir entre compensaciones intrínsecas y extrínsecas.

El estudio sobre TQM efectuado por Hackman y Wageman (1995) cuenta un análisis de los trabajos realizados por los gurús de la calidad en el que se descarta la puesta en marcha de compensaciones de carácter extrínseco. Un sistema de estas características puede condicionar el desempeño a la única consecución de aquellos objetivos que estén asociados a algún tipo de incentivo y desviar la atención de las necesidades de los clientes del resto de procesos o debilitar las relaciones entre los miembros de la organización para llevar a cabo aquellas actividades necesarias para su funcionamiento. Los autores abogan por compensaciones extrínsecas y tangibles combinadas con compensaciones intrínsecas e intangibles, por ejemplo, la autonomía de trabajo, la participación en la revisión del programa de medición, la relación directa con los clientes. La combinación de compensaciones de extrínsecas-intrínsecas fomenta la motivación necesaria para el mantenimiento del sistema de calidad puesto que el éxito a largo plazo de la filosofía TQM se ve muy influenciado “no solo por la conducta de los empleados, sino también por sus actitudes y valores” (Ghobadian y Galleary, 2001: 344).

La atención al funcionamiento de los procesos de trabajo mediante el programa de medición no debe efectuarse en detrimento de la vigilancia de los procesos de conducta vistos con anterioridad: motivación y aprendizaje. La combinación de incentivos tangibles e intangibles favorece la motivación, pero el aprendizaje que genera el programa de medidas es de un gran interés para el éxito del mismo.

TQM somete a los trabajadores a los datos de funcionamiento de los procesos de trabajo a través de las mediciones, a la vez que estimula la utilización de métodos científicos para el análisis y la mejora de los procesos. Aunque los medios y recursos desplegados para la consecución de los propósitos organizativos están abiertos a análisis y mejoras, los propósitos en sí mismos no lo están (Hackman y Wageman, 1995). Según este planteamiento, el aprendizaje del programa de medición estaría basado únicamente en el conjunto de rutinas organizativas y en mejoras constantes pero incrementales.

La investigación de Franco et al. (2007) incluye el aprendizaje de doble enlace entre los roles más representativos de la medición del desempeño, es decir, un aprendizaje que va más allá de las rutinas existentes y es capaz de alterar creencias y principios de la organización; para ello, las mediciones deben estar alineadas con los principios generales de la organización (Franco et al. 2007; Chen, 2008), sin embargo, si el éxito se antepone al aprendizaje y el programa de medición no es capaz de alterar los propósitos formulados, las mejoras se concentrarán únicamente en la racionalización de los procesos (Hackman y Wageman, 1995).

II.7.4 LOCALIZACIÓN DE LAS MEDICIONES.

La rapidez y agresividad con que se desarrollan los acontecimientos en el entorno empresarial convierten la labor de dirección en una tarea compleja, cuyas dificultades cobran un especial protagonismo en el proceso de toma de decisión. Las situaciones que pueden caracterizar un negocio a lo largo del tiempo y la variedad de decisiones que podrían tomarse al respecto son prácticamente ilimitadas. La totalidad de detalles pueden llegar a generar un enorme volumen de información, por lo que la selección es esencial para orientar una decisión directiva. En un ambiente tan cambiante, el proceso de dirección debe asegurar que el desempeño sea acorde con las necesidades del momento; estas necesidades condicionarán los objetivos propuestos, cuya consecución, y la estrategia empleada para ello, deben ser objeto de control. Precisamente, “la función esencial de la medición del desempeño es evaluar la consecución de objetivos específicos por parte de las actividades o las salidas de los procesos” (Chen, 2008).

El volumen de datos que rodean un negocio justifica una selección de los mismos para utilizar en el proceso de toma de decisión; al mismo tiempo deben definirse los puntos de toma de datos y de actuación según los resultados obtenidos. Este problema lo resuelve la innovación organizativa de gestión de procesos al transformar la organización en “un sistema de procesos interconectados” (Benner y Tushman, 2003:238); bajo este planteamiento, el estado de situación vendrá dado por el funcionamiento de los procesos a través de la observación de su secuencia de actividades y sus salidas.

La medición está localizada en los procesos organizativos clave y, más concretamente, en aquellos puntos críticos donde se persigue la mejora (Trkman, 2010). Si la mejora de la calidad está dirigida a los procesos y sus salidas, la medición del desempeño debe tener esa misma localización (Nilsson et al., 2005; Chen, 2008). Esa localización de la medición implica a los clientes de los procesos y evita la consideración de la totalidad de datos que describen un estado y permite ejercer un control para ajustar adecuadamente otros límites del proceso hasta alcanzar cada uno de los objetivos propuestos. Fundamentalmente, el énfasis con que se presenta la medición del desempeño se ha introducido bajo la creencia de que la observación de los resultados puede dar lugar a mejores resultados (Taylor y Wright, 2006).

Además de su utilidad práctica, existen razones externas que obligan a desarrollar un sistema de medición del desempeño. La familia de normas ISO 9000 o los premios a la excelencia que se han mencionado anteriormente, incluyen entre sus requisitos la medición del desempeño (Kuwaiti, 2004). La popularidad de la certificación de sistemas ha familiarizado a las empresas con una gran variedad de mediciones efectuadas y favorecido el hábito de actuar de acuerdo con estas mediciones. Son varios los modelos de gestión de calidad que incluyen entre sus requisitos la necesidad de recopilar datos para efectuar mediciones, no solamente en el entorno financiero, y poder controlar y asegurar la mejora y el éxito de los procesos (Nelly et al., 2000; Kuwaiti, 2004; Taylor y Wright, 2006).

II.7.5 MEDICIONES PARA LAS MEJORAS DE FACTO.

El afán de mejora es un objetivo básico de calidad y las actuaciones para su consecución deben estar basadas en hechos, de forma que todas las iniciativas de optimización que se lleven a cabo deben estar respaldadas por evidencias objetivas pertenecientes a una gestión de facto protagonizadas por las técnicas de medición organizativa y así poder evitar su rechazo por falta de datos coherentes que permitan conocer su alcance y facilitar su seguimiento (Trkman, 2010). La metodología de la gestión de la calidad para la solución de problemas “enfatisa la utilización de datos, por lo que uno de los términos más famosos empleados en la literatura sobre TQM es la gestión de facto” (Prajogo y Sohal, 2001:544).

Las mediciones organizativas no deben ser únicamente de naturaleza financiera, cuya utilización exclusiva se encuentra desfasada; la medición para la mejora continua ha demostrado que la supervivencia a largo plazo es también dependiente de la satisfacción del cliente, medida en términos de calidad, habilidad de los miembros de la organización o productividad (Bond, 1999).

La medición organizativa y la gestión de facto son principios clave para la calidad. Aquellas empresas que recaban información sobre el funcionamiento de sus procesos, activan la mejora

continua y son más propensas a experimentar altos grados de éxito en TQM (Taylor y Wright, 2006). La gestión de facto condiciona el proceso de toma de decisión a una recopilación sistemática de datos que permita determinar causas y seleccionar soluciones para los problemas en curso. Una vez definidas las mejoras, éstas se materializan mediante la estandarización de las mejores prácticas que han podido ser identificadas entre los procesos de trabajo y validadas de acuerdo con criterios de reducción de variabilidad (Anderson et al., 1994; Hackman y Wageman, 1995).

La recopilación de datos da lugar a la información útil que respalda la gestión de facto para la mejora sistemática de los procesos de trabajo y sus salidas. Dicha información se genera a través de la utilización de técnicas de carácter cuantitativo que facilitan la “identificación de las causas de las variaciones producidas en la producción o en los procesos administrativos y definir las acciones necesarias para reducir la variabilidad o los errores con objeto de satisfacer de forma más efectiva las necesidades del cliente” (Sitkin et al., 1994: 542).

Las técnicas cuantitativas están relacionadas con la evolución de un grupo de datos históricos o el análisis de una serie de datos objetivos. También existen herramientas cualitativas, las cuales cuentan con una mayor carga de subjetividad y no están orientadas a una medición de naturaleza numérica (Scheuermann et al., 1997). Ambas persiguen la efectividad mediante la identificación de actividades que no aportan valor, aunque las técnicas cuantitativas, que exigen un cierto grado de adiestramiento de los usuarios, están más extendidas entre aquellas empresas que logran un mayor éxito de su sistema de calidad (Scheuermann et al., 1997).

La realización de un diagnóstico en términos de “qué trabaja y qué no” (Taylor y Wright, 2006:373) es, junto con el tiempo de duración del proceso, una de las características más arraigadas en aquellas mediciones que se efectúan en el nivel operativo para el proceso de toma de decisión (Bond, 1999). Por ejemplo, los niveles objetivo en términos de tiempo, flexibilidad, productividad o costes son habituales entre las mediciones efectuadas (Nelly et al., 2005; Trkman, 2010). Se trata de obtener información para la racionalización del conjunto de actividades, de modo que permita identificar aquellas que no aportan valor al proceso y, por lo tanto, tampoco al cliente del mismo (Elzinga et al., 1995; Gupta y Galloway, 2003; Taylor y Wright, 2006).

II.8 TENDENCIA INCREMENTAL DE LA MEJORA CONTINUA DE LA CALIDAD.

Las actividades de gestión de procesos para la mejora de la calidad están íntimamente relacionadas con el control de la variabilidad (Spencer, 1994; Hackman y Wageman, 1995) y la estandarización. (Prajogo y Sohal, 2001; Benner y Thusman, 2003). Una vez que los procesos se han definido y mejorado se estandarizan las mejores prácticas para convertirlas en rutinas

organizativas (Hackman y Wageman, 1995). La repetición de los procesos organizativos a través de las rutinas organizativas genera un aprendizaje incremental que reduce el tiempo de la actividad y la variación de la misma permitiendo la mejora continua de la eficacia y la eficiencia (March, 1991; Benner y Tushman, 2002).

La mejora de la calidad en términos de eficacia y eficiencia forma parte de la búsqueda de la racionalización por parte de gestión de procesos. Las condiciones de trabajo de cero defectos, hacer las cosas bien a la primera o la eliminación de aquellas actividades que no aportan valor al resultado de un proceso, favorecen la adopción de mejoras cuyo grado de novedad es de carácter incremental. Cada una de dichas condiciones están presentes en los programas de medición y los niveles objetivo diseñados para ello (Taylor y Wright, 2006); esta es la razón por la cual “la literatura critica la práctica de mediciones del desempeño debido, por ejemplo, a su influencia negativa en la creatividad” (Elg, 2007:218).

La mejora continua de la calidad, además de los preceptos de control del desempeño y estandarización de procesos, también refleja el deseo de favorecer el aprendizaje y la experimentación para adquirir nuevas habilidades y capacidades. Su enfoque dominante en la adopción de soluciones se centra en aquellos problemas que permitan un estudio sistemático, rutinario y con una baja incertidumbre (Sitkin et al., 1994). El predominio de la naturaleza “analítica, estructurada y lineal” de la mejora continua según la revisión literaria de Prajogo y Sohal (2001:544) sugiere una afinidad por la explotación del conocimiento y la tendencia hacia cambios de resultados predecibles y carentes de incertidumbre. El análisis teórico de los valores de la mejora continua admite la posibilidad de caer en la trampa del éxito advertida por March (1991) debido a su tendencia incremental, pero también de lograr mejoras más drásticas y radicales.

Sitkin et al. (1994) argumentan la posibilidad de lograr mejoras más ambiciosas a través de las técnicas de mejora de la calidad lo cual no ha pasado desapercibido para las nuevas tendencias de investigación sobre TQM que sugieren una personalización de las prácticas de calidad en función de las necesidades de cada momento para aprovechar sus posibilidades ambivalentes (Wu et al., 2011; Zhang et al., 2014). Prestar atención a las variables contextuales posibilita la puesta en marcha de mejoras convergentes con la exploración y de la explotación. Kim et al. (2012) califica la gestión de la calidad como un medio adecuado para promover un proceso de innovación comprometido con la innovación de productos y procesos que va más allá de las mejoras predecibles de la mejora continua. Entre las prácticas *soft* inherentes a los valores sociales de la gestión de la calidad (Zeng et al., 2014) la interfuncionalidad, a pesar de caracterizar prácticas *hard* como la gestión de procesos, es facilitadora de estrategias convergentes con la exploración (Siren et al., 2012, O’Cass et al., 2014).

II.9 INTERFUNCIONALIDAD PARA LA CALIDAD.

El número de empleados involucrados en mejoras departamentales, por ejemplo, a través de círculos de calidad o mejoras derivadas de grupos de trabajo interdepartamentales es un factor determinante para el sistema de calidad (Elzinga et al., 1995; Hackman y Wageman, 1995). La filosofía TQM requiere de la participación de toda la organización; todos los trabajadores, “incluso aquellos que no ocupan cargos de dirección pueden contribuir si disponen de autonomía y suficiente preparación” (Dean y Bowen, 1994:395). Este tipo de técnicas promueven la participación del personal y contribuyen con un efecto sinérgico en el éxito de TQM.

Los propietarios de cada uno de los procesos gestionados son los responsables de formar un grupo interfuncional para el desarrollo del plan establecido (Elzinga et al., 1995); de esta forma, además de la especialización aportada por cada individuo se establecen lazos con otros miembros de diferentes unidades funcionales, favoreciendo las sinergias de la red de procesos. Hackman y Wageman (1995), establecen la formación del personal en términos de colaboración interfuncional para la resolución de problemas como una de las bases de TQM. El aprendizaje es crítico para cualquier sistema de calidad y el movimiento TQM promueve el aprendizaje desde la interfuncionalidad; las nuevas oportunidades surgen de diferentes perspectivas.

El diseño organizativo que propone TQM es de carácter horizontal y está basado en un flujo de procesos interconectados a lo largo de la organización que elimina las barreras entre las áreas funcionales (Spencer, 1994; Benner y Tushman, 2003). La gestión de procesos materializa la ruptura con las limitaciones propias de una estructura departamental a la vez que fomenta la aparición de grupos de trabajo interfuncionales. Un proceso puede tomar funciones de distintos departamentos, incluso a distintos niveles y su gestión implica a personas con funciones no relacionadas departamentalmente. La interfuncionalidad propia de gestión de procesos es una tendencia organizativa vinculada a las organizaciones más modernas que permite la colaboración y la comunicación más allá de los límites organizativos tradicionales.

La interfuncionalidad puede darse de múltiples formas en una organización: equipos de planificación, proyectos, calidad, mejora de procesos, desarrollo de productos, etc. Todos ellos son formas de trabajo en grupo con misiones específicas, cuyos miembros pueden llegar a representar múltiples funciones de una misma empresa para integrar su experiencia acumulada en un grupo de trabajo que opere sin las restricciones jerárquicas habituales.

Existen pocas investigaciones que traten de forma específica los grupos de trabajo interfuncionales y la literatura suele extender los resultados de las investigaciones sobre los equipos para el desarrollo de nuevos productos al resto de equipos interfuncionales.

La constitución y funcionamiento de los equipos interfuncionales presentan algunas diferencias con los grupos de trabajo convencionales pues se trata de grupos representativos en los que cada miembro tiene una serie de obligaciones basadas en su identidad organizativa que desata presiones y conflictos debido a las expectativas de desempeño de cada miembro (Denison et al., 1996). La revisión de la literatura efectuada por Denison et al. (1996) concluye con la existencia de tres dominios fundamentales en las investigaciones sobre equipos de trabajo: contexto, proceso y resultados; la Tabla II.5 detalla cada uno de los dominios particularizados para los equipos de trabajo interfuncionales.

Tabla II.5. Dominios de los equipos interfuncionales

DOMINIO	EQUIPOS INTERFUNCIONALES
CONTEXTO	El contexto de los equipos interfuncionales es complejo y su composición mediante miembros de distintos niveles organizativos exige una negociación continua que se incrementa cuando los objetivos propuestos requieren la coordinación con otros equipos interfuncionales.
PROCESO	Los miembros del equipo deben defender los intereses de su unidad funcional y, al mismo tiempo, colaborar en la resolución de problemas por lo que el proceso de funcionamiento del equipo debe ser suficientemente flexible.
RESULTADO	Los resultados que persigue un equipo interfuncional no están únicamente localizados en la innovación, el aprendizaje o la adquisición de nuevas capacidades; también están dirigidos a la reducción de tiempo y la racionalización de los procesos de trabajo.

Fuente: Elaboración propia a partir de Denison et al. (1996).

La utilización de equipos de trabajo interfuncionales es una práctica propia de aquellas de las áreas sometidas a mejora, sirve para la diseminación de dichas mejoras por toda la organización y forma parte de los mecanismos más importantes de variación de conducta para promocionar la participación en la resolución de problemas, un factor clave para la mejora. Al mismo tiempo, la reducción de la duración de ciclo o la racionalización de los procesos son características de TQM para las que se propone una organización de recursos basada en la interfuncionalidad (Elzinga et al., 1995) que, además, coinciden con el dominio de resultados de los equipos interdepartamentales dados por Denison et al. (1996).

El funcionamiento de los equipos de trabajo interfuncionales está condicionado por los límites marcados por la mejora; las actividades llevadas a cabo están afectadas por una reducción de la variabilidad asociada (Spencer, 1994; Hackman y Wageman, 1995). El funcionamiento de dichos equipos también se caracteriza por el control de la variabilidad de los resultados, de forma que “el desarrollo de un grupo efectivo y estable de procesos es crítico para el éxito del equipo” (Denison et al., 1996:1005). Al proporcionar a los trabajadores de diferentes unidades funcionales información sobre procesos, identificación de problemas y capacitación para su resolución, no solamente se facilita su corrección, sino que también se fomenta el aprendizaje, la comunicación y coordinación entre los grupos de trabajo. Se amplían las atribuciones de los empleados en un entorno propicio para adoptar soluciones innovadoras.

El trabajo en equipo es una forma importante de colaboración de los empleados en la filosofía TQM (Dean y Bowen, 1994). La calidad promueve desde la interfuncionalidad una estrecha colaboración para resolver los problemas existentes. A pesar de los posibles límites de variabilidad (Benner y Tushman, 2002) cuando el enfoque basado en procesos identifica e integra las necesidades de todos los grupos en la toma de decisiones bajo criterios de interfuncionalidad también permite conocer las perspectivas de cada área o unidad funcional integrada en el grupo. Así se favorece la posibilidad de llegar a soluciones creativas y novedosas (Wu et al., 2011). El equilibrio entre la exploración y la explotación puede permitir diseñar prácticas de calidad basadas en la explotación para dirigir la interfuncionalidad hacia la colaboración estrecha y coherente para problemas locales o bien basadas en la exploración para reorientar la interfuncionalidad hacia el diseño de nuevos productos o procesos (Zhang et al., 2014).

El movimiento TQM atribuye a los equipos interfuncionales la capacidad para racionalizar los recursos, integrar distintos intereses o alcanzar un mayor grado de novedad en las soluciones adoptadas (Hackman y Wageman, 1995; Elzinga et al., 1995; Ahire y Ravichandran, 2001). Esta oportunidad no ha pasado desapercibida para la investigación sobre innovación. Una nueva patente, un descubrimiento o un nuevo producto crea la necesidad de una serie de capacidades inmediatas para su explotación que residen en la fabricación, distribución o venta (Rothaermel y Deeds, 2004) lo que sugiere diseñar mecanismos para incorporar las habilidades funcionales de la empresa al proceso de innovación. Cuando las innovaciones organizativas basadas en la interfuncionalidad se aplican aprovechando adecuadamente las complementariedades de los individuos se convierten en un medio válido para acelerar la fase de desarrollo de nuevos productos y mantener la capacidad innovadora (Love y Roper, 2009) ya que incorporan los distintos puntos de vista y las habilidades funcionales de sus integrantes para centrarse en la combinación de esa diversidad de conocimiento especializado con el fin de desarrollar productos innovadores (Denison et al., 1996).

II.10 EFECTO DE LAS PRÁCTICAS TQM SOBRE EL PROCESO DE INNOVACIÓN.

El interés existente por los conceptos de calidad e innovación, tanto desde el punto de vista académico como profesional, ha puesto en marcha una serie de trabajos que, aunque escasos, contribuyen al conocimiento de las relaciones y vínculos existentes entre ambos constructos. Algunos de los principios de TQM son similares o, al menos, compatibles con los pertenecientes al proceso de innovación tecnológica, sin embargo, las relaciones son de naturaleza compleja, ambigua y no lineal (Prajogo y Sohal, 2001; Singh y Smith, 2004). A pesar de la complejidad que rodea el establecimiento de los vínculos entre ambos constructos, puede afirmarse que algunas de las dimensiones de TQM pueden contribuir en mayor o menor medida a la conducta innovadora empresarial (Martínez et al., 1999; Perdomo et al., 2006).

Las innovaciones organizativas basadas en TQM: i) tienden a generar estructuras intensivas en normalización y formalización en su núcleo de operaciones; ii) promueven la formación para mejorar las habilidades y conocimientos relacionados con el puesto de trabajo; y, iii) elevan el grado de supervisión de la actividad a través de la medición organizativa (Elzinga et al. 1995; Hackman y Wageman, 1995). Las posibilidades de mejora se identifican y pasan a formar parte de las rutinas organizativas. Para ello, se documentan como mejores prácticas, se difunden por toda la organización y se estandarizan (Hackman y Wageman, 1995). El proceso de normalización de las mejores prácticas está caracterizado por una “rigurosa coordinación y repetición de actividades” (Benner y Tushman, 2003:249); si las mejoras solo se implementan en una norma y no en la práctica no surten el efecto deseado (Nilsson et al., 2005).

Esta búsqueda forma parte de la mejora continua de la calidad; está limitada por la reducción de variabilidad de los procesos clave de la organización y su control a través de los indicadores de desempeño mediante la medición organizativa (Hackman y Wageman, 1995; Elzinga et al., 1995; Benner y Tushman, 2003). Por lo tanto, si la estandarización tiende a que las actividades se desarrollen de una manera uniforme, para responder a los clientes y proveedores cumpliendo con sus especificaciones de calidad de forma consistente, puede llegar a limitar la creatividad y la experimentación que requiere el proceso de innovación (Schilling, 2010). Igualmente, la formalización como fórmula de establecimiento de normas, procesos y documentación explícita para estructurar el comportamiento organizativo de forma controlada y previsible puede inhibir la flexibilidad necesaria ante lo desconocido o en momentos en lo que la variabilidad se hace necesaria (Menon et al., 2002; Schilling, 2010).

La revisión de la literatura efectuada por Prajogo y Sohal (2001) da lugar a una serie de argumentos sobre las relaciones entre ambos constructos, las cuales están contenidas en la Tabla II.6.

Tabla II.6. Relaciones entre las dimensiones de TQM y el proceso de innovación

ORIENTACIÓN AL CLIENTE
<p>ARGUMENTOS A FAVOR</p> <ul style="list-style-type: none"> • Se busca el mejor camino para atender las necesidades de los clientes. • Se crea un vínculo entre las necesidades del cliente y la innovación. <p>ARGUMENTOS EN CONTRA</p> <ul style="list-style-type: none"> • Se generan organizaciones reactivas (no proactivas). • Se puede eliminar la necesaria exploración del mercado y de consumidores latentes. • Inhibe la innovación radical debido al riesgo asociado. • No prepara a la empresa ante turbulencias del mercado.
MEJORA CONTINUA
<p>ARGUMENTOS A FAVOR</p> <ul style="list-style-type: none"> • Promueve el cambio, la innovación y el pensamiento creativo en la organización del trabajo. <p>ARGUMENTOS EN CONTRA</p> <ul style="list-style-type: none"> • El énfasis en la eficiencia podría eliminar los recursos necesarios para la innovación. • La persistencia sobre las mejoras incrementales puede arrastrar a los grupos de trabajo a objetivos poco ambiciosos que no promuevan la búsqueda de soluciones novedosas. • La mejora continua de procesos está asociada con sistemas estables y repetitivos. • Se promueve el aprendizaje de enlace simple (<i>single-loop</i>) y no de doble enlace (<i>double-loop</i>).
TRABAJO EN EQUIPO
<p>ARGUMENTOS A FAVOR</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aporta autonomía entre los empleados y propia evaluación del trabajo realizado con un menos número de restricciones. • La interfuncionalidad (<i>cross-functional</i>) es uno de los canales más efectivos de comunicación. <p>ARGUMENTOS EN CONTRA</p> <ul style="list-style-type: none"> • El compromiso de los trabajadores se encuentre entre las escalas más bajas de mejora. • El trabajo en equipo está centrado en el control de la calidad y no en la creatividad.

Fuente: Adaptación de Prajogo y Sohal (2001:546).

Análisis multidimensional de TQM

Los resultados multidimensionales del estudio de TQM son debidos a la ausencia de una definición clara de esa filosofía de dirección y gestión (Prajogo y Sohal, 2001; Conca et al., 2004; Hoang et al., 2006). La amplitud conceptual provoca la existencia de argumentos favorables y desfavorables para la relación entre calidad e innovación. La investigación efectuada por Hoang et al. (2006) contiene argumentos positivos y negativos para la relación de TQM con la innovación. Los argumentos que aportan a favor de la relación entre TQM e innovación están fundamentados en que, tanto el componente técnico como tecnológico de TQM, generan un ambiente y una cultura apropiada para la innovación. Partiendo de la base de que la orientación al cliente es una aspecto central de TQM, las empresas que adoptan dicha filosofía deben explorar

y encontrar formas de atender a las necesidades y expectativas de sus clientes de la mejor forma posible, generando el ímpetu necesario para innovar en el desarrollo y lanzamiento de productos y ajustarse a dichas necesidades (Hoang et al., 2006). En cuanto a los argumentos negativos que proponen los autores, éstos están relacionados con la intensidad con que TQM obliga a atender a la satisfacción del cliente, pero en términos de conformidad del producto, no de innovación.

Aunque TQM comparte la importancia de la innovación de productos, el enfoque que adopta es más reactivo que proactivo, ya que estimula el desarrollo de nuevos productos cuando se trata de una demanda explícita de los clientes, lo cual entra en contraste con las organizaciones innovadoras que crean demanda a través de la innovación (Prajogo y Sohal, 2001). En cuanto a las investigaciones que sostienen una relación positiva entre innovación y TQM se fundamentan en que el enfoque hacia el cliente alienta a las organizaciones a identificar nuevas necesidades y expectativas capaces de redistribuir los recursos y los esfuerzos para su satisfacción (Prajogo y Hong, 2008).

La mayoría de las investigaciones utilizan las condiciones bajo las cuales se implanta la filosofía TQM para describir sus relaciones con la innovación tecnológica. Dichas condiciones pertenecen al entorno, la estrategia y la cultura organizativa. Las características del entorno afectan a los recursos puestos a disposición de la innovación desde TQM. La incertidumbre del entorno o la disminución del ciclo de vida del producto despliegan recursos relacionados con el aprendizaje, mientras que un entorno estable y predecible con grandes volúmenes de productos semejantes favorece la utilización de herramientas de control (Prajogo y Sohal, 2001). Esta conclusión está basada en el trabajo de Sitkin et al. (1994), al distinguir entre dos enfoques para las dimensiones de TQM: el control y el aprendizaje. El control está más ligado con la conformidad con las especificaciones, reducción de errores y la estandarización, mientras que el aprendizaje está vinculado a la exploración, la experimentación y un elevado grado de novedad de las soluciones planteadas ante hipotéticos problemas (Sitkin et al., 1994).

Cuando la preocupación de la calidad está centrada en ofrecer productos que satisfagan las necesidades del cliente, la orientación estratégica es la diferenciación (Prajogo y Sohal, 2001). Sin embargo, el esfuerzo de racionalización que rodea la filosofía TQM (Gupta y Galloway, 2003; Taylor y Wright, 2006) actúa a favor de una estrategia de **liderazgo en costes**, prestando más atención a la mejora de proceso que al desarrollo de nuevos productos (Prajogo y Sohal, 2001). El desplazamiento de la orientación estratégica desde la diferenciación al liderazgo en costes puede justificarse teniendo en cuenta dos factores. En primer lugar, el programa de mejora continua de TQM está **fuertemente acoplado** con otros procesos de la organización (Nilsson et al., 2005), por lo que los condicionantes racionalización en términos de cero defectos, reducción de desechos o hacer las cosas bien a la primera, se trasladan con facilidad al resto de procesos organizativos. En segundo lugar, el programa de medición, como práctica fundamental de calidad

(Neelly et al., 2000; Kuwaiti, 2004; Taylor y Wright, 2006), cuenta con dificultades a la hora de conocer la satisfacción del cliente debido a la carga de subjetividad de los datos, por lo que las mediciones se orientan hacia la **conformidad con las especificaciones** como medio más apropiado para controlar el desempeño (Prajogo y Sohal, 2001).

El enfoque *soft* y *hard* visto con anterioridad caracteriza los extremos de la cultura TQM y muestran la importancia de la implantación de las prácticas de TQM en los resultados (Hackman y Wageman, 1995) de ahí que algunas de las sugerencias de este enfoque puedan emplearse para el estudio de las relaciones entre calidad en innovación (Zeng et al., 2014). La necesidad de control es evidente en la filosofía TQM; está especializada en la utilización de métodos técnicos y científicos para la eliminación de la variabilidad de procesos y su control estadístico. Por otro lado, el aprendizaje es central para asegurar la mejora continua y la participación efectiva de los empleados, pero determinadas prácticas clave de TQM conducen a una tendencia de mejora continua y aprendizaje constante pero ambos de naturaleza incremental (Benner y Tushman, 2002). La justificación de las decisiones, la utilización de los datos numéricos o el empleo de técnicas estadísticas contribuyen al aprendizaje basado en las rutinas organizativas existentes, porque, aunque los medios y recursos puestos a disposición de los propósitos organizativos están abiertos a análisis y mejoras, los propósitos en sí mismos no lo están (Hackman y Wageman, 1995).

II.11 INNOVACIONES INCREMENTALES A TRAVÉS DE GESTIÓN DE PROCESOS.

El afán de mejora de los procesos constituye un aspecto central del movimiento TQM (Hackman y Wageman, 1995). La aplicación de los principios de control y reducción de variabilidad relacionados con esa filosofía incita a la observación de los procesos clave de la organización (Bititci y Muir, 1997; Kaynak, 2003). La gestión de procesos permite aplicar los requisitos de enfoque hacia el cliente de cada proceso y la mejora continua de su secuencia de actividades (Ahire y Ravichandran, 2001), cuestiones clave de la filosofía TQM según la revisión de la literatura efectuada. La gestión de procesos es multidimensional y engloba prácticas de interfuncionalidad, medición del desempeño para la mejora continua, control de variabilidad y racionalización de recursos (Elzinga et al., 1995; Benner y Tushman, 2002; 2003).

El enfoque basado en procesos se inició en el área de fabricación y el éxito alcanzado en estas actividades contribuyó a su extensión a otras áreas organizativas (Powell, 1995), concretamente, “hacia las actividades aguas arriba, tales como la selección y desarrollo de innovaciones tecnológicas o hacia las actividades aguas abajo correspondientes a distribución, ventas o servicios” (Benner y Tushman, 2003:241). De una manera más general, los resultados de la filosofía TQM en el ámbito de la producción han servido de base para su aplicación en otras áreas

como recursos humanos, marketing, sistemas de información, proveedores, medio ambiente (Prajogo y Hong, 2008).

Entre las oportunidades de mejora más destacables que ofrece la gestión de procesos pueden incluirse el incremento del rendimiento, utilización eficiente y eficaz de recursos y eliminación de las actividades sin valor añadido (Benner y Tushman, 2003). Esta innovación organizativa atrae la atención de los gestores que persiguen la racionalización de la actividad empresarial y la utilización de información útil para el proceso de toma de decisión, así como la adopción de mejoras continuas en las actividades que componen el conjunto de procesos y en las salidas de los mismos (Elzinga et al., 1995; Zhang y Cao, 2002).

Clientes de los procesos y control de la variabilidad

Las mejoras introducidas en el sistema de procesos para los clientes de éstos disponen de criterios de medición para poder comprobar, a corto plazo, el mantenimiento de la variabilidad, la racionalización y la satisfacción del cliente, cuya tendencia incremental condiciona la introducción mejoras a la medición de la satisfacción de los clientes conocidos. Por lo tanto, aquellas innovaciones que generan nuevos mercados y están basadas en la experimentación no están relacionadas con las expectativas de los clientes actuales y el éxito del esfuerzo no es tan predecible, ya que los clientes emergentes o los nuevos segmentos de mercado no se prestan a su tratamiento con el sistema de medición por su elevado grado de incertidumbre y variabilidad (Sitkin et al., 1994; Benner y Tushman, 2003).

El contexto de control y racionalización de la gestión de procesos no permite la puesta en marcha de cambios de cierta envergadura. Una vez que se han identificado el conjunto de procesos, las mejoras vendrán dadas por la utilización de un sistema de medición, que puede incluir métodos estadísticos, para asegurar la eliminación de la variabilidad en la secuencia de actividades y en las salidas de los procesos (Hackman y Wageman, 1995). Otro de los límites a los cambios más ambiciosos o novedosos está relacionado con la utilización de recursos consumidos en cada una de las secuencias de actividades y las especificaciones de los clientes de los procesos, es decir, “el enfoque que da TQM a la gestión del flujo de procesos está basado en la racionalidad” (Martínez et al., 1999:14). Se trata de una racionalización enfocada al conjunto de procesos de trabajo y a la interrelación entre los mismos (Benner y Tushman, 2003).

La reducción de la variabilidad y la estandarización de las mejoras no ofrecen las condiciones adecuadas para llevar a cabo la exploración de nuevo conocimiento, que se caracteriza según March (1991) por un elevado grado de variación, experimentación y riesgo. Se trata del principal efecto de la estandarización: el establecimiento de rutinas que permitan operar de forma continua

y sin complicaciones, reduciendo la ambigüedad y el riesgo resultante de explorar otra forma de hacer las cosas (Prajogo y Sohal, 2001). En definitiva, la gestión de procesos parece inhibir aquellas innovaciones basadas en la exploración que aporten una mayor novedad produciendo una tendencia incremental del proceso de innovación basado en la mejora continuada mediante la utilización de las habilidades y conocimientos actuales basados en indicadores de desempeño que identifican áreas de mejora (Naveh y Erez, 2004; Benner y Tushman, 2002; Zollo y Winter, 2002).

Medición organizativa y estandarización

La filosofía TQM aparentemente superó las rigideces de los modelos anteriores de calidad mediante la aplicación de prácticas más modernas como las empleadas en el enfoque basado en procesos. El control de calidad y las prácticas pertenecientes a la filosofía científica del trabajo se caracterizaban por la división del trabajo y la especialización en un entorno fuertemente jerarquizado y centralizado. Se trata de entornos mecanicistas, centralizados y rígidos que no permiten la experimentación y la asunción de riesgos inherentes a la exploración y “dado que la innovación basada en la exploración requiere resolver problemas no rutinarios y la desviación de los conocimientos actuales, es probable que la centralización de la toma de decisiones reduzca la innovación exploratoria” (Jansen et al., 2006:6).

La filosofía TQM va más allá del control de la calidad cuando promueve la plena participación del personal y descentraliza en proceso de toma de decisión para la solución de problemas, pero las técnicas de medición organizativa al mismo delimitan las áreas en las que se solicita el compromiso, la participación y la interfuncionalidad del personal, actuando como fronteras que pueden provocar una expulsión de las innovaciones basadas en la exploración.

Otra consecuencia del enfoque basado en procesos es la formalización a través de pautas, procedimientos, hojas de procesos, mediciones rigurosas o trazabilidad. La formalización puede llegar a desempeñar una importante función de coordinación e implantación de las mejores técnicas disponibles en forma de innovaciones (Moreno y Lloria, 2008) y todos aquellos esfuerzos para la codificación del conocimiento permiten un mejor aprovechamiento del conocimiento tácito y la difusión de las innovaciones basadas en la exploración mediante la generación de propuestas para la mejora de las rutinas existentes (Zollo y Winter, 2002).

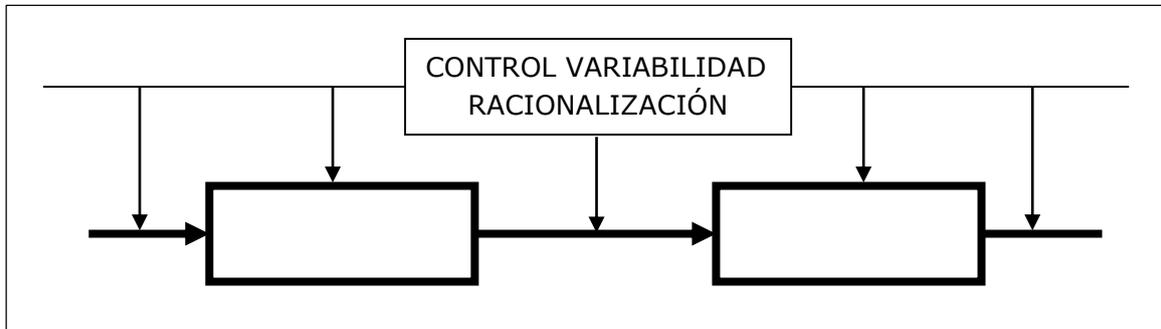
La utilización de normas procedimientos, instrucciones y comunicaciones formales y escritas puede dificultar la experimentación y reducir la probabilidad de que los individuos se desvíen de la conducta esperada o estructurada (Jansen et al., 2006). “Las rutinas se integran de tal forma en los sistemas sociales que la confianza de los miembros de la organización en las mismas se mantiene y continúan confiando en ellas aunque la situación haya cambiado profundamente

puesto que los individuos tienden a llevar a cabo su trabajo de forma despreocupada sin darse cuenta del cambio de las circunstancias” (Hackman y Wageman, 1995:333). Por ello, la formalización también actúa como un marco delimitador del esfuerzo innovador, la variabilidad y la inquietud por la búsqueda y, en consecuencia, “limita las innovaciones basadas en la exploración” (Jansen et al., 2006:6).

Aunque algunas investigaciones enfatizan la estandarización y la formalización como medio facilitador de la innovación (Moreno y Lloria, 2008; Das y Teng, 1998), cabe preguntarse sobre el tipo de innovaciones que se ven favorecidas y bajo qué circunstancias. La formalización reduce la variabilidad a través de mejoras incrementales de productos y procesos mediante rutinas mejoradas que pasan a actividades estandarizadas para la satisfacción de los clientes de los procesos (Benner y Tushman, 2003). Las unidades de formalización codifican las mejores prácticas a favor de la eficiencia “por lo tanto, la formalización favorece las innovaciones de explotación a través de mejoras en los productos actuales, servicios o procesos” (Jansen et al., 2006:6)

La Figura II.2 muestra la extensión del control de la variabilidad y la racionalización propia de GP al conjunto de procesos de una organización.

Figura II.2 Control de variabilidad y racionalización en el sistema de procesos



Fuente: Elaboración propia a partir de Benner y Tushman (2003:240)

Variabilidad y gestión de procesos

La innovación proporciona a las empresas la posibilidad de iniciar o responder a los cambios tecnológicos del entorno. Se trata de una importante fuente de variabilidad que puede verse enfrentada con la eficacia y eficiencia organizativa que persigue TQM. La estandarización, la orientación al cliente, comprendiendo tanto a los clientes externos de los productos de la organización, como los internos, situados en la interacción de los procesos organizativos deben

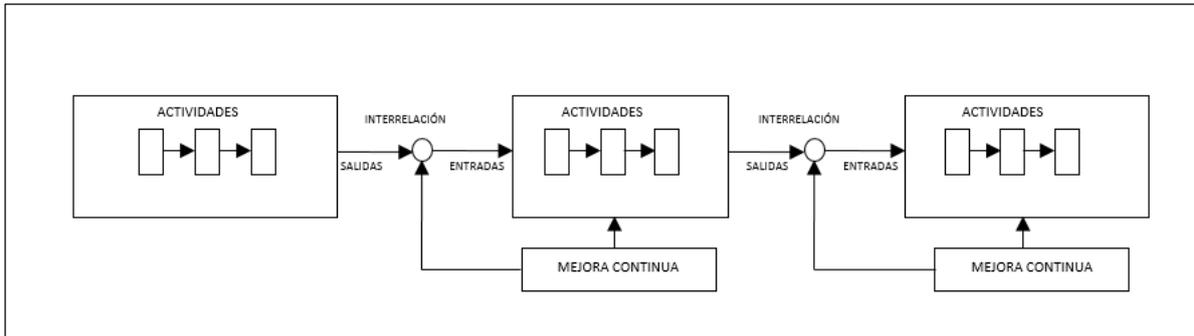
soportar la variabilidad provocada por el cambio (Hackman y Wageman, 1995; Benner y Tushman, 2002).

Benner y Tushman (2003:240) identificaron tres actividades fundamentales de gestión de procesos que pueden condicionar el resultado del proceso de innovación hacia una tendencia incremental: “definición y ordenamiento de los procesos principales, actividades de mejora de los procesos y funcionamiento estricto de acuerdo con la secuencia de procesos”. Estas tres actividades principales parten, en primer lugar, de la identificación de las rutinas organizativas que fundamentan el funcionamiento de la organización (Garvin, 1995), ya que éstas comprenden el conjunto de habilidades adquiridas y el conocimiento acumulado en la empresa (Perdomo et al., 2006). A continuación, dichas rutinas se someten a las prácticas, introduciendo mejoras incrementales basadas en la racionalización de las interrelaciones y transferencias efectuadas entre las distintas subunidades (Dean y Bowen, 1995; Garvin, 1995). Por último, y para que la gestión esté basada en hechos, se diseña e implanta un programa de medición utilizando indicadores de rendimiento, aprovechamiento de recursos, satisfacción del cliente o tiempo de comercialización de nuevos productos (Hackman y Wageman, 1995; Powell, 1995). Cuando estas tres actividades se aplican a los procesos relacionados con las unidades dedicadas a la exploración de conocimiento, sus salidas quedan sometidas al control de la variabilidad y la racionalización en su secuencia de actividades, condicionando el proceso de innovación al desarrollo de mejoras de naturaleza incremental; Benner y Tushman (2002:678) hacen una interesante exposición de este fenómeno:

“La eficacia y la eficiencia de los esfuerzos de mejora llevados a cabo en los procesos para el desarrollo de nuevos productos son medidos habitualmente mediante el tiempo de comercialización de esos nuevos productos o la satisfacción de los clientes. La satisfacción del cliente incluye a los clientes internos, esto es, propietarios de procesos aguas abajo. En este caso, la efectividad en el desarrollo de productos sería evaluada mediante la satisfacción de los clientes internos aguas abajo, es decir, en los procesos de fabricación o distribución. En cambio, el proceso de desarrollo de productos es cliente del proceso de investigación y otros procesos aguas arriba. El enfoque de mejora continua en el desarrollo de nuevos productos altera la interrelación o entradas procedentes de las actividades de investigación. Del mismo modo, el enfoque de mejora continua en las actividades de fabricación o distribución probablemente afectaría las salidas e interrelaciones resultantes del proceso de desarrollo de nuevos productos. La gestión de procesos racionaliza la totalidad de procesos de la organización introduciendo mejoras incrementales en sus interrelaciones y su secuencia de actividades, tomando como referencia un sistema de medición que permita conocer el funcionamiento a corto plazo”.

La Figura II.3 representa la tendencia incremental de las prácticas de gestión de procesos de investigación, desarrollo de nuevos productos y fabricación.

Figura II.3. Tendencia incremental de la gestión de procesos



Fuente: Elaboración propia a partir de Benner y Tushman (2002:678)

Gestión de procesos vs. variabilidad del proceso de innovación

La reducción de variabilidad y el control son objetivos clave de las actividades relacionadas con gestión de procesos y permiten el aprendizaje y la adaptación a corto plazo, reduciendo la capacidad de respuesta ante nuevos grupos de clientes; “esas actividades pueden inhibir la experimentación e incrementar la inercia” (Benner y Tushman, 2002:677). La inercia se evidencia cuando la velocidad de respuesta no es adecuada para el ritmo de cambios marcado por el entorno y se intensifica con la integración de las rutinas y habilidades adquiridas en el proceso de decisión, llegándose a aplicar casi de forma automática ante cualquier estímulo del exterior. La inercia está ligada a la utilización del conocimiento acumulado (Benner y Tushman, 2003; Lavie y Rosenkopf, 2006) y a la estandarización de los procesos mejorados hasta su conversión en rutinas organizativas; “esta fase asegura la repetición de los procesos organizativos, permitiendo mejoras continuadas en la eficiencia” (Benner y Tushman, 2002:678).

Algunos autores han considerado estas prácticas como una innovación organizativa con resultados a largo plazo (Elzinga et al., 1995). Su extensión al proceso de innovación puede perjudicar la incorporación de tecnologías completamente nuevas cargadas de incertidumbre y variabilidad en los procesos de fabricación y distribución (Benner y Tushman, 2003), provocando una pérdida de sintonía con el exterior. Las mejoras introducidas a partir de la gestión de procesos están basadas en el conocimiento acumulado de la empresa. De esta forma, únicamente se garantiza el éxito bajo entornos estables y para perfiles de clientes conocidos, favoreciendo las innovaciones de carácter incremental. No ocurre lo mismo bajo entornos turbulentos, ya que puede anular la capacidad de adaptación a las expectativas de nuevos clientes o ante la aparición de innovaciones radicales. La gestión de procesos, como técnica de reducción de variabilidad,

racionalización y control, permite la utilización y el aprovechamiento del conocimiento existente pero a expensas de la experimentación de nuevas formas de trabajo, bloqueando la búsqueda del nuevo conocimiento necesario para la adaptación a largo plazo Benner y Tushman (2002; 2003).

La Tabla II.7 recoge algunas de las reflexiones aportadas por Benner y Tushman (2003) sobre la incidencia de gestión de procesos en algunas de las características del proceso de innovación. Puede observarse como algunas de ellas defienden la relación positiva con la innovación incremental. Esta investigación admite la tendencia incremental de la gestión de procesos pero también su reconfiguración para favorecer innovaciones más ambiciosas.

Actualmente la relación entre gestión de procesos e innovación es más amplia. Se admite la posibilidad de adaptar la gestión de procesos a las necesidades del equilibrio exploración-exploración debido a su carácter multidimensional, que implica “no sólo actividades necesarias para lograr un rendimiento constante en los procesos clave, sino también para identificar oportunidades de mejora de procesos. Por ejemplo, mientras el control estadístico de procesos ayuda a efectuar un seguimiento que conduce a la estabilización y a la predicción del rendimiento, prácticas como la reingeniería de procesos tratan de cambiarlos y mejorarlos. Por lo tanto, las prácticas relacionadas con la gestión de procesos pueden tener diferentes objetivos que pueden ser diferenciados por los términos explotación-exploración. Por un lado existen prácticas de gestión de procesos orientadas a la explotación centradas en aumentar el control y la coherencia, mientras que las prácticas orientadas a la exploración se centran en el cambio y la mejora” (Zhang et al., 2014:86).

Tabla II.7. Incidencia de la gestión de procesos en el proceso de innovación

<p>↑ PRÁCTICAS DE GESTIÓN DE PROCESOS</p>
<p>↑ Innovación incremental.</p> <p>La gestión por procesos supone una innovación organizativa, un cambio enfocado a la mejora dentro de la trayectoria tecnológica. Se favorece el desempeño y junto con la innovación organizativa se mejoran las rutinas existentes convirtiéndose en prácticas estandarizadas.</p>
<p>↑ Innovación para los clientes existentes.</p> <p>El enfoque hacia el cliente supone un mejor entendimiento y satisfacción de sus expectativas y hace que la innovación forme parte del beneficio percibido por los clientes existentes.</p>
<p>↓ Innovación radical.</p> <p>La gestión de procesos altera la creatividad debido al uso de técnicas que reducen las posibles desviaciones. La necesaria medición del desempeño está orientada a la efectividad, velocidad, reducción de costes, aprovechamiento de recursos, afectando la selección de innovaciones de forma que estas sean próximas al producto existente. Del mismo modo, la selección y el desarrollo de procesos se efectúan de acuerdo con otros procesos mejorados. El alcance de la gestión de procesos se extiende a la selección de proyectos I+D por lo que la novedad propia de toda radicalidad cede a las actividades incrementales de lo conocido.</p>
<p>↓ Innovación para nuevos clientes.</p> <p>La medición de la satisfacción del cliente orienta las mejoras de un enfoque basado en procesos. Las nuevas innovaciones se tratarán con las capacidades existentes de forma que generen éxitos medibles por lo que las necesidades de mercados nuevos o emergentes no modificarán la orientación.</p>
<p>↑ Desarrollo en momentos de cambios tecnológicos incrementales.</p> <p>La gestión de procesos estimula la innovación incremental y beneficia a aquellas industrias sometidas a un entorno tecnológico caracterizado por la mejora de conocimientos existentes.</p>
<p>↑ Velocidad de respuesta en momentos de cambios tecnológicos incrementales.</p> <p>La coordinación y experiencia en la ejecución de actividades derivadas de la normalización de las mejores prácticas aumenta la velocidad de respuesta y la eficiencia organizativa.</p>
<p>↓ Desarrollo en momentos de agitación tecnológica.</p> <p>Los momentos de agitación tecnológica se caracterizan por productos sensiblemente modificados y un mercado indeterminado. El enfoque de reducción de la variabilidad característico de la gestión de procesos bloquea las necesidades de respuesta a los cambios del entorno.</p>
<p>↓ Velocidad de respuesta en momentos de agitación tecnológica.</p> <p>La coordinación entre procesos propia de su gestión genera respuestas inmediatas ante la aparición de mejoras incrementales de las capacidades empleadas, sin embargo la reacción ante cambios radicales en la tecnología.</p>

Fuente: Adaptación de Benner y Tushman (2003:245-251)

II.12 NUEVAS TENDENCIAS DE INVESTIGACIÓN EN TQM.

La satisfacción del cliente y el rendimiento competitivo contribuyen a alcanzar la excelencia y la diferenciación que buscan las empresas para su permanencia en el mercado con resultados de rentabilidad. Los gurús de la calidad presentaron la filosofía TQM como un medio para articular los esfuerzos de atención al cliente y mejora del desempeño organizativo. Desde aquellos primeros estudios han sido varios los análisis empíricos en los países desarrollados y emergentes que apoyan esa relación positiva de los resultados con las prácticas pertenecientes al movimiento TQM (Flynn et al., 1995; Powell, 1995; Kaynak, 2003; Sila, 2007; Chung et al, 2008).

La implantación de TQM en las empresas líderes de mercado ha llevado a los competidores a emular mediante técnicas de benchmarking las mejores prácticas disponibles (Elzinga et al., 1995) para lograr equiparar sus resultados con los de los competidores “se puede aprender mucho de las mejores prácticas de las empresas dentro y fuera del sector” (Leavengood et al., 2012:11). A pesar de los éxitos contrastados en la literatura, un buen número de estudios no consideran TQM como una fórmula magistral para remediar los problemas de adaptación y competitividad. Van más allá y advierten la importancia de las condiciones en que deben implantarse las prácticas de calidad para beneficiarse de sus ventajas y poder “prevenir la ciega imitación de casos de éxito en contextos totalmente diferentes” (Jayaram et al., 2010:354). La ventaja competitiva de TQM radica en su forma de **implantación** (Hackman y Wageman, 1995).

Zu (2009:143) sugiere un mayor esfuerzo sobre las prácticas clave de TQM tales como los sistemas de información de la calidad, el diseño del producto o servicio y la gestión de procesos “en un ambiente de aprendizaje y cooperación interno pero en colaboración con proveedores y clientes externos para promover la participación de los trabajadores en tácticas de mejora y las oportunidades para aplicar las herramientas y técnicas de calidad en su actividad para llevar a efecto los principios de calidad y la transferencia de conocimiento”.

(Abdullah et al., 2012:189) enfatizan el efecto que los factores *soft* de TQM producen sobre el desempeño en el ámbito de la calidad aunque no de manera aislada ni como consecuencia de su contenido sino por ser “facilitadores de los factores *hard*”. Los autores advierten cierto desacuerdo sobre la clasificación de los factores de TQM bajo la perspectiva *soft* y *hard* pero sugieren que tanto las prácticas ambas dimensiones deben formar parte de las rutinas diarias de cada uno de los departamentos y señalan en sus contribuciones de dirección el reconocimiento, la orientación al cliente y la participación del personal como elementos clave sobre los que diseñar una implantación eficaz.

Los investigadores han comenzado a ofrecer explicaciones para los resultados mixtos de TQM dando un nuevo enfoque que incorpora variables contextuales y no únicamente la naturaleza y contenido de las prácticas en sí mismas. Sitkin et al. (1994) argumentan que las prácticas de TQM se han tratado como un conjunto único y universal de prácticas que no permiten la personalización ni tratamiento particularizado a pesar de su dependencia contextual; ciertas prácticas y herramientas de TQM pueden ser inadecuadas en determinadas situaciones (Dean y Bowen, 1994; Sitkin et al., 1994) y los factores que revisten una práctica central de TQM obedecen a variables contextuales siendo por lo tanto las necesidades de cada empresa una vía adecuada para la comprensión y gestión de la calidad. Al mismo tiempo, se ha producido un cambio de enfoque en el estudio de los elementos clave de TQM desde los aspectos más observables propios de prácticas *hard*, tales como herramientas, técnicas, prácticas y sistemas, a elementos más difíciles de medir y cuantificar relacionados con prácticas *soft* inherentes al comportamiento. Los resultados de Wu et al. (2011) confirman la importancia de personalizar y enfocar las prácticas de calidad hacia las necesidades para lograr un rendimiento más alto.

Uno de los enfoque más novedosos para la clasificación de las prácticas de calidad es el basado en el contexto exploración-explotación propuesto por March (1991); la explotación contiene aquellas prácticas que se centran en estabilizar la variabilidad, aumentar el control y la consistencia de los procesos existentes, mientras que las prácticas orientadas a la exploración provocan el cambio de los procesos actuales para mejorarlos continuamente a través de nuevos enfoques, métodos y soluciones (Wu et al., 2011; Zang y Wu, 2014). El éxito de TQM está vinculado a la capacidad de adaptación a las necesidades, contexto y tendencias de cada momento y las claves que revisten los extremos exploración-explotación han sido utilizadas recientemente para reclasificar las prácticas de calidad en función de su afinidad con cada uno de ellos.

II.12.1 EXPLORACIÓN Y EXPLOTACIÓN EN ENTORNOS TQM.

Algunas investigaciones han adoptado un enfoque más pragmático para el estudio de los resultados derivados de la implantación de TQM empleando la perspectiva del problema de la adaptación y dejando atrás el análisis del carácter holístico del movimiento (Dotchin y Oakland, 1992; Kaynak, 2003) o la búsqueda de la interacción entre sus prácticas clave para una correcta aplicación interrelacionada (Lakhal et al., 2006). (Zang et al., 2014:82) argumentan que “la mayoría de las conceptualizaciones y esquemas de medición de las prácticas de gestión de la calidad han supuesto que todas las organizaciones deben implementar el mismo tipo de prácticas”. March (1991) presenta los valores de la exploración y la explotación como vehículos para abordar la adaptación al entorno sugiriendo un cambio fundamentado en la obsolescencia de las mejores capacidades empresariales que incluso pueden llegar a convertirse en lastres para el proceso de

adaptación. Si TQM tiende a convertir en rutinas las mejores prácticas disponibles también están sometidas a los requerimientos del entorno de manera que “el sistema de calidad que garantiza el éxito hoy no puede ser el mismo sistema para el éxito del futuro” (Zhang et al., 2012:20). La utilización de los conceptos exploración y explotación para describir las oportunidades y decisiones de adaptación hace pensar que las organizaciones podrían emplear un enfoque de las prácticas TQM basado en ambas categorías de valores para evitar las trampas del fracaso y del éxito argumentadas por March (1991), desafiando esquemas de medición anteriores que asumen un enfoque universal y ofrecer una alternativa de estudio al problema de los resultados mixtos tras la implantación de TQM (Zu, 2009). Así, las prácticas de calidad basadas en la explotación intensiva del conocimiento sin un esfuerzo de exploración conducirían a la trampa del éxito por obsolescencia de la excesiva repetición y utilización en el tiempo de las rutinas existentes por la total falta de sintonía con los cambios, mientras que enfatizar excesivamente las prácticas de TQM basadas en la exploración daría lugar a la denominada trampa del fracaso por incapacidad de obtener beneficios del conocimiento extraído de la dinámica de búsqueda sin materialización ninguna de las posibilidades oportunidades empleando técnicas de explotación.

La mayoría de las conceptualizaciones y esquemas de medición de las prácticas de gestión de la calidad han supuesto que todas las organizaciones deben implementar el mismo tipo de prácticas de calidad sin pararse en las posibilidades que ofrece el carácter multidimensional de TQM para poder hacer frente al problema de la adaptación bajo la perspectiva de la exploración y la explotación. Por un lado se encontrarían aquellas prácticas basadas en la explotación para satisfacer la necesidad de controlar y mejorar la eficiencia de los procesos y, por otro lado, las basadas en la exploración que promueven la aportación de ideas y flexibilidad para innovar y explorar nuevos productos y procesos y aunque ambos grupos son diferentes están relacionados entre sí y las organizaciones pueden elegir una combinación de los dos tipos, con diferentes enfoques para mejorar según su contexto de negocio (Zhang et al., 2014).

A lo largo de la literatura sobre TQM existen indicadores que señalan la posible ambivalencia de las prácticas de calidad siempre que se opte por una implantación integradora enfocada a la búsqueda del efecto sinérgico que proporciona el planteamiento holístico del constructo (Ahire y Ravichandran, 2001; Prajogo y Hong, 2008). Bajo este argumento Kim et al. (2012) sugieren que los esfuerzos de la organización en la implantación y mejora de las prácticas de calidad basadas en gestión de procesos se relacionan positivamente con los productos o procesos innovadores, tanto en mercados existentes como emergentes e ir más allá de la tendencia incremental del enfoque basado en procesos planteada por Benner y Tushman (2002).

En enfoque ambivalente de la gestión de procesos sobre la innovación alcanza a otras prácticas de calidad relacionadas como la orientación al cliente, la interfuncionalidad o la mejora continua. El **cliente** es el principal y último juez de la calidad y la satisfacción de sus necesidades es un

principio esencial de TQM (Dean y Bowen, 1994). Lograr clientes satisfechos, requiere que las organizaciones identifiquen sus necesidades y diseñen procesos, productos o servicios para ello, midiendo los resultados como base mejora. Las prácticas de gestión de la calidad relacionados con la orientación al cliente tienen diferentes metas u objetivos y mientras algunas prácticas se centran en satisfacer las necesidades de los clientes actuales, otras se centran en la identificación de necesidades de los clientes emergentes de forma que su utilización puede obedecer a diferentes situaciones contextuales y a diferentes objetivos. (Zhang et al., 2014).

Los equipos proporcionan sinergias y oportunidades para que los trabajadores puedan resolver problemas que no pueden ser resueltos individualmente. Una sola persona rara vez se tiene suficiente conocimiento pero el trabajo en equipo permite abordar nuevas cuestiones y problemas para su resolución. TQM promueve la participación de todo el personal (Dean y Bowen, 1994), pero de forma organizada y bajo criterios de **interfuncionalidad** (Hackman y Wageman, 1995). El enfoque basado en procesos promueve la formación de equipos interfuncionales que favorece la comunicación y la adopción de decisiones acertadas ya que cuando los miembros del equipo provienen de diferentes unidades funcionales generan una mayor diversidad de soluciones y pensamiento creativo (Elzinga et al., 1995).

La investigación ha reconocido la importancia de los grupos interfuncionales que incluyen miembros de diferentes funciones de la organización. Las posibilidades que ofrece esta forma de colaboración son muy amplias y su orientación puede fijarse por la forma de aprendizaje que requiera cada situación. De ahí que bajo la conceptualización exploración-explotación podrían distinguirse las prácticas que incitan a colaborar estrechamente como equipo y resolver los problemas locales de forma coherente de aquellas prácticas basadas en la exploración que enfatizan interacciones y cooperación bajo distintas perspectivas funcionales (Zhang et al., 2014).

La visión de la organización como un conjunto interrelacionado de procesos ha sido la premisa empleada por TQM para promover el enfoque basado en procesos enfatizado en esta investigación por su amplitud y por contener una buena parte de las prácticas e innovaciones organizativas de TQM. La gestión de procesos refleja el compromiso de la organización para mejorar la fiabilidad y el control pero al mismo a la búsqueda de mejores formas de **cambio y mejora** (Hackman y Wageman, 1995; Martínez et al., 1999; Kaynak, 2003). La mejora de las salidas del proceso y su racionalización incluyen el deseo de las empresas por su fiabilidad, el control, pero al mismo tiempo, la búsqueda del aprendizaje y la experimentación (Sitkin et al., 1994) e implican actividades para lograr un rendimiento constante en los procesos clave e identificar oportunidades de mejora (Martínez et al., 1999). Por lo tanto, las prácticas relacionadas con la gestión de procesos pueden tener diferentes objetivos que pueden ser diferenciados en términos de los valores pertenecientes a la explotación o a la exploración, así, mientras las prácticas de gestión de

procesos basadas en la explotación se centran en aumentar el control, la racionalización y la cohesión las orientadas a la exploración se centran en su mejora (Zhang et al., 2014).

II.12.2 PERSONALIZACIÓN DE TQM BAJO EL ENFOQUE EXPLORACIÓN-EXPLORACIÓN.

Las organizaciones pueden beneficiarse de la adaptación y personalización de las prácticas de TQM a su modelo de negocio bajo la premisa de acomodar el sistema de calidad a las tendencias contextuales de cada momento (Wu et al., 2011; Zhang et al., 2012). Desde el reconocimiento dado por Sitkin et al. (1994) a la importancia de personalizar TQM a los **factores contextuales** han sido muy pocos los trabajos dirigidos a la búsqueda de ideas sobre cómo las organizaciones pueden personalizar las prácticas de gestión de calidad para sus necesidades situacionales. La definición y mejora de procesos mediante la estandarización de las mejores prácticas y posterior conversión en rutinas organizativas (Hackman y Wageman, 1995) ha sido objeto de tratamiento en recientes investigaciones sobre TQM para moderar la rigidez argumentada por (Benner y Tushman, 2002).

Las investigaciones que han venido argumentando una tendencia incremental de TQM no admitían la posibilidad de redistribuir esfuerzos y modificar el enfoque incremental basado en rutinas y mejoras poco ambiciosas. Las rutinas de la gestión de procesos se reconocen como una base de aprendizaje facilitadora de las actividades innovadoras y creativas y mientras las rutinas estables y detalladas pueden aumentar el valor de un producto o un servicio en un mercado ya existente y generar innovaciones incrementales, las simples y flexibles es probable que sean valiosas para las acciones dirigidas a mercados emergentes y faciliten la innovación radical, como argumentan Kim et al. (2012), y sugieren la posibilidad de desarrollar en las empresas criterios de selección de diferentes rutinas para sus proyectos de innovación en función del mercado de destino pues mientras las rutinas basadas en el corto plazo y reducción de costes pueden inhibir aquellas innovaciones dotadas de una mayor novedad, la comprensión de las características y los riesgos potenciales de la innovación radical requerirán desarrollos a más largo plazo y criterios de selección de proyectos de innovación basados en el valor.

La utilización de la exploración y la explotación para el estudio de TQM permite conceptualizar dos haces de las prácticas de gestión de calidad en función de sus objetivos de aprendizaje de manera que la mezcla exacta de las prácticas de gestión de calidad para cada situación dependerá de los objetivos fundamentales de aprendizaje en la organización: mientras los objetivos de aprendizaje basados en la explotación enfatizan la necesidad de eficiencia, capacidad de respuesta al cliente y procesos sin variabilidad, los objetivos de aprendizaje de exploración anticipan cambios en los requisitos y la innovación (Benner y Tushman , 2003; He y Wong, 2004)

“El concepto general de la exploración - explotación ofrece un marco conceptual apropiado para la comprensión de la personalización de las prácticas de gestión de calidad” (Zhang et al., 2014:84). Los autores argumentan que las organizaciones necesitan controlar y mejorar la eficiencia de los procesos existentes para mejorar la satisfacción del cliente y la competitividad y en este sentido, las prácticas TQM basadas en la explotación tienen como objetivo controlar y mejorar los procesos existentes, pero además de eso, las organizaciones necesitan desarrollar nuevos procesos y explorar lo desconocido, ahí intervienen las prácticas basadas en la exploración para enfrentarse a lo desconocido e identificar y buscar soluciones novedosas. Los dos tipos de prácticas no son totalmente excluyentes entre sí, lo que implica que las organizaciones pueden tener una mezcla de estas prácticas que se ajustan a sus objetivos de aprendizaje. Sin embargo, el grado en que se tienen que abordar estos diferentes objetivos de aprendizaje depende de factores contextuales que se enfrenta la organización. Entender las dos orientaciones de aprendizaje propuesto por March (1991) puede ayudar a tomar decisiones sobre la puesta en marcha de prácticas de calidad alineadas con el entorno contextual.

CAPÍTULO III

Actividades Internas de I+D

III.1 Ventajas e incertidumbre del proceso de I+D

III.2 Dilema asociado al proceso de I+D

III.3 Variaciones de la inversión de I+D

III.4 Exploración y explotación en las actividades de I+D

III.5 Actividad de I+D en España 2008-2011

CAPÍTULO III. ACTIVIDADES INTERNAS DE I+D.

III.1 VENTAJAS E INCERTIDUMBRE DEL PROCESO DE I+D.

Según Cohen y Levinthal (1990) la inversión en I+D favorece las posibilidades de la empresa de aprovechar su conocimiento en términos comerciales. Las actividades de I+D contribuyen a desarrollar la capacidad de absorción para la identificación y utilización de conocimiento generado en el exterior. Rosenberg (1990) especificó aún más, calificando la actividad interna de I+D como la vía más apropiada para el desarrollo básico de capacidades de investigación y la evaluación de las oportunidades tecnológicas externas. La adaptación de una empresa a los cambios es una capacidad dinámica clave para garantizar supervivencia y la competitividad. La revisión de la literatura efectuada por Hoang y Rothaermel (2010) sugiere dos medios para responder a esa necesidad de cambio: la capacidad de absorción suficiente para reaccionar ante un cambio y las colaboraciones en I+D.

Los académicos han sostenido durante mucho tiempo los argumentos de Cohen y Levinthal (1990). La capacidad de aprovechar actividades externas está fundada en la medida en que el conocimiento externo está relacionado con la propia base de conocimientos de la empresa. Además, esas capacidades internas juegan un papel relevante en la capacidad de aprovechar plenamente experiencias externas. La idea central detrás de la capacidad de absorción es que las inversiones importantes en I+D interna contribuyen a que las empresas puedan evaluar, asimilar y aplicar nuevo conocimiento externo. Bajo este planteamiento, la capacidad de una organización para explorar está asociada con su capacidad de absorción (Lavie et al., 2008), es decir, su capacidad para evaluar el valor del conocimiento externo, asimilarlo y aplicarlo (Cohen y Levinthal, 1990). Por lo tanto, la función interna de I+D puede considerarse como un requisito previo al aprendizaje y, por lo tanto, una forma de fomentar la capacidad de absorción (Deeds, 2001; Nieto y Santamaria, 2007). El proceso de I+D contiene funciones para la exploración (investigación), pero también para la explotación (desarrollo) (Rothaermel y Deeds, 2004); ese carácter ambivalente permite esperar que la existencia de unidades internas para I+D contribuya

a promocionar el dúo exploración-explotación en entornos TQM, y no únicamente valores asociados con el extremo de la exploración.

La distinción entre los enfoques exploración-explotación ha sido empleada para el estudio de la formulación de alianzas y su repercusión en el aprendizaje y en el grado en que las empresas aprovechan la experiencia externa para un mayor rendimiento en sus proyectos de I+D. En las alianzas de exploración los socios están motivados para descubrir algo nuevo con frecuencia en la delimitación de fronteras con la ciencia básica (Rosenkopf y Nerkar, 2001; Rothaermel y Deeds, 2004), mientras que en las alianzas basadas en la explotación las empresas tratan de aprovechar sus actuales capacidades en áreas como distribución, ventas y marketing.

En la actualidad las innovaciones logradas a través de las actividades de I+D constituyen una oportunidad para idear nuevas fuentes de ingresos, nuevos negocios y se reconocen como medio para crear valor y ventaja competitiva (Foss et al., 2013). A pesar de las ventajas reconocidas en la literatura, la gestión del proceso de I+D es todo un reto empresarial debido a la incertidumbre ligada a los resultados. Aunque los gastos son fácilmente observables los avances no pueden cuantificarse ni predecirse, resultando un proceso opaco incluso para unidades funcionales de la propia empresa (Mudambi y Swift, 2009).

La función I+D no obedece a un patrón sistemático ni consiste únicamente en una dotación económica más o menos importante, ya que la inversión en I+D supone un esfuerzo económico cuya rentabilidad es incierta. Su gestión requiere de un equilibrio con el contexto empresarial y con los requerimientos del entorno. La competitividad que puede lograrse a través de actividades de I+D es cada vez más compleja debido a que las turbulencias del mercado, y muchos resultados del proceso de I+D se deben aplicar en mercados desconocidos. En este escenario de incertidumbre, las alianzas obtienen una oportunidad a través de la colaboración con socios próximos al conocimiento de la empresa y dotados de un mayor dinamismo siempre que las organizaciones conserven su conjunto clave de dominios y competencias internas basadas en I+D (Cesaroni et al., 2005). Incluso en el marco de los acuerdos de colaboración para la función I+D “algunas alianzas se forman para explorar nuevas competencias e identificar nuevas oportunidades, mientras que otras se utilizan para explotar las competencias existentes con el fin de aprovechar las oportunidades conocidas” (Hoang y Rothaermel, 2010:735). Así, las alianzas de explotación están típicamente centradas en mejoras incrementales de las rutinas existentes para perfeccionar productos y procesos actuales a través de las complementariedades existentes entre los colaboradores, mientras que las alianzas de exploración ponen en juego un conocimiento tácito aunque incompatible con la gestión de procesos (Benner y Tushman, 2003).

Esta investigación efectúa un estudio más amplio al analizar las tendencias exploración-explotación en las alianzas del proceso de innovación cuando la empresa adopta innovaciones

organizativas basadas en TQM y lleva a cabo actividades interna de I+D. Si bien, las actividades de I+D en sí mismas son prácticas exploratorias que pueden equilibrar la tendencia incremental de la gestión de la calidad hacia alianzas basadas en la explotación aunque también están sometidas a tensiones internas e incertidumbres.

III.2 DILEMA ASOCIADO AL PROCESO DE I+D.

La literatura ha venido sosteniendo que las empresas que se resisten a interrumpir el proceso de I+D crean valor debido a que la estabilidad presupuestaria desarrolla una ventaja competitiva sostenible. Son numerosas las críticas a los directivos que reducen la inversión en I+D para atender a sus objetivos presupuestarios y previsiones de ingresos interrumpiendo la continuidad requerida por la función I+D, ya que decrecen las posibilidades de creación de valor. Las decisiones de reducción presupuestaria han sido justificadas eludiendo el coste de la exploración, la incertidumbre que rodea la función I+D y la dificultad de decisión sobre la continuidad de inversión en I+D. La razón se fundamenta en que no se dispone de información fiable y suficiente para poder juzgar la dotación presupuestaria de la cartera de proyectos de I+D (Mudambi y Swift, 2014).

Existe por lo tanto una fuerte asimetría entre la información que posee la dirección y la depositada en las unidades de I+D. Cualquier proyecto de I+D es opaco para la dirección; el descubrimiento, la innovación de alto nivel y la investigación son procesos estocásticos difíciles, sino imposibles, de predecir (Mudambi y Swift, 2011). Son funciones muy próximas a la **función exploración** categorizada por March (1991).

A pesar de los mecanismos de protección del conocimiento descubierto a través de I+D, esa fuerte asimetría no permite una coordinación operativa entre la dirección y el responsable de proyecto de I+D ya que los propios avances en la función I+D son difíciles de observar, cuantificar o medir en tiempo y forma. La dirección es incapaz de obtener una información inmediata, útil y comprensible sobre las perspectivas del proyecto a largo plazo. Las tensiones entre el equipo de I+D y la dirección, no está solamente presente en la información disponible, sino también en el conjunto de valores y creencias. Eso puede ocasionar una alejamiento entre los intereses del equipo de investigación y los de la dirección; mientras los incentivos del equipo de I+D pueden centrarse en becas, fama o reconocimiento académico, la dirección podría dar prioridad a la eficacia, el corto plazo, la rentabilidad o las ventas. La divergencia de los intereses científicos de I+D y la dirección no permite evaluar con precisión los proyectos de I+D cuando se antepone el valor comercial al mérito del descubrimiento.

La literatura sobre innovación ha sostenido que las actividades internas de I+D son la principal fuente de producción de innovaciones; sin embargo, el aprovechamiento del stock tecnológico o la mejora de productos existentes ha adquirido una relevancia importante para el proceso de innovación siempre que la empresa disponga de una capacidad tecnológica adecuada para combinar conocimientos externos, aunque es la actividad interna de I+D es una de las bases principales para el desarrollo y mantenimiento de esas capacidades (Cohen y Levinthal, 1990). El interés de la función I+D es creciente en entornos tecnológicos turbulentos ya que una buena parte del conocimiento necesario para el proceso de innovación se encuentra fuera de la empresa, sin embargo, a medida que el sector se hace más maduro las capacidades internas en I+D son menos necesarias para el aprovechamiento del conocimiento externo ya que la oportunidad tecnológica se reduce y el conocimiento tiende a estandarizarse y converger (Olalla et al., 2014).

Las externalidades (*spillovers*) también son factores determinantes para la actividad interna de investigación y desarrollo de manera que aquellas industrias con niveles elevados de oportunidad tecnológica que operan en entornos con volúmenes significativos de *externalidades* reducen el esfuerzo innovador y modifican su estrategia innovadora; la función I+D interna deja de ser significativa y orientan el esfuerzo innovador hacia fuentes externas al considerar la inversión en I+D desincentivada por no poder aprovecharse en exclusiva de la misma (Nieto y González, 2011).

Exploración y explotación en entornos I+D

La dualidad y el equilibrio entre exploración-explotación se ha convertido en una forma de gestión válida para que las empresas sean capaces de cumplir con los desafíos de lograr objetivos conflictivos en varios contextos (Benner y Tushman, 2003; March, 1991, Gupta et al., 2006). Algunos de ellos se han comenzado a emplear recientemente con más intensidad en la función I+D con objeto de explicar las estrategias adoptadas para el funcionamiento del proceso (Mudambi y Swift, 2014). Buena parte de la literatura se ha centrado en las inversiones de I+D para describir su funcionamiento, sin profundizar en la motivación y la información tomada en consideración para la dotación presupuestaria del proceso de investigación y desarrollo.

La literatura ha venido considerando la inversión en I+D como un medio para lograr ventaja competitiva, la creación de valor y la innovación, pero los argumentos de incremento presupuestario constante en la función de I+D puede no ser necesario o no tan beneficioso como se creía inicialmente. Para la explicación de este fenómeno puede emplearse la estrategia de exploración vs. estrategia de explotación (Mudambiy Swift, 2014).

La ventaja competitiva se produce cuando la empresa es capaz de lograr el balance entre exploración y explotación. Ese equilibrio permite a la empresa evitar lo que March (1991) denominó la trampa de la competencia y la trampa del fracaso. La trampa del éxito o de la competencia se fundamenta en la obsolescencia; la explotación continuada de las rutinas no permite mantener el ritmo de cambio que exige el entorno, mientras que si se enfatiza excesivamente la exploración se produce la denominada trampa del fracaso por incapacidad de obtener beneficios del conocimiento adquirido en los momentos de estabilidad o cambio gradual (March, 1991; Levinthal y March, 1993).

Las empresas están sometidas a largos periodos de estabilidad relativa que únicamente se ven interrumpida por cortos periodos de turbulencia y cambio intenso. Durante los periodos de actividad, las empresas explotan el conjunto de competencias actuales hasta que éstas caducan y dejan de aportar el valor esperado por obsolescencia, lo que obliga a desplegar la función de exploración de nuevos paradigmas para recuperar la creación de valor y mantener la ventaja competitiva. Este escenario de cambio también obliga a la función I+D a modificar su actividad alternando entre las actividades de I+D basadas en la explotación y las actividades de I+D basadas en la exploración (Mudambiy Swift, 2014).

El modelo ambidiestro aplicado a la función de I+D sugiere que la empresa se dedique a la explotación en momentos de estabilidad y a la exploración durante los cortos periodos de cambio. Sin embargo, son profundos cambios que afectan a toda la organización, algunos de ellos dramáticos, significativos y siempre observables, por ejemplo, desde el punto de vista de la inversión en I+D. El gasto en I+D se eleva durante el proceso de investigación (exploración) para luego caer durante la fase de desarrollo (explotación).

Cuando los cambios que se suceden en el sector son lentos y distantes en el tiempo la empresa no requiere de una constante fórmula de exploración, vigilancia y respuesta. Son momentos en los que puede centrarse en la especialización del mercado en el que opera. Los esfuerzos de I+D están principalmente dirigidos a la incorporación de nuevos procesos y las innovaciones incrementales de los productos existentes; en esas situaciones la presión en la **minimización del coste** es extrema, pero cuando los ciclos de vida de los productos son relativamente cortos, los procesos se ven modificados frecuentemente por los competidores y el dinamismo externo es palpable entonces es cuando el desempeño está en la improvisación y la flexibilidad (Cesaroni et al., 2005; Mudambi y Swift, 2014).

Las investigaciones sobre las empresas ambidiestras sugieren que estas puedan llevar a cabo las funciones exploración y explotación desde unidades separadas a través de una estructura organizativa en la que unas unidades practican la exploración, mientras otras se dedican a la explotación. Mientras que las unidades exploratorias son pequeñas y descentralizadas son culturas

y procesos débilmente acoplados, las unidades para la explotación son más grandes, centralizadas y con un compromiso común y un convencimiento compartido para operar en términos de eficacia (Benner y Tushman, 2003).

En general, la investigación sugiere que las empresas más pequeñas tienen menos probabilidades de poder ser ambidiestras. La capacidad de absorción aumenta con el tamaño de la empresa (Hernan et al., 2003) e implica una mayor probabilidad de aprovechar las competencias existentes a la vez que se explora en busca de nuevas oportunidades. Es poco probable que las pequeñas empresas sean capaces de adaptar y flexibilizar el acoplamiento entre unidades y subunidades para la exploración y la explotación.

Las empresas con menos recursos tienen una tendencia a mantener los valores pertenecientes a la explotación incluso en momentos de turbulencia e incertidumbre, de ahí que el tamaño de la empresa contribuya al equilibrio exploración-explotación (Lavie y Rosenkopf, 2006). Esas empresas más pequeñas pueden especializarse en la exploración o la explotación, y a su vez establecer alianzas con otras organizaciones que operen en el otro extremo para completar su actividad de I+D (Benner y Tushman, 2003); aunque si las empresas más pequeñas se dedican a la especialización, cualquier variación en las rutinas de I+D puede perjudicar su rendimiento seriamente.

III.3 VARIACIONES DE LA INVERSIÓN EN I+D.

Rothaermel y Deeds (2004) asociaron las estrategias de exploración y explotación a las funciones de investigación y de desarrollo del proceso de I+D respectivamente en términos de alianzas, pero también de funcionamiento bajo los factores previstos por March (1991). Mudambi y Swift (2014) argumentan un funcionamiento conjunto del proceso de I+D bajo ambas estrategias y sostienen que el gasto en I+D puede emplearse como indicador de funcionamiento ambidiestro; “la transición entre la explotación y los procesos de exploración provoca una interrupción sustancial del proceso de I+D de la empresa y, por lo tanto, en el nivel de gasto en I+D” (Mudambi y Swift, 2014:129).

Pero ¿En qué momentos se debe intensificar la exploración propia de la investigación para abandonar la senda de la reducción de costes, eficacia y eficiencia propios de la exploración inherente al desarrollo? Para Mudambi y Swift, (2014) uno de los momentos de transición está en la erosión comprobable de competencias debido a los esfuerzos de imitación y benchmarking de los competidores; en esos puntos debe iniciarse un importante esfuerzo en I+D para la creación de nuevos conocimientos a través de la exploración.

(Mudambi y Swift, 2014) sostienen que el gasto en I+D se ve influenciado por el tipo de I+D llevado a cabo en la empresa a lo largo de tiempo, sugiriendo que la exploración propia de I+D es más costosa que la explotación; para ello, aportan algunos casos contrastados en otras investigaciones; por ejemplo, en el caso de la industria farmacéutica el gasto en I+D suele estar asociado con la función exploratoria del proceso de I+D localizada en la investigación y en las fases iniciales del desarrollo del producto que siempre requieren mayor inversión que la última etapa, o el caso de la industrial de automóvil en la que el nivel de gasto de la función exploración dentro del proceso de I+D también es más costoso, coincidiendo las etapas de mayor gasto con las indicadas para el caso de la industria farmacéutica.

Exploración y explotación tienen fuertes lazos con el conocimiento de la empresa, pero en el caso de la exploración éste aún no está disponible y requiere alejarse de lo conocido, experimentar y probar sin la garantía de éxito de la exploración. Cuando se produce el agotamiento y el desgaste tecnológico de la explotación, la empresa debe desplegar o haber desplegado la función de exploración del proceso de I+D.

La transición de la función explotación a la función exploración es un proceso costoso e incluso dramático que pone a prueba el liderazgo ambidiestro de las empresas y las relaciones entre la dirección y los propietarios del proceso de I+D; los resultados se reconocen como “inciertos, distantes y a menudo negativos” (March, 1991:85), lo que exige un mayor esfuerzo de inversión (Mudambi y Swift, 2014).

III.4 EXPLORACIÓN Y EXPLOTACIÓN EN LA ACTIVIDAD DE I+D.

Hagedoorn y Wang (2012) sugieren que las dos funciones de I+D interna contribuyen a una exploración eficaz sobre las posibilidades de los conocimientos externos. La función I+D permite la evaluación de calidad sobre los conocimientos tecnológicos que poseen los socios de una posible alianza, y, por lo tanto, posibilitar inversiones más productivas en I+D externa a través de su complementariedad con las experiencias internas. Por otro lado, la contribución de las funciones internas de I+D a la capacidad de absorción de la empresa facilita la asimilación, transformación y explotación de los conocimientos adquiridos externamente, a su vez enriquece la base de conocimiento interno de la empresa y fortalece sus capacidades para innovar (Hagedoorn y Wang, 2012; Hoang y Rothaermel, 2010).

Desde el punto de vista del grado de novedad del proceso de innovación Beneito (2006) argumenta que las actividades internas de I+D son más productivas en términos de innovaciones significativas, medidas a través de patentes, que los producidos por su externalización, la cual es más productiva en términos de innovaciones incrementales medida en términos de modelos de

utilidad; es decir, invenciones de menor rango que las protegidas por patentes, consistentes, por ejemplo, en dar a un objeto una configuración o estructura de la que se derive alguna utilidad o ventaja práctica.

Aunque generalmente la función I+D se asocian con actividades intensivas en conocimiento fruto de la experimentación a la ciencia aplicada, cuenta también con una **faceta de explotación** pero ligada a momentos de estabilidad tecnológica y menor turbulencia (Mudambi y Swift, 2011; Cesaroni et al., 2005).

La exploración ligada a la función de I+D es sumamente útil a medida que las habilidades presentes caducan y hacen que la organización pierda gradualmente su ventaja competitiva. Durante los largos periodos de estabilidad las empresas aprovechan los conocimientos acumulados hasta el momento, y buena parte de la actividad de I+D es interna o con alianzas próximas a la experiencia y la trayectoria anterior de la empresa. La tendencia puede ser cambiante. Cuando los momentos de estabilidad son interrumpidos por discontinuidades tecnológicas las empresas deben hacer uso de sus capacidades de adaptación a través de cualquiera de los mecanismos ambidiestros propuestos en esta investigación para que la actividad de I+D pueda reorientarse fácilmente hacia la variable exploración.

Podría predecirse que el éxito de las empresas mantiene una estrecha relación con la capacidad de comprensión del entorno y su utilización para la formulación estratégica de exploración y de explotación. El éxito surge cuando existe renovación incluso en los periodos de explotación y no solo ante las situaciones de incertidumbre tecnológica, lo cual puede ser también aplicable a la función I+D.

Aquellas empresas de éxito que operan en sectores dinámicos con elevadas tasas de nuevos productos y procesos en los que las capacidades caducan con demasiada facilidad toman rápidamente decisiones ejecutivas para mantener el ritmo que impone el entorno. Las empresas pertenecientes a sectores más estables y con mayor ciclo de vida de productos y procesos estudian más detenidamente sus decisiones para garantizar eficacia operativa (Gupta et al., 2006; Benner y Tushman, 2002). Son **dos formas de adaptación** impuestas por el entorno: la flexibilidad estratégica propia de la exploración y la eficacia estratégica de la explotación.

Las funciones exploración y explotación implican un despliegue de habilidades y recursos diferentes (March, 1991; Gupta et al., 2006). Exploración implica experimentación variabilidad de procesos y lleva unido el esfuerzo que implica desplazarse hacia una trayectoria tecnológica diferente durante la búsqueda de nuevos conocimientos en dominios distanciados de la base de conocimiento. La explotación conlleva la reutilización y aprovechamiento de los conocimientos existentes y el refinamiento, depuración y la mejora de dominios y competencias de producto, proceso o mercado (He y Wong, 2004; Rosenkopf y Nerkar, 2001; Benner y Tushman , 2003).

Condicionantes del proceso de I+D

La función I+D también lleva a cabo un esfuerzo para modificar su modo de operación entre la exploración y la explotación (Mudambi y Swift, 2011; Cesaroni et al., 2005); durante la fase de explotación la empresa aprovecha las competencias existentes para lograr ventaja competitiva y creación de valor y en la fase de exploración es el descubrimiento y el aprovechamiento de nuevas oportunidades las que son utilizadas para remontar la posición de la empresa alterada por los cambios externos (Katila y Ahuja, 2002 ; Benner y Tushman, 2003 ; Gupta et al., 2006).

Hoang y Rothaermel (2010) sugieren que el éxito de los valores de la exploración y la explotación en entornos de I+D puede estar relacionado con el origen interno o externo de los mismos. El éxito de las actividades de explotación externa empleadas en los proyectos de I+D aumenta cuando ha existido una experiencia interna previa de prácticas de exploración, pero argumentan un efecto negativo de las experiencias de exploración externa en el éxito de un proyecto de I+D cuando se parte únicamente de la acciones de explotación interna. Por eso, “las empresas que dependen en gran medida de los conocimientos externos para su actividad básica de I+D se encuentran en desventaja cuando deben desplegar sus habilidades para responder a los cambios tecnológicos y eso puede alentar oportunismo en una de las partes de una alianza” (Hoang y Rothaermel, 2010:740)

Cesaroni et al. (2005) argumentan que en aquellas situaciones en las que se producen en el exterior cambios tecnológicos de naturaleza incremental, los activos de la empresa en términos de capacidades disponibles, habilidades, conocimiento acumulado y stock tecnológico son cruciales para la adaptación a través de la explotación de aquellas. Cuando esos cambios son de naturaleza incremental y suceden de forma gradual, el conjunto de competencias clave se encuentran localizadas en la dirección de operaciones o en el área comercial y se despliegan esfuerzos para racionalizar los procesos (incluido los de I+D) con objeto de crear economías de escala, eficiencia con respecto a los competidores y fuertes barreras de entrada en el mercado. En estos casos, los esfuerzos de I+D está principalmente dirigidos a la incorporación de nuevos procesos y las innovaciones incrementales de los productos existentes; la presión en la minimización del coste es extrema (Cesaroni et al., 2005). Concretamente Según Mudambi y Swift (2014:130) “las empresas que llevan a cabo una actividad de I+D para la explotación generan conocimiento dentro de una gama limitada de tecnologías, es decir, sus actividades de I+D muestran un ámbito tecnológico limitado”.

Por el contrario, las situaciones de cambio radical terminan imponiendo una estructura industrial diferente con nuevos diseños dominantes. En estas situaciones de radicalidad, la dirección de I+D debe reconocer cuanto antes la importancia de combinar recursos originados en diferentes fuentes bajo diferentes estrategias y alianzas ya que durante las primeras etapas de la discontinuidad

originada por un cambio radical el ritmo de cambio tecnológico es muy rápido hasta la aparición de un modelo o diseño dominante y durante las etapas posteriores se genera cierta estabilidad a lo que contribuyen los acuerdos de cooperación entre los competidores para acelerar el retorno de la inversión efectuada (Cesaroni et al., 2005). Con independencia del gasto, y desde el punto de vista del conocimiento tecnológico creado, durante las actividades de I+D para la exploración se crea una gama mucho más amplia (Mudambi y Swift, 2014).

Para la función I+D resulta particularmente difícil la alternancia entre los extremos exploración-explotación ya que la información e identificación de esa necesidad por parte de la dirección es crucial para ese equilibrio particularizado. La asimetría informativa no facilita el consenso entre la dirección y los responsables del proyecto de I+D. Si se considera la función de I+D como una unidad exploratoria con los atributos a que se refieren Benner y Tushman (2003), es decir, pequeñas y descentralizadas son culturas y procesos débilmente acoplados, el ajuste necesario en la función I+D requiere invocar el liderazgo ambidiestro que garantiza habilidad para la resolución de estos conflictos mediante el compromiso con los valores y activos integrantes de una identidad común, a pesar de las diferencias y tensiones existentes entre sus intereses, culturas y competencias (O'Reilly y Tushman, 2008; Markides y Charitou, 2004).

III.5 ACTIVIDAD DE I+D EN ESPAÑA (2008-2011).

La evolución del gasto total en I+D en España ha sido muy importante desde 1994 hasta el comienzo de la crisis en 2008, con crecimientos medios anuales superiores al 10% que indicaban una convergencia con los objetivos establecidos en el ámbito de la Unión Europea. Sin embargo, tal y como muestra la Tabla III.1, con el inicio de la crisis este gasto primero sufre un estancamiento y luego comienza disminuir durante todo el periodo de estudio de esta investigación (2008-2011).

El informe COTEC del año 2013 advierte de la preocupante evolución de la actividad en I+D empresarial mostrando una reducción sensible del gasto corriente y la repercusión negativa que ese descenso produce en la actividad innovadora de las empresas españolas. El gasto en actividades de I+D durante el año 2011 sufrió una caída del 2,8% con respecto a la del año anterior superando la caída del año 2009 que ya se situaba en el 0,8%.

TABLA III.1 Gastos internos en actividades de i+d (miles de €)

2008	2009	2010	2011
8.073.521,2	7.567.595,9	7.506.442,6	7.396.369,0

Fuente: INE

Por otro lado, en la Tabla III.2 concretamente en el año 2011, se observa una reducción de resultados innovadores cuando se efectúa una comparación con respecto al año 2009, tanto para las empresas de mayor tamaño como para aquellas que declaran gastos en I+D interna lo que denota una pérdida de capacidad innovadora de las empresas españolas, si bien, las empresas con actividad interna de I+D muestran una mayor resistencia a reducir su actividad tecnológica y generan una mayor proporción de innovaciones que las empresas grandes, confirmándose la importancia de aquella para las innovaciones de producto como sugieren (Fernández et al., 2008).

TABLA III.2 Empresas con innovaciones de producto y de proceso

	% EMPRESAS CON 200 O MÁS TRABAJADORES			% EMPRESAS CON GASTOS I+D INTERNA		
	07/09	08/10	09/11	07/09	08/10	09/11
Innovaciones de Producto						
Manufacturas	70.8	73.4	62.0	83.4	85.7	75.6
Servicios	30.3	33.0	27.8	75.2	77.9	67.4
Total empresas	45.3	47.4	40.1	79.3	81.7	71.4
Innovaciones de Proceso						
Manufacturas	76.3	78.1	68.7	77.4	79.0	65.6
Servicios	43.8	47.2	42.0	68.4	69.7	57.4
Total empresas	56.5	59.2	52.4	74.2	75.8	63.1

Fuente: Fundación Cotec 2013

En este sentido, Beneito (2006) argumenta a favor de la organización interna de I+D una mayor facilidad de cumplir con las exigencias de proyectos de investigación de gran complejidad, pues a medida que aumenta la dificultad se hace más necesaria la interacción y el intercambio de información entre las diferentes funciones empresariales. La interfuncionalidad permite aprovechar y complementar las capacidades de los individuos lo que las convierte en un medio válido para acelerar la fase de desarrollo de nuevos productos y mantener la capacidad innovadora (Love y Roper, 2009).

La interfuncionalidad es una práctica reconocida de TQM (Hackman y Wageman, 1995). Consiste en incorporar los distintos puntos de vista y las habilidades funcionales de sus integrantes para centrarse en la combinación de esa diversidad de conocimiento especializado y poder desarrollar productos innovadores (Denison y Kahn, 1996). Las exigencias de intercambio de

información para elevados niveles de complejidad son más fáciles de abordar en el interior de la empresa debido, en primer lugar, a la existencia de un conocimiento apropiado de los detalles técnicos de productos, procesos y, en segundo lugar, a la desconfianza de la empresa sobre la decisión de compartir conocimiento con agentes externos que podrían llegar a emplearla en beneficio de otras organizaciones (Beneito, 2006).

CAPÍTULO IV

Proceso de innovación

IV.1 Conceptualización del proceso de innovación

IV.2 Evolución y extremos del proceso de innovación

IV.3 Incertidumbre asociada al desarrollo de innovaciones radicales

IV.4 Formas de aprendizaje incremental en el proceso de innovación

IV.5 Bases para el desarrollo de innovaciones radicales e incrementales

IV.6 Innovación a través de la exploración y la explotación

IV.7 Alianzas del proceso de innovación

IV.8 Estrategias del proceso de innovación

CAPÍTULO IV. PROCESO DE INNOVACIÓN

IV.1 CONCEPTUALIZACIÓN DEL PROCESO DE INNOVACIÓN.

El proceso de innovación genera un cambio de estado, transformando entradas intensivas en conocimiento en nuevos productos, servicios u otros procesos, o mejoras sustanciales significativas de los ya existentes. Por tratarse de un proceso, cuenta con una secuencia e interacción de fases y recursos cuyos criterios de funcionamiento, su medición y su mejora son de naturaleza compleja. Existen muchos estudios dirigidos a conocer las características internas de las empresas que condicionan su conducta innovadora. Al mismo tiempo, muchos de esos estudios están basados en el enfoque basado en recursos, según el cual, cada empresa posee un conjunto único de recursos y capacidades tangibles e intangibles a disposición del proceso de innovación.

La ciencia y la tecnología proporcionan entradas para el funcionamiento del proceso de innovación (Li et al., 2008), pero las diferencias que definen su naturaleza han sido explicadas desde la relación que guardan con la exploración y la explotación respectivamente (Katila y Ahuja, 2002; Geiger y Makri, 2006). Las actividades de investigación sobre ciencia básica y aplicada están relacionadas con fenómenos naturales y sociales contrastados a través de método científico. Son funciones que forman parte de la actividad de exploración de I+D en el ámbito de la investigación fundamental o básica. Se encuentran promovidas por la curiosidad y el interés del investigador sin ninguna finalidad práctica, aunque pueden dar lugar a resultados inesperados que promuevan una nueva prestación. La tecnología representa en conjunto de técnicas disponibles en forma de conocimientos y habilidades basadas en la experiencia que puede desarrollarse desde la investigación aplicada, propia de la función de explotación de I+D, para la resolución de un determinado problema práctico (Li et al., 2008).

Siguiendo este enfoque, las empresas cuentan con un considerable número de características que pueden ser determinantes para el proceso de innovación. Estas competencias básicas pueden agruparse en los tres apartados (Vega et al., 2008): i) competencias tecnológicas generalmente medidas en términos de esfuerzo de I+D; competencias de recursos humanos que incluyen entre

otros aspectos las habilidades y los conocimientos depositados en los empleados; y, competencias organizativas que comprenden el estilo administrativo, los sistemas de comunicación y la autonomía e interdependencia de los equipos de trabajo.

Por otro lado, la extensión del fenómeno a productos, procesos, mercados o, incluso, formas de organización dificulta la existencia de una clasificación comúnmente aceptada. En función de su repercusión en la calidad de la producción se consideran dos categorías de innovaciones: las **innovaciones de producto** cuando el nuevo conocimiento tecnológico se materializa en el desarrollo de productos novedosos o en mejoras de los existentes e **innovaciones de proceso** cuando, sin alterar las prestaciones del producto, el nuevo conocimiento genera nuevos procesos de producción o cambios técnicos de los existentes (Nieto, 2001). Aunque otros autores han empleado esta misma clasificación para el estudio del proceso de innovación citando a Utterback y Abernathy (1975), hay que tener presente que las innovaciones de procesos van a ir acompañadas de alguna modificación en el diseño del producto final y, del mismo modo, cualquier innovación de producto requiere la variación del proceso de producción; “en realidad, ambas clases de innovaciones suelen estar entrelazadas y la distinción entre ambas suele ser arbitraria (Nieto, 2001:78).

Otra clasificación viene dada por el grado de novedad aportado por la innovación, al mercado, a la organización, a los clientes, etc. Según este criterio podemos encontrar **innovaciones incrementales** basadas en mejoras progresivas y continuas del conjunto de tecnologías existentes en la empresa (Grover et al., 2007) e **innovaciones radicales**, cuyo grado de novedad genera una transición sin precedentes en las funciones y características del producto así como en la experiencia de los usuarios, alterando las reglas del mercado y el posicionamiento de las empresas competidoras (Castiaux, 2007). El resultado del proceso de innovación debe ser novedoso, y su caracterización más extendida está relacionada con el grado de novedad que aporta al mercado, a la organización, a los clientes, etc. Éste puede pertenecer a cualquiera de los dos extremos descritos: un grado de novedad revolucionario, propio de una innovación radical, o un grado de novedad incremental, basado en el stock tecnológico, aunque pueden existir valores intermedios “difíciles de interpretar” (Dewar y Dutton, 1986:1423).

Existen otros criterios de clasificación en la literatura. Las innovaciones de producto, procesos o servicios, innovaciones basadas en el objeto de la innovación como las innovaciones organizativas, de marketing, tecnológicas, etc., innovaciones modulares, que mantienen la forma en que se relacionan cada uno de los componentes de un producto, alterando únicamente la tecnología intrínseca de cada uno de ellos e innovaciones arquitectónicas que, manteniendo el diseño de sus principales componentes, únicamente se modifica la relación entre los mismos (Benner y Tushman, 2003). Otros autores contemplan también la innovación de mercados, definida como la identificación de nuevos consumidores de un determinado producto y la forma

en que mejor puede suministrarse y todo ello provoca una falta de criterio uniforme en la clasificación de los tipos de innovaciones contribuye a la ausencia de claridad del funcionamiento del proceso de innovación (Nieto, 2001), aunque la clasificación (radical/incremental) junto con la de (producto/proceso) están consideradas como las más importantes en los trabajos sobre innovación.

IV.2 EVOLUCIÓN, EXTREMOS Y RESULTADOS DEL PROCESO DE INNOVACIÓN.

La evolución tecnológica está caracterizada por largos períodos de cambios de naturaleza incremental (Mudambi y Swift, 2011; Simsek et al., 2009) en los que la mayoría de las empresas concentran sus esfuerzos en mejorar el stock tecnológico que utilizan habitualmente. Son momentos de estabilidad caracterizados por la **mejora continua** de las habilidades que fundamentan en éxito de empresarial por parte de cada uno de los competidores del sector (Castiaux, 2007). Son momentos para basar la competitividad en las tecnologías aplicadas al conjunto de procesos y productos existentes (Damanpour et al., 2009).

Las innovaciones incrementales alteran mínimamente la tecnología básica de un producto, limitando las mejoras producidas en beneficio de los clientes (Herrmann et al., 2006). El impacto de las innovaciones incrementales cobra importancia cuando se evalúa el conjunto de mejoras introducidas, ya que una innovación incremental aislada no altera el entorno socioeconómico en el que se produce (Nieto, 2001). El efecto favorable de la acumulación de innovaciones incrementales sobre la posición competitiva de la empresa que las introduce, puede ser una de las principales características de este tipo de innovaciones.

La evolución de las innovaciones incrementales muestra la naturaleza esencialmente continua del proceso de innovación (Nieto, 2001), aunque puedan atribuirse algunas discontinuidades en su evolución basadas en la incorporación de tecnologías completamente nuevas y en la necesaria transformación de los mercados ante las oportunidades ofrecidas por la nueva tecnología (Herrmann et al., 2006). La introducción de nuevas tecnologías altera la trazabilidad tecnológica propia de los largos periodos de cambio incremental y tiene como resultado la aparición de innovaciones radicales. Ambos tipos de innovaciones, radicales e incrementales, son los dos polos de la hipotética continuidad en el grado de nuevo conocimiento incorporado a una innovación, aunque su distinción es más fácil de intuir que de definir o medir (Dewar y Dutton, 1986). “La ubicación de una innovación en la continuidad del proceso depende de la percepción del grado de desviación con respecto al stock tecnológico existente antes de su introducción” (Dewar y Dutton, 1986:1423), ya que el proceso de innovación no cuenta con una barrera clara que separe los cambios radicales de los incrementales, lo cual dificulta la interpretación de las innovaciones situadas entre ambos extremos.

Algunas investigaciones recientes han tratado de dar una explicación a este tipo de innovaciones diferenciando, por un lado, la percepción de la novedad que tiene la empresa y, por el otro, la interpretada por los clientes. Herrmann et al. (2006), aseguran que en la innovación de productos existen situaciones intermedias relacionadas con el efecto de la novedad asociada que, sin llegar a la radicalidad, satisfacen en mayor o igual medida las necesidades de los clientes con la misma o distinta tecnología respectivamente. Los autores establecen cuatro tipos de innovaciones de producto, dos de las cuales están dirigidas a calificar las situaciones intermedias entre ambos los extremos: las innovaciones relacionadas con la empresa y las innovaciones relacionadas con el cliente. La matriz empleada por los investigadores se muestra en la Figura IV.1

Figura IV.1 Tipos de innovaciones de producto en función de la percepción de la novedad

		Grado de novedad desde el punto de vista de los clientes	
		Bajo	Alto
Grado de novedad desde el punto de vista de la empresa	Bajo	Incrementales	Innovaciones relacionadas con el cliente
	Alto	Innovaciones relacionadas con la empresa	Radicales

Fuente: Herrmann et al. (2006:21)

Novedad y discontinuidad

El término **novedad** “es un término relativo” (Damanpour y Wischnevsky, 2006:271) que también puede usarse para distinguir entre aquellas empresas creativas que generan innovaciones en forma de productos, servicios o tecnologías nuevas para el mercado, de aquellas capaces de identificar, asimilar y adaptarse y las nuevas condiciones del entorno, adoptando como oportunidad los nuevos productos, servicios y tecnologías.

Radical e incremental son extremos de un hipotético continuo (Dewar y Dutton, 1986). Sin embargo, el proceso de innovación evoluciona fundamentalmente a través de cambios incrementales “hasta que es interrumpido por un mayor avance” (Tushman y Anderson, 1986:441) que ofrece una mejora en la relación precio-prestaciones sobre el stock tecnológico existente.

La interrupción en la explotación de una determinada tecnología o en el modo de explotarla tiene como consecuencia la aparición de nuevas competencias tecnológicas, situación calificada por algunos autores de “**discontinuidad**” por su repercusión sobre el funcionamiento del mercado, la aparición de uno nuevo, la experiencia de los clientes o posicionamiento de las empresas competidoras (Castiaux, 2007; Grover et al., 2007; Herrmann et al., 2006). A pesar de las discontinuidades del entorno socioeconómico tras la aparición de una innovación radical, la naturaleza del proceso de innovación es esencialmente continua (Nieto, 2001) ya que, los momentos de estabilidad tecnológica no se interrumpen frecuentemente por cambios de una extrema radicalidad (Grover et al., 2007); más bien se trata de cambios que generan la redistribución y ampliación de las competencias tecnológicas de los competidores para poder consolidar el liderazgo o su posicionamiento en el mercado (Tushman y Anderson, 1986).

Los momentos de discontinuidad ejercen dos efectos sobre las competencias tecnológicas de la empresa: pueden ampliarlas cuando la fabricación o la relación precio-prestaciones se mejora utilizando el know-how perteneciente al stock tecnológico de una familia de productos o, por otro lado, pueden eliminarlas cuando el cambio tecnológico requiere de nuevas habilidades y nuevo conocimiento para el desarrollo y fabricación de un producto que, además, pertenece a una nueva clase de productos (Tushman y Anderson, 1986). La ampliación de competencias tecnológicas consolida el liderazgo dentro del mercado existente mientras que la destrucción de competencias, menos frecuente, requerirá de un nuevo mercado con nuevos clientes y las nuevas empresas que han aprovechado el momento de cambio tecnológico (Herrmann, 2006). Sin embargo, “aunque la innovación radical permite a las empresas introducirse en el mercado de un nuevo producto, el mantenimiento de la competitividad depende de su habilidad para introducir mejoras continuas de ese producto” (Sen y Egelhoff, 2000:176).

El éxito del proceso de innovación también reside en características organizativas que definen la conducta y la estructura de su funcionamiento. Innovar significa alentar la aparición de ideas y poner a prueba conceptos prometedores que no van a funcionar necesariamente. Por un lado, una estrategia y un liderazgo adecuado pueden incidir en el proceso de innovación ya que ambas características influyen sobre la totalidad de miembros y todos ellos aportan o pueden aportar alguna entrada al proceso. La incidencia es favorable cuando el establecimiento de objetivos y prioridades es adecuado y entendido en todas las funciones organizativas y, a la vez, propicias para la cooperación y la interfuncionalidad bajo fuertes lazos de comunicación y colaboración (Cormican y O’Sullivan, 2004).

Diseño organizativo

En cuanto a la estructura organizativa, si la unidad de análisis es una única organización, la evolución del proceso de innovación particularizada para esa empresa puede verse afectada por aspectos relacionados con el diseño organizativo, aunque existen algunas contradicciones al respecto en la literatura. Según Dewar y Dutton (1986) la resistencia al cambio ante una innovación es proporcional al grado de descentralización ya que la participación en las decisiones se encuentra localizada en distintos niveles. Sin embargo, el grado de descentralización permite tomar decisiones en diferentes niveles organizativos, lo cuáles adquieren un sentimiento de propiedad sobre sus procesos de trabajo y proponen cambios para la mejora de los mismos. Bajo este planteamiento, los autores asocian la adopción de innovaciones incrementales a la descentralización organizativa y atribuyen a las organizaciones centralizadas una mayor capacidad de desarrollo de innovaciones radicales debido a la existencia de una concentración de poder capaz de disipar cualquier resistencia a lo novedoso.

Tushman y Smith (2002) asocian las innovaciones radicales con organizaciones descentralizadas, pero habituadas a la experimentación, mientras que las innovaciones incrementales están más ligadas a organizaciones centralizadas e identificadas con la racionalización de recursos. Muchas de las investigaciones efectuadas sobre el proceso de innovación concluyen que los requerimientos para el desarrollo de innovaciones incrementales son diferentes de los exigibles para desarrollar innovaciones radicales. Las innovaciones radicales son más intensivas en conocimiento novedoso y están cargadas de incertidumbre, así que la empresa debe efectuarse los ajustes su diseño organizativo que permitan la flexibilidad y la habilidad necesaria para generar este tipo de innovaciones. Estas cuestiones se tomarán en consideración durante el estudio de las estrategias del proceso de innovación y la formulación de hipótesis.

IV.3 INCERTIDUMBRE ASOCIADA AL DESARROLLO DE INNOVACIONES RADICALES.

Las innovaciones radicales suelen asociarse con la ruptura respecto del conocimiento acumulado y las capacidades tecnológicas existentes hasta el momento. Esta discontinuidad ha centrado la atención de la mayoría de las investigaciones realizadas sobre el proceso de innovación, ya que pueden favorecer la aparición de nuevas industrias y la apertura de líneas de negocio novedosas tanto para las empresas competidoras del sector como para el mercado (Nieto, 2001).

Las innovaciones radicales representan una discontinuidad basada en el abandono de las competencias y mercados existentes y la creación de unos nuevos (Herrmann et al., 2006); son innovaciones fácilmente observables que requieren de la generación de un aprendizaje de doble enlace fuera de las oportunidades y fortalezas conocidas por la empresa, por lo tanto, los recursos puestos a disposición del conocimiento son centrales para el desarrollo de innovaciones pertenecientes al extremo de la radicalidad. La discontinuidad tecnológica que representa una innovación radical y el diseño dominante tras la incorporación de sucesivas mejoras únicamente puede conocerse en retrospectiva; de no ser así, la superioridad tecnológica sería garantía de éxito, y no es así (Tushman y Anderson, 1986). Tampoco lo son los beneficios sociales o económicos de la alternativa tecnológica. En definitiva, como cualquier actividad innovadora, las innovaciones radicales están marcadas por la incertidumbre. Pero, en su caso, el elevado grado de incertidumbre es el rasgo más repetido de las innovaciones radicales. Esta característica es debida a la dualidad de la novedad; por un lado se encuentra la novedad tecnológica que impide estimar la viabilidad y velocidad desarrollo de la nueva tecnología hasta la aparición de un diseño dominante y, por el otro, la del mercado, provocando la ausencia de conocimiento sobre los requerimientos de los nuevos clientes, sus reacciones ante la novedad o los cambios fundamentales que deben incorporarse en el producto para el éxito del mismo (Herrmann et al., 2006).

Según Heiskanen et al. (2007) uno de los mayores riesgos asociados a las innovaciones radicales está relacionado con la aceptación o rechazo del resultado por parte de los clientes. Son innovaciones novedosas para las empresas que las desarrollan, pero también lo son para los mercados donde operan esas empresas y no están fundamentadas en las necesidades observadas de los clientes del mercado ni en los patrones de utilización aplicados por los usuarios. Las razones de la resistencia a las innovaciones radicales no están directamente relacionadas con los atributos del producto, sino que requieren un mayor esfuerzo psicológico y de aprendizaje por parte de los clientes; “convertirse en usuario de una nueva tecnología es un proceso de formación de una identidad y mutuo ajuste” (Heiskanen et al., 2007:504). La percepción de las cualidades de una innovación radical es importante para su aceptación, aunque conocer las razones del rechazo también es determinante para incorporar otros atributos o tecnologías y conseguir una utilización más extendida. El conocimiento de las necesidades de los clientes es central para el desarrollo de innovaciones incrementales, aunque un excesivo enfoque hacia el cliente orienta el resultado innovador hacia el polo incremental (Christensen, 1997; Ulwick, 2002); la radicalidad está fuera de las fronteras marcadas por esas necesidades y, en este caso, las entradas del proceso de innovación basadas en las necesidades conocidas de los clientes tienen un valor limitado, ya que éstos son incapaces de expresar sus preferencias sobre algo completamente novedoso para el mercado.

IV.4 FORMAS DE APRENDIZAJE INCREMENTAL EN EL PROCESO DE INNOVACIÓN.

Frecuentemente el proceso de innovación se asocia únicamente con otras actividades dirigidas a la generación de nuevo conocimiento tecnológico o variación del ya existente a través de la investigación y el desarrollo. Dichas actividades solo representan una fracción de los resultados del proceso de innovación. De hecho, la mayoría de las innovaciones están basadas en la mejora continuada de productos ya existentes. En el año 2000, AENOR, el Ministerio de Ciencia y Tecnología y la Asociación Nacional de Fabricantes de Bienes de Equipo (SERCOBE) pusieron en marcha en España una iniciativa de normalización de las actividades llevadas a cabo en las empresas en el ámbito de la investigación y el desarrollo, creándose el Comité Técnico de Normalización 166 para las Actividades de Investigación, Desarrollo Tecnológico e Innovación. La familia de normas publicadas y la existencia de disposiciones de regulación de deducciones fiscales por actividades de investigación y desarrollo e innovación tecnológica, han extendido la utilización del concepto de I+D casi de forma exclusiva para hacer alusión al proceso de innovación tecnológica, fundamentalmente entre aquellas organizaciones que se enfrentan por primera vez al fenómeno de la innovación.

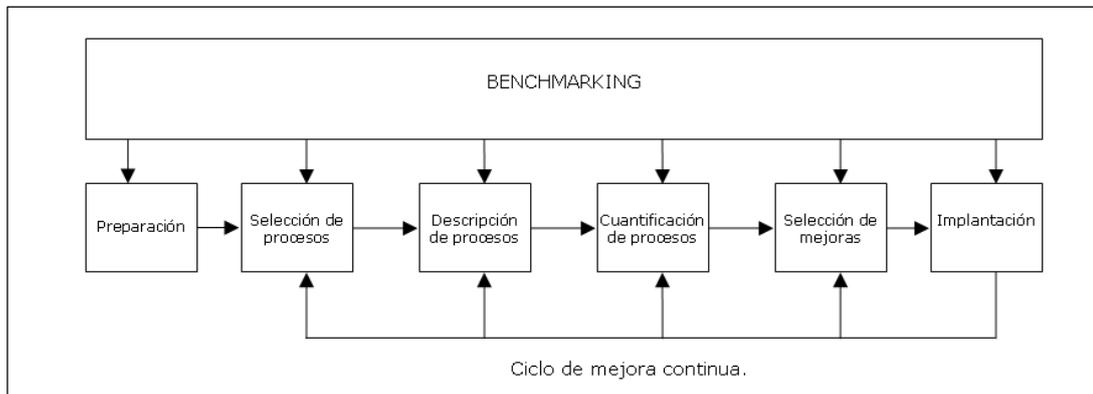
El proceso de innovación cuenta con otras formas de aprendizaje incremental que no dependen únicamente de la evolución científica o las actividades de investigación básica o aplicada, y constituyen un elemento importante del esfuerzo innovador realizado: imitación, práctica, uso y error. El proceso de innovación se alimenta de nuevos conocimientos científicos pero también de conocimientos tecnológicos acumulados. “La identificación de los distintos mecanismos de aprendizaje constituyen la base para una gestión eficiente de los recursos tecnológicos” (Nieto, 2001:116).

A continuación se especifica la descripción dada por autor de cada uno de dichos mecanismos, incluyendo otras de las investigaciones consultadas.

- Imitación (*Learning from competitors*). La imitación puede desarrollarse formalmente entre dos o más empresas mediante acuerdos de colaboración, transferencia tecnológica o asesoramiento en la utilización de una determinada tecnología (*know-how*). La búsqueda de las mejores técnicas disponibles (*benchmarking*) es, como muestra la Figura IV.2, una de las herramientas propuestas para la gestión de procesos en la investigación de Elzinga et al. (1995); observar las prácticas y el desempeño de los competidores constituye una forma de imitación que también conlleva los problemas inherentes a la identificación, asimilación y

aplicación del conocimiento adquirido en el exterior. El éxito de una imitación requiere cierto nivel tecnológico por parte del imitador, ya que necesita integrar en los productos de los competidores nuevos atributos cuya diferenciación se perciba en términos de coste, diseño, funcionalidad, etc.

Figura IV.2: Método de Gestión de Procesos (BPM)



Fuente: Adaptación de Elzinga et al. (1995:120)

- Aprendizaje por la práctica (*Learning before doing; Learning by doing*). El aprendizaje por la práctica es una forma de aprendizaje interno basado en la búsqueda y posterior aplicación repetitiva del conocimiento encontrado. El aprendizaje antes de la práctica (*Learning before doing*) se genera durante la fase de estudio o investigación de un determinado problema dando lugar a nuevos conocimientos, semejantes a los adquiridos en las actividades de I+D. Por otro lado, la aplicación repetitiva de una determinada tecnología a un proceso o un producto da lugar a otra forma de aprendizaje conocida como aprendizaje por la práctica (*Learning by doing*), que define los largos periodos de cambio incremental y la ampliación y consolidación de competencias tecnológicas de la empresa (Tushman y Anderson, 1986).
- Aprendizaje por el error (*Learning by failing*) y aprendizaje por el uso (*Learning by using*). Los errores detectados durante la introducción de una nueva tecnología en el mercado conlleva la aparición de una forma de conocimiento conocido como aprendizaje por el error (*Learning by failing*). En este sentido, la información es suministrada por el mercado, sin embargo, cuando los errores son detectados dentro de la organización y mediante comparación de una situación actual con un plan previamente establecido, como en el ciclo PDCA, la forma de aprendizaje se engloba dentro del aprendizaje por la práctica. Por último, los usuarios de un producto generan un nuevo conocimiento que puede ser aprovechado para mejorar o fijar la validación de futuros diseños. Esta forma de aprendizaje se conoce como aprendizaje por el uso (*Learning by using*).

IV.5 BASES PARA EL DESARROLLO DE INNOVACIONES RADICALES E INCREMENTALES.

La mayor diferencia entre las innovaciones radicales e incrementales es el grado de novedad tecnológica incorporada a la innovación y, por lo tanto, el grado de nuevo conocimiento insertado en la misma (Dewar y Dutton, 1986). Aunque se trata de una diferencia desde el punto de vista del funcionamiento del proceso de innovación, la relación entre ambos tipos de innovaciones con el posicionamiento competitivo de la empresa ha despertado el interés por su coexistencia.

Algunas investigaciones más recientes están orientadas a conocer las condiciones en las cuales las empresas son capaces de desarrollar ambos tipos de innovaciones: radicales e incrementales (Castiaux, 2007; Grover et al., 2007), lo cual puede entenderse como una forma ambidiestra localizada en los resultados del proceso de innovación desde el punto de vista de su novedad. Ese mismo interés muestra la más reciente investigación sobre TQM (Him et al., 2012; Moreno et al., 2013).

Las innovaciones incrementales no parten principios científicos novedosos, sino del conjunto de conocimientos tecnológicos que posee y domina la empresa y otras formas de aprendizaje pertenecientes a su entorno; por otro lado, las innovaciones radicales “suelen estar asociadas a un esfuerzo considerable de I+D” (Nieto, 2001:94) o partiendo de una tecnología completamente novedosa.

La naturaleza de las innovaciones está asociada con los mecanismos empleados por la empresa para innovar. Las innovaciones incrementales están fundamentadas en la explotación del stock tecnológico que posee la empresa, mientras que las innovaciones radicales tienen su origen en la exploración de ambientes cargados de incertidumbre y complejidad (Castiaux, 2007). El resultado del proceso de innovación está condicionado por el grado de explotación o exploración del conocimiento utilizado; ambas alternativas son esenciales para la organización pero compiten por los mismos recursos para objetivos no alineados, lo cual dificulta su coexistencia (March, 1991).

El desarrollo simultáneo de ambos tipo de innovaciones requiere valores basados en la exploración y en la explotación, diseminados por varias unidades funcionales de la organización. No se trata solo de propósitos en la estrategia de innovación. Cuando la empresa desarrolla ambos tipos de innovaciones, los resultados deben obedecer a las dimensiones de exploración y la explotación.

Generalmente, los valores de exploración son más comunes en las actividades iniciales de la cadena de valor (Li et al., 2008). Parece razonable, que las funciones de TQM tendrán más

dificultades de materializar valores para la exploración que la funciones como I+D. Por otro lado, las tensiones entre TQM y la función exploración serán más intensas cuanto más cerca estemos de las actividades finales de la cadena de valor.

IV.6 INNOVACIÓN A TRAVÉS DE LA EXPLORACIÓN Y LA EXPLOTACIÓN.

“Ninguna de las tipologías sobre estrategias de innovación tecnológica están basadas en el constructo exploración versus explotación” (He y Wong, 2004:483). Esa apreciación dio lugar a una investigación central en el ámbito de la formulación estratégica para la innovación. Se trata de una tipología fundamentada en dos dimensiones; una de ellas basada en la exploración del conocimiento e indicadora de actividades dirigidas a penetrar en nuevos mercados con nuevos productos y, la otra, fundamentada en la explotación del conocimiento para mejorar la posición de la empresa en aquellos mercados conocidos con productos existentes.

Esta investigación emplea ese mismo enfoque, basando en el funcionamiento del proceso de innovación en las competencias innovadoras y, más concretamente, las formas de búsqueda del conocimiento que utiliza la empresa. Según March (1991) la clasificación de competencias innovadoras y las diferentes formas de búsqueda de conocimiento es lo que distingue la explotación de la explotación del mismo.

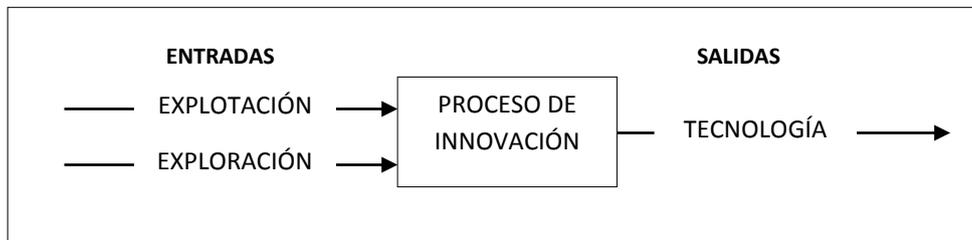
La literatura ha mostrado una expectación creciente por la exploración y la explotación de conocimiento por parte de las organizaciones, prueba de ello es el número monográfico de la Academy of Management Journal del pasado año 2006 o de Organization Science (call for papers de 2007). El artículo introductorio del número especial de la Academy of Management Journal de Gupta et al. (2006:704) concluye con “la importancia de la explotación y la explotación para el éxito de la adaptación organizativa, la innovación tecnológica, el aprendizaje y la supervivencia”. Además, con la elección de los constructos exploración y explotación para describir el funcionamiento del proceso de innovación, se pretende contribuir a la falta de estudios empíricos existentes al respecto (He y Wong, 2004; Gupta et al., 2006).

El conocimiento tecnológico es la entrada y, a su vez, la salida principal del proceso de innovación tecnológica (Nieto, 2004). Las entradas son intensivas en conocimiento y su naturaleza determina el aporte al stock tecnológico. Precisamente, la mayoría de las empresas dirigen la mayor parte del esfuerzo a mejorar las tecnologías existentes (Nieto, 2004).

La mayor parte de las innovaciones son mejoras continuas de los productos habituales. Sin embargo, como muestra la Figura IV.3, las empresas no solo deben explotar la variedad de conocimientos tecnológicos que emplean habitualmente, sino que deben mantener una actitud expectante frente a las tecnologías que no poseen y pueden llegar a necesitar. La capacidad de

operación bajo ambos requerimientos es una actitud ejemplar para la innovación tecnológica que se localiza en empresas que han sido denominadas como ambidextras (Benner y Thusman, 2003).

Figura IV.3. Entradas y Salidas del Proceso de Innovación



Fuente: Elaboración propia.

La **exploración** está vinculada con la búsqueda, la variación, la asunción de riesgos, la experimentación, las estructuras orgánicas, la improvisación, la innovación radical y los mercados y las tecnologías emergentes. La **explotación** está relacionada la eficiencia, la selección, las estructuras mecanicistas, la estandarización, el control, la burocracia, la innovación incremental y los mercados y tecnologías estables (March, 1991; He y Wong, 2004). Los resultados de la explotación del stock tecnológico de la empresa encajan con sus rutinas organizativas y aportan eficiencia a corto plazo a la vez que mantienen la invariabilidad de los procesos, sin embargo, la exploración se encuentra fuera del alcance rutinario de la empresa, el grado de incertidumbre es elevado y la evaluación de los resultados no es inmediata pues deberá contrastarse en nuevos mercados con nuevos productos (Benner y Thusman, 2002; Beckman, 2006).

Según Gupta et al. (2006) la incompatibilidad de ambos extremos está fundamentada en que: i) cuantos más recursos se pongan a disposición de la explotación, menos recursos pueden desplegarse a favor de la exploración y viceversa; ii) ambos extremos de fortalecen recíprocamente; y, iii) el modo de pensar y las rutinas organizativas son distintos para cada uno de los extremos. Al igual que hicieron Dewar y Dutton (1986) con los polos radical - incremental del proceso de innovación definiéndolos como dos extremos de un hipotético continuo, Gupta et al. (2006:695) asemeja a ese mismo modelo los conceptos de explotación y explotación, calificando su interacción de “un juego de suma cero”, es decir, la ganancia o pérdida de un extremo se equilibra con exactitud con la pérdida o ganancia del otro.

A pesar de la contrariedad en los rasgos de ambos constructos y su efecto antagonista sobre la novedad del conocimiento disponible, la empresa debe buscar su coexistencia en el proceso de innovación (Castiaux, 2007), salvando las dificultades derivadas de la competencia de ambos

extremos por los mismos recursos (March, 1991) y la persecución de objetivos antagonistas desde el punto de vista de la generación de variabilidad de los procesos (Benner y Tushman, 2002; Beckman, 2006).

IV.6.1 DEFINICIONES Y EFECTOS SOBRE EL APRENDIZAJE.

March (1991) analiza los términos explotación y exploración a favor de su diferenciación el ámbito de la organización de empresas, aunque, la revisión de la literatura pone de manifiesto algunas contradicciones y ambigüedades conceptuales (Gupta et al., 2006). La ambigüedad más destacada sobre la definición de los términos exploración y explotación y sus implicaciones radica en si la distinción de ambos constructos viene dada por el tipo de aprendizaje que los rige o la presencia–ausencia de aprendizaje.

La Tabla IV.1 recoge algunas de las investigaciones destacadas que han definido ambos términos.

Tabla IV.1 Definiciones sobre exploración y explotación

INVESTIGACIÓN	EXPLORACIÓN	EXPLOTACIÓN
Baum et al. (2000:768)	Aprendizaje obtenido mediante la variación concertada de procesos y la experimentación planeada.	Aprendizaje obtenido mediante la búsqueda local, el refinamiento y mejora de la experimentación y la selección y reutilización de rutinas.
Benner y Tushman (2002:679))	Cambio de la trayectoria tecnológica.	Mejoras basadas en la trayectoria tecnológica.
He y Wong (2004:483)	Actividades dirigidas a nuevos productos y nuevos mercados.	Mejora de productos y mercados existentes.
Vermeulen y Barkena (2001:459)	Búsqueda de nuevo conocimiento	Utilización sistemática del conocimiento base de la empresa

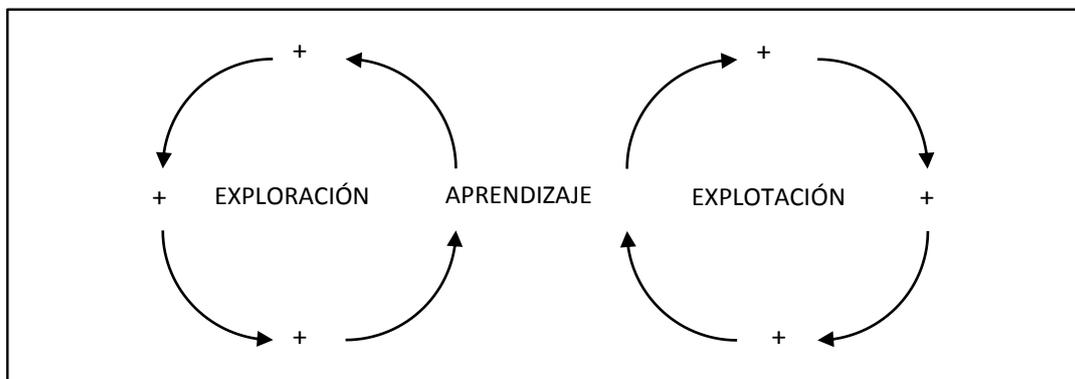
Fuente: Elaboración propia a partir de Gupta et al. (2006).

Los beneficios de la exploración son variables, **inciertos** y más distantes en el tiempo, mientras que los relacionados con la explotación del conocimiento son más **predecibles**; la explotación, basada en los conocimientos y capacidades actuales de los empleados, es necesaria para la supervivencia a corto plazo, mientras que la exploración favorece el desarrollo de nuevas capacidades y es necesaria para el posicionamiento competitivo a largo plazo.

El aprendizaje es precisamente el denominador común de cualquier actividad relacionada con la exploración o la explotación (March, 1991). Incluso cuando la empresa únicamente lleva a cabo actividades basadas en otras que se ejecutaron en el pasado, la empresa acumula experiencia y desciende por la curva de aprendizaje, aunque, eso sí, de forma incremental (Gupta et al., 2006).

Benner y Tushman (2002) atribuyen a esta forma de aprendizaje la particularidad de desplazar la exploración y dificultar la adaptación a los cambios tecnológicos del entorno basados en nuevo conocimiento debido a la reducción de la variabilidad que acompaña a la explotación. De esta forma, los efectos de la explotación sobre el nuevo conocimiento quedan enfrentados a los producidos por la exploración (Castiaux, 2007). Como muestra la Figura IV.4, la esencia de ambos constructos genera un efecto aditivo sobre el aprendizaje: *“el refinamiento y la extensión de las competencias, tecnologías y paradigmas para la explotación y la experimentación de nuevas alternativas para la exploración”* (March, 1991:85).

Figura IV.4. Efectos de la Exploración y la Explotación sobre el aprendizaje



Fuente: Elaboración propia a partir de Castiaux (2007:38) y Gupta et al. (2006:694)

Parece existir un consenso que asocia la exploración con el aprendizaje y la innovación, pero esa aceptación no se percibe a la hora de decidir si la explotación se refiere únicamente a la utilización del conocimiento acumulado o si también se refiere a la adquisición de nuevo conocimiento, aunque distinto del asociado a la exploración (Gupta et al., 2006).

La literatura tampoco relaciona unívocamente la explotación con el aprendizaje adquirido en TQM. Como se ha dicho con anterioridad, el aprendizaje constituye uno de los procesos de conducta sometidos a la influencia de TQM.

Caso particular de TQM

La filosofía TQM está orientada al aprendizaje relacionado con la tendencia inherente a todos nosotros de incrementar y desarrollar nuestras capacidades (Hackman y Wageman, 1995). Los autores identifican dos mecanismos de aprendizaje perfectamente definidos en aquellas empresas que operan bajo TQM: i) la interfuncionalidad; y, ii) la medición del desempeño.

La **interfuncionalidad** inherente a la gestión de procesos somete a los individuos a muchos y muy variados puntos de vista dando lugar a un aprendizaje recíproco que incrementa el stock de conocimientos y habilidades puestos a disposición del trabajo en equipo; las diferencias existentes entre los componentes de un grupo dan lugar al aprendizaje (Gupta et al., 2006).

La **medición del desempeño** en los procesos de trabajo favorece la utilización de herramientas estadísticas para el análisis e interpretación de resultados; el propio aprendizaje derivado de la interfuncionalidad es validado a través de la medición del desempeño. Sin embargo, se trata de un aprendizaje mecanicista que puede dar lugar a cambios en las reglas o procedimientos de trabajo, sin alterar las creencias y principios de la organización; la estrategia, la estructura y la cultura organizativa permanecen inalterables.

En entornos TQM los medios y recursos puestos a disposición de los propósitos organizativos están abiertos a análisis y mejoras, pero los propósitos en sí mismo no (Hackman y Wageman, 1995). Puesto que cada uno de esos propósitos están considerados salidas de los procesos organizativos, aquellos procesos que operen bajo gestión de procesos serán objeto de control, reducción de variabilidad y maximización de eficiencia, características inherentes a la explotación, por lo que las unidades explotativas (grandes, centralizadas y con rigurosas culturas y procesos) son una excelente ubicación para esta innovación organizativa (Benner y Tushman, 2003). Explotación y TQM, condicionada por la gestión de procesos, dan lugar a un aprendizaje caracterizado por la reducción de la variabilidad, alejado de la experimentación, cuyos beneficios deben ser inmediatos o a corto plazo. Si bien, son recientes las investigaciones que reconocen valores de la exploración en algunas prácticas de TQM y, por lo tanto, la posibilidad de articular el equilibrio de las empresas ambidiestras a través de la selección de prácticas basadas en factores contextuales como medio de adaptación (Zhang et al., 2014; Wu et al., 2011). El estudio de los efectos de la explotación y la exploración de conocimiento también se ha estudiado en otras áreas distintas de la organización, como la economía y la estrategia empresarial, concluyendo

sustancialmente diferentes estructuras, procesos, estrategias, capacidades y culturas; sin embargo, existen pocos estudios empíricos dirigidos a conocer los requisitos y los efectos de su coexistencia.

El caso particular de TQM se ha empleado para conocer las posibilidades del movimiento por el desarrollo de innovaciones basadas en la exploración y la explotación. La tendencia incremental de la gestión de procesos se ha visto cuestionada por nuevas investigaciones que apuntan valores basados en la exploración de esas prácticas clave (Kim et al., 2012). Se trata de un nuevo enfoque de TQM que permite replantear la posibilidad de adentrarse en la dimensión de la exploración bajo principios pertenecientes a esa filosofía. No obstante, la existencia de factores exploratorios en las prácticas de TQM, no asegura resultados del proceso de innovación radicales o basados en la exploración, pues sería necesaria una profunda transformación en las creencias de los individuos (Moreno et al., 2013).

IV.7 ALIANZAS DEL PROCESO DE INNOVACIÓN.

La complejidad y la asunción de riesgos del proceso de innovación han fomentado la incorporación de alianzas estratégicas al proceso de innovación. Son colaboraciones dirigidas a producir un efecto sinérgico en favor de la obtención de una ventaja competitiva y de la diferenciación. Las alianzas estratégicas pueden agruparse desde el punto de vista de los valores pertenecientes a la exploración o la explotación. Las investigaciones que han adoptado esta clasificación (Xia y Roper, 2008; Rothaermel y Deeds, 2004) utilizan la proximidad al conocimiento existente en la empresa como criterio diferenciador entre unas y otras alianzas.

Las alianzas enfocadas en la utilización de recursos disponibles del marketing, proveedores o colaboradores habituales son alianzas de explotación; aprovechan sus actuales capacidades en áreas como distribución o ventas (Hoang y Rothaermel, 2010). Las basadas en el descubrimiento y desarrollo de nuevas tecnologías, próximas a I+D o de carácter técnico con colaboradores no habituales son alianzas de naturaleza exploratoria (Koza y Lewin, 1998). Las alianzas con componentes exploratorias motivan a los socios para descubrir algo nuevo, con frecuencia en la delimitación de fronteras con la ciencia básica (Rosenkopf y Nerkar, 2001; Rothaermel y Deeds, 2004). Las alianzas basadas en la explotación están condicionadas por la certidumbre del resultado y las perspectivas explícitas de los integrantes. Si bien, Rothaermel y Deeds (2004) incluyen las alianzas basadas en la explotación en el marco del desarrollo en empresas de alta tecnología (biotecnología) pero conservando los valores asociados a la exploración: “el incremento de la productividad, la mejora y el refinamiento de las tecnologías y capacidades existentes” (Koza y Lewin, 1998:256).

Las alianzas basadas en la **exploración** tienen un claro propósito de aprendizaje y podrían incluir colaboraciones con las Universidades u otras instituciones académicas o de investigación (Xia y Roper, 2008); en las empresas farmacéuticas, tales colaboraciones implican típicamente universidades y acuerdos de investigación con sus socios (Hoang y Rothaermel, 2010). Por otro lado, las alianzas basadas en la **explotación** son más próximas, predecibles, cargadas de menor incertidumbre y “menores oportunidades de aprendizaje” (Yamakawa et al., 2011:289). Estas características podrían encuadrar a clientes, proveedores o unidades funcionales internas en las alianzas basadas en la explotación para la obtención de innovaciones de fácil penetración en el mercado y resultados fácilmente pronosticables.

La orientación al mercado para la satisfacción de las necesidades de los clientes está conceptualmente relacionada con las actividades de explotación de las organizaciones (Abebe y Angriawan, 2014:340). Las relaciones en la cadena de suministro también pertenecen “por su propia naturaleza a las alianzas para la explotación” (Yamakawa et al., 2011:288) y todas aquellas ligadas a la comercialización y al refinamiento de los activos (Russo y Vurro, 2010).

No existe una clasificación nítida sobre las diferentes alianzas que pueden incorporarse al proceso de innovación de acuerdo con los valores de exploración y explotación. La reciente investigación de Abebe y Angriawan (2014) considera la colaboración con clientes alineada con los valores de la explotación, mientras que otros trabajos consideran la orientación al mercado como favorecedor de innovaciones para necesidades futuras en el largo plazo capaces de satisfacer a los clientes potenciales (Zhou et al., 2009).

La inversión en I+D no ha tenido una incidencia significativa en la celebración de alianzas basadas en la exploración (Xia y Roper, 2008), al menos, no de forma directa. Estos autores sugieren que esas alianzas se promueven desde la capacidad de absorción (Cohen y Levinthal, 1990), es decir, desde su capacidad para valorar, asimilar y aplicar nuevos conocimientos. Las actividades de exploración favorecen la capacidad de absorción de una empresa y, a su vez, las capacidades internas desempeñan un rol central en el aprovechamiento pleno de las experiencias externas (Hoang y Rothaermel, 2010) y, por lo tanto, su predisposición a obtener ventaja competitiva de un conocimiento novedoso y distante.

Diferenciar entre alianzas de exploración y explotación es especialmente relevante en el contexto de I+D (Hoang y Rothaermel, 2010:736). El nivel de conocimientos existente en la empresa y la aptitud para su ampliación, renovación y utilización, juega un papel importante en la selección de los socios de la alianza y la obtención de un rendimiento futuro de la misma. Xia y Roper (2008) argumentan que aquellas empresas familiarizadas con la función I+D son más propensas a realizar alianzas más ambiciosas desde el punto de vista del aprendizaje que aquellas que únicamente dedican esfuerzos a I+D de forma ocasional o con poca frecuencia.

La selección de unas u otras alianzas forma parte del dilema existente entre los valores exploración-explotación. A pesar de la importancia de las alianzas exploratorias para el proceso de I+D esta función también está sometida a ciclos de exploración y explotación (Mudambi y Swift, 2011; Cesaroni et al., 2005). Los ciclos que obedecen únicamente a variables contextuales que obligan a racionalizar sus esfuerzos entre uno y otro extremo.

Las estrategias para la explotación son un “medio importante para maximizar el beneficio de los recursos y las capacidades existentes” (Yamakawa et al., 2011:289). Sus resultados deben tomarse como referencia en las fases de desarrollo, operan satisfactoriamente en el momento de liderar el mercado y permiten a la empresa emplear los esfuerzos de sus actividades exploratorias.

Si la organización amplía constantemente sus fronteras de conocimiento y se ve sometida constantemente a nuevos contextos de aprendizaje, puede dar lugar a la transferencia de conocimiento negativa; una situación en la que la experiencia adquirida en una actividad previa se transfiere a una nueva actividad que parece ser similar pero es sustancialmente diferente (Hoang y Rothaermel, 2010). La aplicación de la experiencia anterior a los retos que surgen al ampliar las fronteras de conocimiento puede perjudicar el resultado futuro debido a la trampa de la explotación sugerida por March (1991).

IV.8 ESTRATEGIAS DEL PROCESO DE INNOVACIÓN.

Las empresas calificadas como ambidiestras son capaces de superar las tensiones provocadas entre los polos exploración-exploración cuando se interrumpe la ventaja competitiva actual en favor de oportunidades emergentes (Tushman y O'Reilly, 1996). El dilema de las empresas ambidiestras forma parte de los conflictos que pueden surgir en el ámbito organizativo (March, 1991), concretamente, durante la formulación estratégica empresarial (Hitt et al., 2011; Siren et al., 2012). Mientras la estrategia basada en la exploración persigue el aprovechamiento proactivo de nuevas oportunidades, la estrategia basada en la explotación responde a las necesidades existentes del mercado mediante el refinamiento y el desarrollo de las rutinas existentes (O’Cass et al., 2014).

La formulación estratégica que permita obtener una ventaja competitiva sostenible mediante la adquisición y renovación de recursos es un elemento central de la investigación sobre estrategia empresarial (Hitt et al., 2011). Bajo el modelo exploración-explotación las estrategias basadas en la **exploración** están asociadas con beneficios inciertos y un elevado riesgo de fracaso, mientras que las estrategias para la **explotación** ofrecen mayor seguridad en el corto plazo (O’Cass et al., 2014). La proximidad de las oportunidades provoca una tendencia hacia estrategias para la

explotación a expensas de iniciativas basadas en la exploración (Siren et al., 2012), una manifestación más de la trampa de la explotación de March (1991), ahora en el ámbito estratégico.

Anteriores investigaciones empíricas evidencian el impacto positivo sobre el desempeño de las empresas ambidiestras capaces de desplegar una búsqueda conjunta de estrategias basadas en la exploración y en la explotación (He y Wong, 2004; Gibson y Birkinshaw, 2004).

O'Really y Tushman (2013) señalan la necesidad de mantener una homogeneidad en el sentido de los constructos exploración-explotación, evitando fenómenos dispares que se alejan de la investigación de March (1991). Esta recomendación es especialmente importante cuando se efectúa un estudio de las empresas ambidiestras desde el punto de vista de diferentes dimensiones.

He y Wong (2004) consideran los objetivos estratégicos del proceso de innovación como antecedentes de sus resultados. Partiendo de esa premisa, el éxito de una acción innovadora ambidiestra requiere enfrentarse en el inicio del proceso al dilema estratégico de explotar su conocimiento acumulado a la vez que explora nuevas posibilidades. He y Wong (2004) justifican la importancia de aclarar el momento del proceso de innovación en el que opera la tendencia hacia la exploración o la explotación. Desde el punto de vista estratégico, serán las capacidades de la empresa las que permitan formular y motivar una u otra estrategia.

“La implantación de estrategias basadas en la exploración y en la explotación depende de la existencia de capacidades características de la empresa basadas por naturaleza en la exploración y en la explotación. Las capacidades de exploración y de explotación permiten generar y perfeccionar rutinas y procesos dirigidos a la implantación de estrategias basadas en la exploración y en la explotación” (O’Cass et al., 2014:863).

Una organización ambidiestra es capaz de desplegar al mismo tiempo estrategias basadas en la exploración y en la explotación (Gupta et al., 2006). Este fenómeno ha sido explicado por algunos investigadores utilizando la teoría de la capacidad de absorción (Jansen et al. 2005; Rothaermel y Alexandre, 2009). La pregunta de investigación se concreta en este aspecto en la motivación estratégica que provoca TQM o la función interna de I+D. Esta última juega un papel importante en la capacidad de absorción de las empresas (Cohen y Levinthal, 1990) y favorece la exploración del entorno para la búsqueda y evaluación del conocimiento externo (Tsai y Wang, 2008).

La tendencia de TQM puede verse afectada por los valores exploratorios de TQM (Wu et al., 2011) y llegar a favorecer la formulación estratégica exploratoria, yendo más allá de la tendencia incremental de algunas de sus prácticas clave (Benner y Tushman, 2002; 2003).

CAPÍTULO V

Modelos, formulación de hipótesis y diseño de la investigación

V.1 Alianzas estratégicas del proceso de innovación

V.2 Estrategias y factores de éxito del proceso de innovación

V.3 Innovaciones basadas en la exploración y la explotación

CAPÍTULO V MODELOS, FORMULACIÓN DE HIPÓTESIS Y DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN.

V.1 ALIANZAS ESTRATÉGICAS DEL PROCESO DE INNOVACIÓN.

El establecimiento de alianzas entre organizaciones ha sido y es un medio cada vez más común para complementar actividades, adquirir nuevas capacidades o mejorar la posición competitiva de la empresa en el mercado (Koza y Lewin, 1998; Rothaermel y Deeds, 2004; Sampson, 2007;). Los beneficios que pueden reportar las alianzas estratégicas son muy diversos e incluyen el propio aumento de la eficiencia (Ahuja, 2000; Sampson, 2007), la adquisición de nuevas capacidades y nuevos conocimientos (Whitley, 2002; Rothaermel y Deeds, 2004; Rothermael y Boeker, 2008) o la entrada en nuevos mercados y el desarrollo de nuevos productos como consecuencia del acceso a nuevas tecnologías o aprendizaje organizativo (Rothaermel y Deeds, 2004; Lai y Chang, 2010).

Las empresas emplean las alianzas para crear un valor añadido a través de la colaboración con instituciones, competidores o clientes que se traduce en nuevos productos, procesos, eficiencia, reducción de costes o expansión a nuevos mercados (Mukherjee et al., 2013; Lai y Chang, 2010). La literatura coincide en el efecto sinérgico producido por una alianza estratégica y el valor añadido que incorpora a los procesos de la empresa. La alianza puede producir una ventaja sobre los competidores, sin embargo, la literatura no cuenta con argumentos comúnmente aceptados sobre la motivación, antecedentes y razones que impulsan a una empresa a formular alianzas (Ahuja, 2000; Wassmer, 2010).

La primera de las dimensiones de estudio de los extremos exploración-explotación se ha efectuado en el contexto de las alianzas para el proceso de innovación. Esta iniciativa pretende dar a conocer las formas en las que TQM impulsa cada tipo de alianza y su efecto cuando se combina con actividades internas de I+D.

Alianzas e innovación

En un escenario tecnológico cada vez más cambiante las empresas, en su esfuerzo por adaptarse. Buscan alternativas de colaboración a través de alianzas para acortar el tiempo de desarrollo de nuevos productos, compartir riesgos y acceder a capacidades complementarias que mejore la eficiencia de las ya existentes (Sampson, 2007). En la actualidad es conocido el aprendizaje que de deriva de un acuerdo de colaboración. Puede traducirse en una mayor velocidad de desarrollo y una reducción de la incertidumbre mediante la adquisición y explotación del conocimiento externo y novedoso, por eso varios estudios se han dirigido a conocer la relación entre las alianzas estratégicas de la empresa y su rendimiento innovador. Se trata de una importante vía de investigación, debido a que la capacidad de innovación y el desarrollo de nuevos productos tienen un efecto directo en la supervivencia de la empresa, fundamentalmente cuando se trata de empresas de alta tecnología (Rothaermel y Deeds, 2004). Desde el punto de vista de las innovaciones de producto, cada tipo de socio tendrá un impacto diferente en el grado de novedad, pero establecer a priori que socios tendrán el efecto más significativo, es difícil (Nieto y Santamaría, 2007).

Las alianzas facilitan la búsqueda de entradas para el proceso de innovación. Son entradas intensivas en conocimiento (Nieto, 2001), que para la empresa puede ser conocido (local) o desconocido (distante) (Li et al., 2008). El éxito de la innovación no pasa solo por efectuar una búsqueda de conocimiento científico o tecnológico novedosos, distantes o desconocidos. Es necesario emplear el conocimiento próximo a las capacidades de la empresa, bien el generado en la propia experiencia acumulada, los competidores o el mercado o utilizar fuentes complementarias de conocimiento contando con clientes y proveedores. Pero las dificultades ligadas a la mayor o menor proximidad del aliado son diferentes para cada caso y eso puede dar lugar a factores facilitadores o tensiones inhibitoras que provoquen tendencias en la constitución de alianzas estratégicas.

Los extremos exploración-explotación han sido empleado en algunas ocasiones como modelo de estudio para determinar la motivación que mueve las alianzas para el proceso de innovación (Rothaermel y Deeds, 2004; Lavie y Rosenkopf, 2006). Mientras las **alianzas estratégicas para la exploración** suelen estar motivadas para la búsqueda de nuevas tecnologías y están estrechamente relacionadas con la actividad de I+D, las **alianzas para la explotación** se llevan a cabo para aprovechar competencias complementarias de los socios y por lo tanto están más ligadas a funciones de fabricación, comercialización en el mercado actual (Rothaermel, 2001).

Las alianzas “sirven como fuente de recursos y de información” (Ahuja, 2000:448). Constituyen un medio adecuado de intercambio y transferencia de capacidades tecnológicas, de ahí su relación positiva entre la alianza y la actividad innovadora o el número de patentes de la empresa (Sampson, 2007). La dificultad, el coste y la incertidumbre asociada al proceso de innovación han convertido a las alianzas en uno de los mecanismos más utilizados por las empresas para garantizar un mayor rendimiento de su esfuerzo innovador. La innovación implica un entorno incierto y complejo que pasa por la participación de un conjunto de agentes (Laursen, 2011; Wagner y Hoegl, 2006). Esa pluralidad en la participación hace que la colaboración derivada de la alianza se configure en la literatura como una tercera vía para la innovación, completándose así la creencia anterior sobre la existencia de dos únicas vías: la interna y la externa (Rama y Fernández, 2010; Chen y Yuan, 2007; Navarro, 2002).

Condicionantes de la alianza

Desde el punto de vista del proceso de innovación, las alianzas proporcionan una diversidad de conocimiento tecnológico ideal su funcionamiento. La elección de la forma y el tipo de alianza condiciona el resultado de la colaboración y la capacidad de la empresa para beneficiarse de los recursos de los socios (Sampson, 2007; Whitley, 2002). Los mecanismos de transferencia son importantes en el rendimiento de la alianza pero también los incentivos de la empresa para la puesta en común de recursos necesarios dirigidos a alcanzar los objetivos de la alianza. Concretamente, y desde que la investigación de Cohen y Levinthal (1990) introdujo el concepto de capacidad de absorción, diversos estudios han estado dirigidos a conocer los medios para la adquisición externa de conocimiento y su utilización en el proceso de innovación (Arora y Gambardella, 1994; Cassiman y Veugelers, 2006; Vega et al., 2009; Zeng et al., 2010).

Se desconocen los factores internos de una empresa que condicionan el diseño del tipo de alianza o la elección de un colaborador tecnológico a pesar de su potencial importancia para acceder a nuevas capacidades. Como indican Santamaría y Surroca, (2011) no existen demasiadas investigaciones que examinen de forma específica y concreta la motivación de la empresa para explorar nuevas ideas o explotar las capacidades existentes a través de las alianzas estratégicas para el proceso de innovación aunque la literatura ofrece algunas pautas para predecir el éxito en el resultado de la alianza.

El grado de diversidad de capacidades de los socios que forma parte de la alianza es un elemento a tener en cuenta ya que las empresas solo pueden asimilar el conocimiento externo que se encuentre relacionado con el conocimiento previo siendo esa similitud facilitadora del intercambio y la transferencia del mismo (Cohen y Levinthal, 1990). De manera análoga, la diversidad de alianzas puede reducir el éxito del proceso de innovación puesto que la empresa

solo es capaz de asimilar capacidades similares a las existentes. Por otro lado, la reducción drástica de los tipos de alianzas también puede perjudicar los beneficios de la colaboración puesto que “los socios con diversas capacidades tienen más que aprender los unos de los otros que aquellos socios con capacidades muy similares” (Sampson, 2007:365). En definitiva, las empresas se benefician más de las alianzas cuando tienen en común algunas, no todas, de las capacidades tecnológicas; sin embargo, cuando los socios tecnológicos poseen muy diversas capacidades las empresas podrían dificultades para aprender de sus socios.

La utilización de las alianzas como estrategia para el proceso de innovación reporta una serie de beneficios basados en la interacción de los participantes. Los socios de la alianza son colaboradores que aportan distintos recursos tecnológicos al proceso de innovación, pero a la vez condicionan la forma de llevar a cabo la colaboración y el resultado del proceso (Whitley, 2002). Su elección debe estar alineada con factores estratégicos (Gemünden et al., 1992; Sørensen y Reve, 1998).

“La diversidad tecnológica de los socios fomenta la creatividad y las soluciones novedosas a los problemas existentes” (Sampson, 2007:365), por eso la colaboración facilita el acceso a nuevas técnicas disponibles, nuevos mercados, permite una mayor velocidad en el desarrollo a través de la combinación efectiva de recursos (López, 2008; De Faria et al. 2010) y se configura como un factor clave para la exploración y explotación del conocimiento (Lavie y Rosenkopf, 2006; Rothaermel y Deeds, 2004). La diversidad de socios (Nieto y Santamaria, 2007) y la combinación de las posibles alianzas (deLeeuw et al., 2014) son elementos favorecedores del proceso de innovación. Son muy pocas las empresas que desarrollan estas actividades de forma aislada sin ningún tipo de cooperación externa (Tether, 2002). Son ventajas que han provocado que cada vez sea menos frecuente que las empresas recurran exclusivamente a las vías internas para el desarrollo de sus actividades de innovación (Fageberg, 2005; Arango, 2012).

V.1.1 ALIANZAS EN EL CONTEXTO EXPLORACIÓN Y EXPLOTACIÓN.

Las alianzas son acuerdos voluntarios que implican el intercambio o desarrollo conjunto de tecnologías, productos, procesos o servicios y “eso las convierte en un vehículo apropiado para la exploración y la explotación” (Lavie y Rosenkopf, 2006:798).

Las alianzas favorecen la tarea de búsqueda de entradas intensivas en conocimiento para el proceso de innovación. La búsqueda compromete recursos y exige habilidades para poder utilizar adecuadamente el conocimiento resultante de la alianza. Li et al. (2008) argumentan tres dimensiones para conceptualizar la búsqueda de conocimiento en el ámbito de la innovación: i) una primera dimensión cognitiva sobre la proximidad entre el conocimiento adquirido

recientemente a través de la búsqueda y la base de conocimientos existentes en la empresa; ii) una dimensión temporal que engloba el periodo de tiempo empleado para la creación de conocimiento a través de la explotación (actual) y la exploración (extendido); y, por último, iii) una tercera dimensión espacial relacionada con el ámbito geográfico en el que se concentran los esfuerzos de búsqueda de conocimiento y que se encuentran subordinados a las culturas, costumbres, usos o soportes empleados en cada región.

La diversidad de factores que promueven la motivación de una alianza ha sido racionalizada empleando el marco exploración-explotación de March (1991). Eso permite predecir el tipo de búsqueda y la forma de alianza puesta en marcha por la empresa (Rothaermel y Deeds, 2004; Koza y Lewin, 1998). La aplicación del modelo de March (1991) permite diferenciar aquellas alianzas orientadas a la invención y la asunción de riesgos para la construcción de nuevas capacidades de las que se centran en la mejora de la eficiencia, la productividad y la mejora en la utilización de los activos existentes. Ambos tipos de alianzas pueden denominarse alianzas para la **exploración** o alianzas para la **explotación** y constituyen un modelo para estudiar las tensiones de los extremos exploración-explotación desde el punto de vista de la colaboración para el proceso de innovación.

Las alianzas muy cercanas al proceso de I+D facilitan la exploración, mientras que las basadas en la comercialización o el uso de las tecnologías existentes son propias del desempeño habitual de la empresa y se sitúan en el marco de la explotación. En las alianzas basadas en la exploración los socios están motivados para descubrir algo nuevo con frecuencia en la delimitación de fronteras con la ciencia básica (Rosenkopf y Nerkar, 2001; Rothaermel y Deeds, 2004) involucrándose en las actividades iniciales de la cadena de valor, permitiendo a los socios compartir conocimientos tácitos y desarrollar nuevos conocimientos. Por su parte, las alianzas de explotación se producen aguas abajo en actividades ligadas a la comercialización, distribución o marketing y aprovechan las capacidades existentes de los socios mediante el intercambio de conocimiento explícito (Lavie y Rosenkopf, 2006; Hoang y Rothaermel, 2010).

Motivación de la alianza

El modelo conceptual propuesto de alianzas basadas en la exploración o en la explotación concede un valor importante a la motivación de la empresa para optar por un tipo u otro de alianzas y relaciona esa motivación con los recursos puestos a disposición de la misma y la percepción del entorno por parte de la dirección. La elección de la empresa para entrar en una alianza puede venir motivada por la explotación de una capacidad existente o la explotación de nuevas oportunidades (Mukherjee et al., 2013; Koza y Lewin, 1998). El modelo de March (1991) fue empleado por Koza y Lewin (1998) en el estudio de las alianzas estratégicas de una empresa, argumentando que

la decisión de una empresa sobre el inicio de una alianza puede clasificarse en términos de “su motivación para explotar una capacidad ya existente o explorar nuevas oportunidades” (Koza y Lewin, 1998:256).

Mientras las alianzas basadas en la exploración están centradas en la investigación del proceso de investigación y desarrollo, las alianzas basadas en la explotación se centran en el desarrollo y se introducen con el objetivo de unirse a las competencias existentes y comercializar el conocimiento obtenido anteriormente (Koza y Lewin, 1998). Exploración y explotación vienen precedidas de una motivación diferente; la exploración es el deseo de descubrir algo nuevo y la explotación la posibilidad de obtener un rendimiento a corto plazo de los recursos, activos y capacidades que se encuentran bajo control en la empresa.

La explotación depende de una exploración previa (Rothaermel y Deeds, 2004). Análogamente, el tipo de alianza puesta en funcionamiento entre los socios está precedida de una motivación bien la exploración de nuevas oportunidades o la explotación de las ya existentes (Koza y Lewin, 1998). Mukherjee et al. (2013:7) argumentan que la decisión de alianza está relacionada con antecedentes relacionados con “la incertidumbre del entorno, la intensidad de conocimiento de la empresa (...) y la confianza de la empresa en los socios”.

El conjunto de antecedentes que motivan la colaboración también condicionan los posibles resultados de la alianza y su secuencia operativa. El tipo de aprendizaje producido en las diferentes etapas del desarrollo de nuevos productos puede venir dado por la motivación de la empresa en los tipos de búsqueda y por lo tanto por las diferentes formas de alianzas.

Durante las primeras etapas de un proyecto de desarrollo son frecuentes las alianzas de exploración para tratar de descubrir algo nuevo para luego regresar a la explotación de ese nuevo conocimiento bien de forma individual o mediante alianzas de explotación (Rosenkopf y Nerkar, 2001).

March (1991) argumentaba que la exploración está ligada con el descubrimiento de algo nuevo pero “al mismo tiempo, genera el potencial necesario para la explotación” (Rothaermel y Deeds, 2004:203). En ese periodo de exploración, la empresa dirige sus esfuerzos hacia el descubrimiento de nuevas oportunidades de negocio a través de la investigación básica, generación de nuevas ideas, invención, con el objeto de desarrollar nuevas capacidades y crear nuevo conocimiento que posteriormente será explotado para la creación de valor (Cohen y Levinthal, 1990). Una vez que las nuevas habilidades y los nuevos conocimientos son adquiridos a través de la exploración, la empresa vuelve a la explotación (Rothaermel y Deeds, 2004). Así, “el modelo exploración explotación implica una secuencia de uso” (Rothaermel y Deeds, 2004:203) que puede encuadrarse en la fórmula ambidiestra secuencial propuesta por O'Really y Tushman (2008)

caracterizada por cambios puntuales en la estructura y en los procesos clave que permitan adaptarse a cada fase del proceso de innovación.

La fórmula secuencial funciona bajo un modelo cíclico en el que tanto exploración como explotación operan sobre un mismo conocimiento: explorar nuevo conocimiento para luego proceder a su explotación; sin embargo, la tipología de formas de dualidad incluye otras formas de equilibrio que mantienen vigente el argumento de Gupta et al. (2006:694) al advertir que “no existe un acuerdo sobre la cuestión de si la explotación se refiere únicamente a la utilización de los conocimientos del pasado o si también se refiere a la búsqueda y adquisición de nuevos conocimientos, aunque de un tipo diferente de la asociada con la exploración”.

El dilema de las alianzas

Por definición, no puede existir explotación sin una exploración previa (March, 1991). Aunque muchas empresas se involucran en ambas actividades simultáneamente porque trabajan en diferentes proyectos en distintas etapas de desarrollo (Rothaermel y Deeds, 2004:204). Sin embargo, la decisión de llevar a cabo estrategias de exploración o explotación puede estar condicionada por la rentabilidad esperada de cada una de las alternativas. Mientras los rendimientos de la explotación de las capacidades existentes son próximos en el tiempo, los de la exploración son temporalmente distantes y muy variables lo que refuerza la preferencia por las estrategias de explotación (March, 1991; Levinthal y March, 1993). Esta característica del enfoque exploración-explotación, además de generar una tendencia de mejora incremental a través de la depuración y mejora de las capacidades existentes, también puede condicionar la utilización de alianzas, desplazando aquellas destinadas a la exploración debido a la incertidumbre del resultado.

El entorno en el que opera la empresa también puede ser un condicionante de la utilización de las alianzas para la exploración o la explotación. La prevalencia de alianzas de explotación será mayor en mercados estables, en los que el perfeccionamiento y la reducción de costes pueden elevar la posición competitiva de la empresa en el mercado, sin embargo, esa misma estrategia de explotación en entornos muy cambiantes y competitivos puede afectar negativamente a la supervivencia de la empresa cuando no ha habido una exploración previa de los cambios exógenos que permita reconfigurar la estrategia de explotación con nuevas habilidades y conocimientos (Koza y Lewin, 1998).

Las empresas son sensibles a los cambios en los clientes y mercados conocidos y dirigen sus esfuerzos a la atención de esas demandas por la previsión de resultados favorables. Bajo ese condicionante, la estrategia de explotación dificulta la utilización de recursos en favor de la

búsqueda de nuevas capacidades. Un mayor grado de novedad supone un esfuerzo adicional de rendimiento incierto que además se produce en detrimento de una rentabilidad inmediata.

La tendencia hacia la explotación impide que las empresas reaccionen a tiempo a los cambios exógenos desarrollando nuevas capacidades que permitan atender a los mercados en crecimiento, nuevos clientes y el cambio de sus necesidades a través de los valores de la exploración. Éstos se hacen necesarios cuando las alteraciones del entorno responden a un dinamismo ambiental caracterizado por cambios en las tecnologías, las variaciones en las preferencias del cliente, y las fluctuaciones importantes en la demanda de producto (Jansen et al., 2006). Ese ambiente suele traducirse en ansiedad y situaciones traumáticas internas que demanda una forma de dirección facilitadora de la identidad colectiva y las relaciones interpersonales para reducir el impacto de los eventos negativos y anime a las personas a observar el entorno cambiante como una fuente de inspiración y de oportunidades (Lubatkin et al., 2006).

Sin duda, la utilización de alianzas de exploración y explotación pueden ser determinantes en el funcionamiento y el resultado del proceso de innovación. Los antecedentes que motivan uno u otro tipo de alianza continúan siendo un tema de actual investigación para poder comprender y definir las motivaciones para iniciar alianzas y conocer los atributos de una empresa que condicionan el proceso de decisión que permite incorporar colaboradores a través de las mismas (Mukherjee et al., 2013; Wassmer, 2010). Por otro lado, las alianzas actúan como fuente de recursos y de información (Ahuja, 2000) pero su origen puede estar dentro o fuera de los límites de conocimiento de la organización. En este sentido, las fuentes externas existentes fuera de las fronteras de conocimiento, contribuyen en gran medida a los avances tecnológicos mediante procesos de difusión, externalidades o adopción de innovaciones desarrolladas por otros aunque no opera como un sustituto de las actividades de búsqueda de carácter interno que continúan siendo la forma de organización dominante en la búsqueda tecnológica (Wang et al. 2014).

La exploración y la explotación en la búsqueda de conocimiento “local” o “distante” pone en funcionamiento diferentes estrategias, procesos, sistemas y recursos, así, mientras la explotación comprende actividades de búsqueda próxima al stock tecnológico, la exploración se adentra en conocimiento desconocido, lejano y remoto (Rosenkopf y Nerkar, 2001; Benner y Tushman, 2002; Katila y Ahuja, 2002).

Desde el punto de vista de la innovación tecnológica “la explotación consiste en una búsqueda local y próxima a las capacidades tecnológicas existentes mientras que la exploración implica una búsqueda más distante para adquirir nuevas capacidades” (Li et al., 2008:115).

V.1.2 ORIENTACIÓN AL CLIENTE.

La orientación al cliente en la filosofía TQM es un constructo que va más allá del tratamiento dado tradicionalmente desde el área de marketing (Reed et al., 1996) “y la dirección debe asegurar que esa orientación sea compartida por las actividades organizativas” (Ahire y Ravachandran, 2001:448). Para Reed et al. (1996) el significado de la calidad se encuentra en la conformidad de los productos con las especificaciones y las expectativas del cliente. La búsqueda y la satisfacción de las necesidades del cliente requieren una renovación organizativa que sitúe al cliente en el centro de planteamiento estratégico de la empresa. Todos los miembros de la organización deben participar en la identificación y satisfacción de tales necesidades y, por lo tanto, en la mejora continua de los procesos (Sitkin et al., 1994).

Aparentemente esta filosofía parece coincidir con el principio de orientación al cliente dado desde el área de Marketing, sin embargo, el enfoque de TQM extiende la satisfacción del cliente, tanto a aquellos a los que se destina el producto o servicio, los clientes externos, como a los propios miembros de la organización, denominados clientes internos (Hackman y Wageman, 1995; Powell, 1995). Los clientes internos requieren el mismo grado de atención que los externos y no están localizados únicamente en el área de fabricación, también pueden formar parte de otras áreas de negocio, sino a todas, como diseño o desarrollos de productos (Bartley et al., 2007).

Para controlar la satisfacción de los clientes internos y externos, la organización debe estructurarse como un conjunto de interacciones cliente-proveedor y la satisfacción del destinatario del producto o servicio final, el cliente externo, está garantizada si en cada interacción se ha realizado el trabajo según las necesidades del cliente inmediato. La orientación hacia el cliente también persigue su deleite; los proveedores no solo deben tener en cuenta las necesidades y expectativas básicas, sino que deben ser lo suficientemente creativos para excederlas (Prajogo y Sohal, 2001). Para satisfacer al cliente deben conocerse exactamente cuáles son sus expectativas, pero si el proveedor es capaz de ir más allá de dichas expectativas añadiendo algún extra percibido como necesario sin que haya sido definido por el cliente, entonces éste es deleitado. La capacidad para poder deleitar al cliente forma parte de la concepción de calidad dada por los movimientos más extendidos para su gestión; según éstos, “calidad es deleitar a los clientes antes que satisfacer cada una de sus expectativas” (Lengnick, 1996:794).

La estructuración cliente-proveedor es un principio de la filosofía TQM (Dotchin y Oakland, 1992) y encuentra su mejor aliado en la innovación organizativa de la gestión de procesos, transformando la organización en “un sistema de procesos interconectados” (Benner y Tushman,

2003:238). Bajo esta novedad de TQM, los clientes de cada proceso se convierten en proveedores del siguiente, mientras que los proveedores han sido clientes del proceso anterior. Todos los miembros de la organización pueden ser en algún momento clientes de un determinado proceso y sus necesidades y expectativas deben diseminarse por la organización junto con las del cliente final del producto o servicio.

La importancia que se concede actualmente al cliente ha evolucionado al igual que lo ha hecho el concepto de calidad y su tratamiento en las empresas. La Tabla V.1 basada en la investigación de Lengnick (1996), describe las fases que han atravesado el concepto de la calidad, sus actividades principales y los elementos que han caracterizado la orientación al cliente en cada una de ellas.

Tabla V.1 Evolución de los sistemas de calidad y el enfoque de orientación al cliente

FASE	ACTIVIDADES DE CALIDAD	ELEMENTOS DE ORIENTACIÓN AL CLIENTE
Conocimiento	Unificación del conocimiento Actuaciones no definidas e individuales Supervisión periódica por parte de los jefes de taller	El cliente es el comprador y beneficiario del producto
Inspección	Uniformidad de la producción y detección de problemas Inspección sistemática utilizando herramientas y normas objetivas y verificables	El cliente es un comprador. La rentabilidad es más importante que la satisfacción del cliente Esfuerzos dirigidos a las ventas
Control estadístico de procesos	Disminuyen las inspecciones pero se persigue una mayor uniformidad de la producción Se efectúan controles y evaluaciones periódicas de la producción Se definen tolerancias de variabilidad Utilización de técnicas estadísticas	Inicio de las mediciones en el área de los clientes Se comienzan a solicitar algunas entradas para procesos facilitadas por los clientes
Aseguramiento de la calidad	Técnicas para la resolución de problemas Extensión de las responsabilidades sobre calidad a varios departamentos Coordinación interdepartamental Cálculo de los costes de calidad Contratación de expertos en calidad Filosofía de cero defectos	Participación activa del cliente en el diseño del producto o servicio
Gestión de calidad	La calidad es un recurso que proporciona ventaja competitiva y debe ser gestionado	Las actividades de calidad están orientadas al cliente El cliente tiene una mayor participación en el diseño de productos y servicios Se enfatizan las relaciones entre la empresa y los clientes Aumenta la complejidad y el número de medidas efectuadas sobre la satisfacción y las expectativas de los clientes

Fuente: Elaboración propia a partir de Lengnick, (1996:793-794)

La importancia que concede al cliente el movimiento TQM exige un cambio importante en el conjunto de valores y normas que permita reflejar el compromiso con la satisfacción de sus necesidades (Dean y Bowen, 1994; Ahire y Ravachandran, 2001). La orientación hacia el cliente es una cultura que afecta a todos los miembros de la organización ya que su actividad debe estar en concordancia con esta filosofía. El éxito de esta orientación requiere de un elevado grado de consenso y unidad de todos ellos sobre la creencia de que la existencia depende de la capacidad de respuesta a las necesidades de los clientes y del esfuerzo por conocer dichas necesidades. Su satisfacción es central como lo es su importancia en la mejora de los procesos (Lengnick, 1996; Bartley et al., 2007). Los esfuerzos del sistema de calidad hacia el cliente se reflejan fundamentalmente en: i) disponer de canales de información para conocer la satisfacción de los clientes; ii) transmitir esa información al personal con facultades para poder efectuar cambios en productos y procesos; y, iii) efectuar los cambios de acuerdo con la información recibida de los clientes (Ahire y Ravachandran, 2001).

V.1.3 RELACIONES CON LOS PROVEEDORES.

En muchas organizaciones las relaciones con los proveedores se limitan a la mera negociación económica del coste del producto o del servicio prestado. De esta forma se eliminan numerosas posibilidades de colaboración con los proveedores, las cuales pueden contribuir a la mejora del producto o del proceso. Las relaciones con los clientes están más extendidas y son más habituales entre las alternativas disponibles de mejora. Del mismo modo, las investigaciones sobre la influencia de ambas relaciones con el proceso de innovación está más desarrollada en el ámbito de los clientes que en el de los proveedores, aunque esta última se ha desarrollado sensiblemente en los últimos años y ha puesto de manifiesto el impacto positivo en coste, calidad y tiempo de desarrollo de producto (Johnsen et al., 2006).

Al contrario de lo que ocurre con las relaciones con los clientes, las relaciones con los proveedores son menos atractivas, y no son recomendables “antes de que el proceso de innovación entre en su etapa específica” (Johnsen et al., 2006:677). Es una fase caracterizada por Nieto (2001) como aquella en la que el proceso de producción está integrado, el principal objetivo es la reducción de costes, las innovaciones están estimuladas por factores relacionados con la producción y la tasa de innovaciones en proceso es superior a la de innovaciones de producto.

Se trata de una etapa de madurez que difiere de momentos anteriores con otras fases de desarrollo del producto, como la de diseño en la que “se deben tomar precauciones antes de mostrar a los proveedores las actividades realizadas” (Hartley et al, 1997:266).

Las relaciones con los proveedores pueden desarrollar entradas para la innovación de procesos, la cual no debe aislarse de las innovaciones de producto puesto que ambas clases de innovaciones se encuentran entrelazadas y la distinción entre ambas suele ser arbitraria (Nieto, 2001). Los proveedores proporcionan productos y servicios que se integran en la cadena de valor de la empresa, entrando incluso en contacto directo con los clientes, actuando en nombre de la empresa, y probablemente sin que ni siquiera el cliente se dé cuenta. Esa participación en la elaboración del producto o del servicio final puede ser aprovechada para hacerse con las habilidades adicionales y necesarias para el proceso de innovación como: la tecnología relacionada o el know-how necesario para el proceso de innovación. Al integrar en el propio proceso de fabricación una nueva tecnología desarrollada en el exterior de la empresa pueden aparecer dificultades si no se dispone de una cierta experiencia en la utilización de la misma. Los proveedores, debido a su conocimiento sobre la diversidad de tecnologías disponibles para el proceso de fabricación, pueden incrementar la habilidad de la empresa para reconocer, acceder y utilizar conocimiento externo a la organización. La orientación del cliente y la colaboración con los proveedores promueven el funcionamiento del sistema de calidad (Zeng et al., 2014).

La Tabla V.2 muestra las conclusiones de la revisión efectuada por Corswant y Tunälv (2002), sobre la incidencia de las relaciones con los proveedores en el proceso de innovación. Sus resultados aparentemente opuestos en algunos casos hacen pensar en la existencia de una serie de factores críticos de colaboración.

Tabla V.2 Relaciones con los Proveedores en el Proceso de Innovación

CARACTERÍSTICAS DE LAS RELACIONES CON LOS PROVEEDORES
<p>Permite el acceso a nuevas tecnologías y al conocimiento existente fuera de los límites físicos de la organización.</p> <p>Reduce el tiempo de asimilación del know how (experiencia en el empleo de distintas tecnologías) de los propios proveedores.</p> <p>Mejora el diseño de la fabricación y del producto.</p> <p>En entornos turbulentos pueden afectar negativamente al desarrollo de un producto, especialmente cuando los mercados o las tecnologías en juego son cambiantes o evolucionan de forma imprevista.</p> <p>La colaboración hace que el desarrollo del producto sea más costoso, más complicado, menos eficiente, más prolongado en el tiempo y con mayores dificultades de control y dirección.</p> <p>Beneficios importantes en términos de coste, calidad y reducción del tiempo de desarrollo.</p>
FACTORES CRÍTICOS
<ul style="list-style-type: none"> • Participación de los proveedores en la política de compras de la empresa. • Comunicación interfuncional entre organizaciones. • Educación y adiestramiento compartido. • Compromiso de la dirección. • Compatibilidad cultural entre ambas partes. • Conocimiento de la dinámica del entorno. • Establecimiento de normas, objetivos y responsabilidades. • Comunicación frecuente. • La relación debe ser percibida como importante para la obtención del mejor producto o la mejor colaboración.

Fuente: Adaptación de Corswant y Tunälv (2002:251-252)

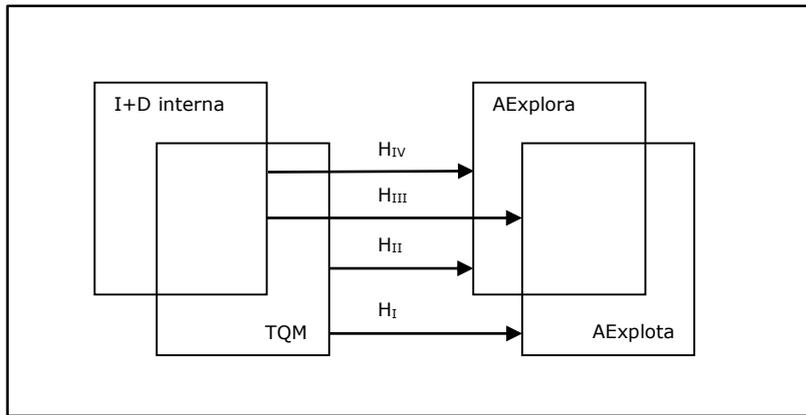
V.1.4 ALIANZAS PARA LA EXPLORACIÓN Y EXPLOTACIÓN. MODELO.

La puesta en marcha del proceso de innovación comporta riesgos y en condiciones de elevada incertidumbre. Es lógico buscar la fórmula de maximizar las posibilidades de éxito la cual suele encontrarse en la variedad y la extensión del esfuerzo por descubrir algo nuevo, “en otras palabras, buscar ampliamente” (Leiponen y Helfat, 2010:224). El éxito del proceso de innovación se ve favorecido cuando la empresa emprende una búsqueda de conocimiento más allá de sus dominios tecnológicos e incorpora en al proceso de innovación alianzas con otros agentes (Rosenkopf y Nerkar, 2001; Rothaermel y Deeds, 2004). En este sentido, la selección de las alianzas para la innovación debe estar relacionada con la formulación de la estrategia y los objetivos tecnológicos (Miotti y Sachwald, 2003). Mientras la búsqueda local proporciona a la empresa ventajas basadas en las innovaciones incrementales, la búsqueda más distante puede proporcionar a la empresa nuevas oportunidades para poder desarrollar innovaciones radicales (Nerkar y Roberts, 2004). Además, los resultados empíricos sugieren que los horizontes más amplios con respecto a los objetivos y fuentes de conocimiento para la innovación se asocian con el éxito del proceso. Para ello, las empresas pueden recabar información para su proceso de innovación de una amplia variedad de fuentes que incluyen la actividad interna de I+D, los clientes, los proveedores, la universidad, el gobierno, laboratorios de investigación y sociedades profesionales y técnicas (Leiponen y Helfat, 2010). Por lo tanto, las alternativas de colaboración son muy diversas y sus motivaciones y resultados también son diferentes.

Tras la revisión de la literatura, la pregunta de investigación particularizada para las alianzas de exploración y explotación es la siguiente: ¿Cómo influyen las prácticas de TQM y las actividades internas de I+D en la selección y utilización de alianzas para la innovación?

El Modelo 1 de esta fase de la investigación (Figura V.1) representa las hipótesis que relacionan las prácticas de TQM con las alianzas del proceso de innovación basadas en la exploración (Aexplora) y la explotación (Aexplota). El alcance de la primera pregunta de investigación toma también en consideración las empresas que llevan a cabo actividades de I+D interna con objeto de comprobar los efectos sobre las decisiones de colaboración cuando coexisten con prácticas de TQM.

Figura V.1 Modelo I de investigación



Fuente: Elaboración propia

V.1.5 FORMULACIÓN DE HIPÓTESIS.

A continuación se procede a la formulación de las hipótesis tras la revisión de la literatura efectuada. Este epígrafe contiene las hipótesis que relacionan TQM con las variables de las alianzas para la exploración y la explotación. El epígrafe V.1.6 contiene una breve reflexión sobre las posibilidades de combinar TQM con la función interna de I+D para justificar la formulación de hipótesis que relacionan ambos constructos con las alianzas pertenecientes a la exploración y la explotación señaladas en el apartado V.1.7.

En primer lugar, el control, la normalización, la formalización y la reducción de variabilidad de procesos son características de TQM y constituyen rutinas clave para garantizar la eficacia y la eficiencia de los procesos centrales de la empresa. También pueden tener un efecto condicionante en la motivación de las alianzas de la empresa inhibiendo aquellas cargadas de un mayor riesgo e incertidumbre.

Dentro de los diferentes tipos de alianzas, la colaboración con socios institucionales tales como universidades u otros organismos públicos se ha utilizado como medio para obtener nuevo conocimiento científico y tecnológico, proporcionando una mayor separación con las tecnologías conocidas (Drejer y Jørgensen, 2006; Lundvall, 1992). Por lo tanto, la colaboración institucional con universidades y organismos públicos se encuentra situada en el marco del constructo exploración de nuevos conocimientos y tecnologías, caracterizado por la ruptura con el stock tecnológico existente en la empresa. Favorecen el alejamiento de las normas, rutinas y actividades

actuales, mediante la búsqueda de nuevas oportunidades y trayectorias tecnológicas pues como indican Guan et al. (2009:803): “la utilización de información procedente de los laboratorios públicos y colaboraciones con universidades conduce a la creación de innovaciones radicales”.

Las colaboraciones con organismos públicos de investigación, universidades y centros tecnológicos se han dirigido tradicionalmente hacia la generación de nuevos conocimientos científicos y tecnológicos. Los gobiernos han fomentado estas instituciones para llevar a cabo más investigación dirigida a impulsar la competitividad de la industria (Tether, 2002) y, en el caso de las universidades se viene ofreciendo otras formas de colaboración como medio de apoyo financiero (Nieto y Santamaría, 2007; Nieto, 2010).

La formulación de alianzas institucionales formaría parte de las estrategias basadas en la exploración. Este tipo de alianzas están caracterizadas por su escasa frecuencia; son alianzas inciertas en su resultado que sitúan a la organización ante nuevos retos en los que las rutinas y las habilidades adquiridas con el tiempo no son útiles. Los compromisos y los lazos que caracterizan las alianzas para la exploración son débiles para permitir el abandono del proyecto si los resultados no parecen satisfactorios (Dittrich y Duysters, 2007).

Por otro lado, la colaboración con clientes y proveedores, conocida como colaboración vertical, permite a la empresa conseguir conocimiento considerable sobre nuevas tecnologías, mercados y mejoras en los procesos productivos (Whitley, 2002; Miotti y Sachwald, 2003) pero se caracteriza por un aprendizaje organizativo incremental o de mejora continua que se añade a la base de conocimientos, capacidades y competencias existentes en la empresa sin cambiar la naturaleza original de las actividades o como alternativa para completar (Hagedoorn y Duysters, 2002).

La colaboración con proveedores produce una tendencia del proceso de innovación hacia el dominio de tecnologías de reducción de costes, refinamiento de competencias e incremento de la eficiencia, que son de suma utilidad en mercados maduros (Belderbos et al., 2014). La intervención de los proveedores permite una asunción de riesgos conjunta para disminuir los plazos de desarrollo e incorporar productos al mercado más rápidamente (Nieto y Santamaría, 2007). Se trata de un modo de colaboración ligado a la explotación para introducir mejoras de calidad, innovaciones de proceso y reducciones de costes (deLeeuw et al., 2014).

Conocer las necesidades de los clientes y escuchar a los proveedores en las etapas iniciales del desarrollo del producto permite alcanzar resultados innovadores de forma más rápida y predecible en los resultados (Liker *et al.*, 1999) o completar el proceso de innovación con garantías de eficacia y eficiencia. Los clientes y los proveedores han sido considerados como una de las fuentes de información más eficiente para el proceso de innovación incluso en innovaciones de cierta complejidad (Sánchez y Criado, 2007; Chung y Kim, 2003; Tether, 2002). A medida que la complejidad y la falta de control aumentan, los socios tecnológicos afines al concepto tradicional

de TQM pueden perder utilidad. Los valores de la exploración producen variabilidad propia de innovaciones más ambiciosas cargadas de incertidumbre. Guan et al. (2009:803) señalan una relación entre resultados radicales y socios próximos a experiencias conocidas, argumentando que “si la estrategia de innovación de la empresa se centra en la utilización de fuentes de información privada y recursos internos existentes es más difícil desarrollar innovaciones revolucionarias”.

TQM y las alianzas basadas en la explotación

La conceptualización tradicional de TQM está ligada a control de variabilidad, eficacia, eficiencia, satisfacción de los clientes conocidos y tendencias para operar en entornos de certidumbre. Su naturaleza converge con la seguridad que ofrecen aquellos socios próximos a la experiencia de la empresa, conocidos y fáciles de controlar. Esta reflexión es la que conduce a formular una hipótesis que relaciona positivamente TQM con las alianzas basadas en la exploración por estar caracterizadas por los valores de predicción y proximidad atribuidos por March (1991).

De acuerdo con la revisión de la literatura descrita anteriormente se plantea las siguientes hipótesis y subhipótesis pertenecientes al Modelo I de la investigación:

Configuración de las hipótesis y subhipótesis

Para poder ir más allá del carácter holístico de TQM se van a formular algunas subhipótesis que permitan averiguar si las diferentes prácticas de TQM están alineadas con valores de la explotación o, por el contrario, existen tensiones entre las mismas.

Una de las conclusiones del Capítulo II es el carácter multidimensional de TQM. La calidad total exige la concurrencia de diversas prácticas, rutinas e innovaciones organizativas. Es la investigación se han seleccionado aquellas **innovaciones organizativas relacionadas con TQM** en el marco teórico:

- i) La **reducción de costes** (Tarí, 2005; Pinho, 2008).
- ii) La **mejora continua** de la calidad (Tarí et al., 2007; Din y Cheema, 2013).
- iii) La **interfuncionalidad** (Dean y Bowen, 1994; Elzinga et al., 1995).

En cuanto a las **alianzas del proceso de innovación basadas en la explotación** se incluyen las formadas con los **competidores**, **proveedores** y los **clientes** que son considerados como colaboradores verticales (Tether, 2002; Bayona *et al.*, 2003) o del mercado, reconocidos por su convergencia con los valores para la explotación (Nieto y Santamaría, 2010).

Se concretan con los siguientes índices:

- 1) Alianzas con **competidores**.
- 2) Alianzas con **proveedores**.
- 3) Alianzas con **clientes**.

La combinación de los epígrafes que configuran los constructos TQM (i, ii e iii) y Alianzas para la explotación (1, 2 y 3) permite formular las siguientes hipótesis y sobre TQM y subhipótesis sobre sus innovaciones organizativas.

- H_{IA1} Las empresas que adoptan innovaciones organizativas basadas en TQM tienden a la utilización de alianzas del proceso de innovación con competidores.
- H_{IA2} Las empresas que adoptan innovaciones organizativas basadas en TQM tienden a la utilización de alianzas del proceso de innovación con proveedores.
- H_{IA3} Las empresas que adoptan innovaciones organizativas basadas en TQM tienden a la utilización de alianzas del proceso de innovación con clientes.

- H_{IAi1} Las empresas que adoptan innovaciones organizativas basadas en la reducción de costes de no calidad tienden a la utilización de alianzas del proceso de innovación con competidores.
- H_{IAi2} Las empresas que adoptan innovaciones organizativas basadas en la reducción de costes de no calidad tienden a la utilización de alianzas del proceso de innovación con proveedores.
- H_{IAi3} Las empresas que adoptan innovaciones organizativas basadas en la reducción de costes de no calidad tienden a la utilización de alianzas del proceso de innovación con clientes.

- H_{IAii1} Las empresas que adoptan innovaciones organizativas basadas en la mejora continua de la calidad tienden a la utilización de alianzas del proceso de innovación con competidores.
- H_{IAii2} Las empresas que adoptan innovaciones organizativas basadas en la mejora continua de la calidad tienden a la utilización de alianzas del proceso de innovación con proveedores.
- H_{IAii3} Las empresas que adoptan innovaciones organizativas basadas en la mejora continua de la calidad tienden a la utilización de alianzas del proceso de innovación con clientes.

- H_{IAiii1} *Las empresas que adoptan innovaciones organizativas basadas en la interfuncionalidad tienden a la utilización de alianzas del proceso de innovación con competidores.*
- H_{IAiii2} *Las empresas que adoptan innovaciones organizativas basadas en la interfuncionalidad tienden a la utilización de alianzas del proceso de innovación con proveedores.*
- H_{IAiii3} *Las empresas que adoptan innovaciones organizativas basadas en la interfuncionalidad tienden a la utilización de alianzas del proceso de innovación con clientes.*

Las innovaciones organizativas basadas en TQM se insertan en el funcionamiento organizativo y contribuyen a mantener en el tiempo los colaboradores basados en la explotación. Bajo la anterior clasificación las hipótesis y subhipótesis planteadas son las siguientes:

- H_{IB1} *Las empresas que adoptan innovaciones organizativas basadas en TQM tienden a mantener en el tiempo alianzas del proceso de innovación con competidores.*
- H_{IB2} *Las empresas que adoptan innovaciones organizativas basadas en TQM tienden a mantener en el tiempo alianzas del proceso de innovación con proveedores.*
- H_{IB3} *Las empresas que adoptan innovaciones organizativas basadas en TQM tienden a mantener en el tiempo alianzas del proceso de innovación con clientes.*

- H_{IBi1} *Las empresas que adoptan innovaciones organizativas basadas en la reducción de costes de no calidad tienden a mantener en el tiempo alianzas del proceso de innovación con competidores.*
- H_{IBi2} *Las empresas que adoptan innovaciones organizativas basadas en la reducción de costes de no calidad tienden a mantener en el tiempo alianzas del proceso de innovación con proveedores.*
- H_{IBi3} *Las empresas que adoptan innovaciones organizativas basadas en la reducción de costes de no calidad tienden a mantener en el tiempo alianzas del proceso de innovación con clientes.*

- *H_{IBii1}* Las empresas que adoptan innovaciones organizativas basadas en la mejora continua de la calidad tienden a mantener en el tiempo alianzas del proceso de innovación con competidores.
- *H_{IBii2}* Las empresas que adoptan innovaciones organizativas basadas en la mejora continua de la calidad tienden a mantener en el tiempo alianzas del proceso de innovación con proveedores.
- *H_{IBii3}* Las empresas que adoptan innovaciones organizativas basadas en la mejora continua de la calidad tienden a mantener en el tiempo alianzas del proceso de innovación con clientes.

- *H_{IBiii1}* Las empresas que adoptan innovaciones organizativas basadas en la interfuncionalidad tienden a mantener en el tiempo alianzas del proceso de innovación con competidores.
- *H_{IBiii2}* Las empresas que adoptan innovaciones organizativas basadas en la interfuncionalidad tienden a mantener en el tiempo alianzas del proceso de innovación con proveedores.
- *H_{IBiii3}* Las empresas que adoptan innovaciones organizativas basadas en la interfuncionalidad tienden a mantener en el tiempo alianzas del proceso de innovación con clientes.

TQM y las alianzas basadas en la exploración

La conceptualización tradicional de TQM indicada anteriormente es la que separa a la empresa de aquellas alianzas que ofrecen menos garantías de éxito y una mayor variabilidad en los procesos clave. Las alianzas próximas a los valores de exploración formulados por March (1991) encuentran dificultades para coexistir con la filosofía TQM. Esta reflexión está basada en el marco conceptual descrito en los capítulos anteriores y permite formular la siguiente hipótesis y subhipótesis.

Configuración de las hipótesis y subhipótesis.

Como en el caso anterior, las subhipótesis permiten averiguar tendencias particulares de TQM sobre alianzas concretas.

Las **alianzas del proceso de innovación basadas en la exploración** pueden ser establecidas a través de la colaboración institucional con **universidades, organismos públicos de investigación** o **centros tecnológicos**. Son acuerdos de carácter exploratorio de la frontera del conocimiento y permiten extraer un mayor beneficio del conocimiento científico y tecnológico distante o no habitual (Rothaermel y Deeds, 2004; Drejer and Jørgensen, 2005; Nieto y Santamaría, 2010).

- 1) Alianzas con **universidades**.
- 2) Alianzas con **organismos públicos de investigación**.
- 3) Alianzas con **centros tecnológicos**.

La combinación de los epígrafes que configuran los constructos TQM (i, ii e iii) y Alianzas para la exploración (1, 2 y 3) permite formular la siguientes subhipótesis.

- *H_{IIA1} Las empresas que adoptan innovaciones organizativas basadas en TQM tienden a descartar la utilización de alianzas del proceso de innovación con universidades.*
- *H_{IIA2} Las empresas que adoptan innovaciones organizativas basadas en TQM tienden a descartar la utilización de alianzas del proceso de innovación con organismos públicos de investigación.*
- *H_{IIA3} Las empresas que adoptan innovaciones organizativas basadas en TQM tienden a descartar la utilización de alianzas del proceso de innovación con centros tecnológicos.*

- *H_{IIAi1} Las empresas que adoptan innovaciones organizativas basadas en la reducción de costes de no calidad tienden a descartar la utilización de alianzas del proceso de innovación con universidades.*
- *H_{IIAi2} Las empresas que adoptan innovaciones organizativas basadas en la reducción de costes de no calidad tienden a descartar la utilización de alianzas del proceso de innovación con organismos públicos de investigación.*
- *H_{IIAi3} Las empresas que adoptan innovaciones organizativas basadas en la reducción de costes de no calidad tienden a descartar la utilización de alianzas del proceso de innovación con centros tecnológicos.*

- *H_{IIAii1} Las empresas que adoptan innovaciones organizativas basadas en la mejora continua de la calidad tienden a descartar la utilización de alianzas del proceso de innovación con universidades.*
- *H_{IIAii2} Las empresas que adoptan innovaciones organizativas basadas en la mejora continua de la calidad tienden a descartar la utilización de alianzas del proceso de innovación con organismos públicos de investigación.*

- *H_{IIAii3} Las empresas que adoptan innovaciones organizativas basadas en la mejora continua de la calidad tienden a descartar la utilización de alianzas del proceso de innovación con centros tecnológicos.*
- *H_{IIAiii1} Las empresas que adoptan innovaciones organizativas basadas en la interfuncionalidad tienden a descartar la utilización de alianzas del proceso de innovación con universidades.*
- *H_{IIAiii2} Las empresas que adoptan innovaciones organizativas basadas en la interfuncionalidad tienden a descartar la utilización de alianzas del proceso de innovación con organismos públicos de investigación.*
- *H_{IIAiii3} Las empresas que adoptan innovaciones organizativas basadas en la interfuncionalidad tienden a descartar la utilización de alianzas del proceso de innovación con centros tecnológicos.*

Al contrario de lo que ocurría con las alianzas basadas en la explotación, los valores de las innovaciones organizativas basadas en TQM expulsan en el tiempo los colaboradores comprendidos en el extremo de la exploración.

- *H_{IIB1} Las empresas que adoptan innovaciones organizativas basadas en TQM tienden a descartar en el tiempo la utilización de alianzas del proceso de innovación con universidades.*
- *H_{IIB2} Las empresas que adoptan innovaciones organizativas basadas en TQM tienden a descartar en el tiempo la utilización de alianzas del proceso de innovación con organismos públicos de investigación.*
- *H_{IIB3} Las empresas que adoptan innovaciones organizativas basadas en TQM tienden a descartar en el tiempo la utilización de alianzas del proceso de innovación con centros tecnológicos.*
- *H_{IIBi1} Las empresas que adoptan innovaciones organizativas basadas en la reducción de costes de no calidad tienden a descartar en el tiempo la utilización de alianzas del proceso de innovación con universidades.*
- *H_{IIBi2} Las empresas que adoptan innovaciones organizativas basadas en la reducción de costes de no calidad tienden a descartar en el tiempo la utilización de alianzas del proceso de innovación con organismos públicos de investigación.*

- *H_{11Bi3} Las empresas que adoptan innovaciones organizativas basadas en la reducción de costes de no calidad tienden a descartar en el tiempo la utilización de alianzas del proceso de innovación con centros tecnológicos.*
- *H_{11Bi1} Las empresas que adoptan innovaciones organizativas basadas en la mejora continua de la calidad tienden a descartar en el tiempo la utilización de alianzas del proceso de innovación con universidades.*
- *H_{11Bi2} Las empresas que adoptan innovaciones organizativas basadas en la mejora continua de la calidad tienden a descartar en el tiempo la utilización de alianzas del proceso de innovación con organismos públicos de investigación.*
- *H_{11Bi3} Las empresas que adoptan innovaciones organizativas basadas en la mejora continua de la calidad tienden a descartar en el tiempo la utilización de alianzas del proceso de innovación con centros tecnológicos.*
- *H_{11Bii1} Las empresas que adoptan innovaciones organizativas basadas en la interfuncionalidad tienden a descartar en el tiempo la utilización de alianzas del proceso de innovación con universidades.*
- *H_{11Bii2} Las empresas que adoptan innovaciones organizativas basadas en la interfuncionalidad tienden a descartar en el tiempo la utilización de alianzas del proceso de innovación con organismos públicos de investigación.*
- *H_{11Bii3} Las empresas que adoptan innovaciones organizativas basadas en la interfuncionalidad tienden a descartar en el tiempo la utilización de alianzas del proceso de innovación con centros tecnológicos.*

V.1.6 EXPLORACIÓN A TRAVÉS DEL PROCESO DE I+D

El personal de I+D es el mejor recurso para identificar, asimilar y utilizar el conocimiento generado en el exterior de la empresa (Huang y Lin, 2006). Las empresas que efectúan actividades de I+D, “además de contar con una mayor capacidad de adaptación a los cambios tecnológicos, colaboran en la generación de variación tecnológica” (Tushman y Anderson, 1986:462). Las actividades de I+D representan una pequeña parte del funcionamiento del proceso de innovación, caracterizado por largos períodos de estabilidad tecnológica (Grover et al., 2007). Pero las empresas no solo deben explotar la variedad de conocimientos tecnológicos que emplean habitualmente, sino que debe ser capaz de desarrollar o responder a las discontinuidades tecnológicas y del mercado producidas por innovaciones radicales (Castiaux, 2007; Herrmann et

al., 2006), por lo que deben mantener una actitud expectante frente a las tecnologías que no poseen y pueden llegar a necesitar. Por eso las empresas deben vigilar el entorno tecnológico incluso más allá de sus fronteras corporativas y las funciones exploración o explotación introducidas por March (1991) sirven para poder enfrentarse a los sucesivos cambios tecnológicos a los que están sometidas las organizaciones; la madurez de un mercado y la experiencia acumulada exige una eficiencia que no sirve de nada en momentos de radicalidad con nuevos paradigmas dominantes.

Las innovaciones incrementales no parten de principios científicos novedosos, sino del conjunto de conocimientos tecnológicos que posee y domina la empresa y otras formas de aprendizaje pertenecientes a su entorno; por otro lado, las innovaciones radicales “suelen estar asociadas a un esfuerzo considerable de I+D” (Nieto, 2001:94) o parten de una tecnología completamente novedosa asociada a principios científicos. La intensidad de conocimiento es más importante, por lo tanto, en las innovaciones radicales y el stock tecnológico de una empresa y sus combinaciones no puede responder a la totalidad de cambios del entorno a lo largo del tiempo; es necesario buscar fuera de las fronteras de los límites tecnológicos conocidos; en el exterior. La mera exposición con el exterior aporta formas de aprendizaje incremental muy útiles para el proceso de innovación, y aunque las ideas radicales también circulan en el exterior, los mecanismos de identificación pertenecen a la exploración de nuevo conocimiento, y la empresa debe disponer de otros recursos adicionales para su interpretación y utilización (Dewar y Dutton, 1986).

Valores de exploración de I+D

La exploración se encuentra fuera del alcance rutinario de la empresa, el grado de incertidumbre es elevado y la evaluación de los resultados no es inmediata. El departamento de I+D explora nuevos mercados, desarrolla nuevas tecnologías y mantiene una actitud expectante ante las tendencias de las tecnologías, industrias o mercados emergentes (Ulwick, 2002; Birkinshaw y Gibson, 2004), de manera que las innovaciones radicales y las discontinuidades en los patrones de competencia empresariales están precedidos de un importante esfuerzo en I+D. Sin embargo, las bases científicas y asociadas a un esfuerzo de I+D son inciertas y costosas pero los resultados, de producirse, pueden implicar grandes beneficios si tienen éxito y este es precisamente el patrón típico de la búsqueda a través de la exploración (Atuahene, 2005).

La teoría sobre fórmulas de adaptación al entorno cuenta con un tema central: la exploración de nuevas capacidades vs. la explotación de las ya existentes como medio de garantizar la competitividad de las empresas, la asociación de los tipos de aprendizaje y la innovación (March, 1991). La exploración sin una explotación posterior eficaz implica elevados costes de experimentación y altas tasas de fracaso, mientras que la explotación sin exploración daría lugar a la denominada trampa de la competencia (March, 1991, Gupta et al., 2006).

Greve (2007) enfatiza el coste de la experimentación asociada a las innovaciones basadas en la exploración como una de las causas que provocan una tendencia hacia las innovaciones basadas en la explotación, fundamentalmente cuando esa experimentación no produce resultados. Exploración y explotación son actividades esenciales que compiten por los mismos recursos y el equilibrio óptimo entre ambos extremos es esencial para la supervivencia empresarial. Ese balance es también importante para combinar el conocimiento interno y externo y poder ajustar la conducta de búsqueda de las actividades de I+D en sus dos dimensiones esenciales: la **novedad** y la **apertura** (Wang et al., 2014).

- La dimensión **novedad** de la actividad de I+D está relacionada con el desarrollo de nuevos conocimientos y sus comportamientos de búsqueda, bien sobre la base preexistente de conocimiento (explotación) o alejándose de la misma (exploración). Esa dimensión **novedad** de la actividad de I+D puede ser definida como el grado de **novedad** en que se encuentran los proyectos de I+D (Bauer y Leker, 2013; Rhee, et al., 2010).
- La dimensión **apertura** está relacionada con las fuentes de creación de conocimiento empleado. La empresa debe seleccionar el grado de **apertura** de las conductas de exploración y explotación. La **apertura** de las actividades de I+D puede contrastarse como el grado de adquisición de tecnologías del exterior ya sean alianzas estratégicas, licencias de tecnologías o enfoques de adquisición similares.

Para poder ir más allá de la explotación y poderse anticipar a los futuros cambios, la necesaria exploración debe escapar de las rutinas existentes y de la tendencia de explotar las viejas certezas. Para ello, la **apertura** de las actividades de I+D debe conjugarse con el esfuerzo interno de I+D ya que una elevada amplitud de búsqueda interna dificulta la puesta en marcha de proyectos innovadores debido a la falta de capacidad de absorción, las tensiones en las relaciones contractuales de colaboración o los costes asociados (Wang et al., 2014).

Las empresas deben mantener una actitud expectante para seleccionar las entradas de su proceso de innovación. La identificación y asimilación de ese nuevo conocimiento es un proceso complejo que requiere comprometer recursos y abandonar otras alternativas. La experimentación y la asunción de riesgos asociados a la exploración no tienen los mismos efectos ni producen los mismos resultados en todas las empresas. Entre las capacidades y recursos de una empresa para adquirir y transformar conocimiento tecnológico exterior, la investigación y el desarrollo (I+D) se posiciona como una de las actividades que contribuyen en mayor medida a esta finalidad (Lichtenthaler, 2009).

Las actividades de I+D permiten a las empresas aprovechar las oportunidades tecnológicas derivadas de un proceso de exploración para identificar y utilizar el conocimiento externo, mejorando la comprensión del componente tácito del nuevo conocimiento y por lo tanto un mejor

desarrollo del mismo (Schoenmakers y Duysters, 2006; Tsai y Wang, 2009) siendo “la inversión en I+D interna el recurso que más favorece la creación de nuevo conocimiento y la capacidad de absorción” (Hung, 2013:371). La capacidad de absorción fue definida por Cohen y Levinthal (1990:128) como la “habilidad de la empresa para reconocer el valor de la información novedosa del exterior, su asimilación y utilización para fines comerciales”. Permite a las empresas localizar nuevas oportunidades tecnológicas y valorar las posibilidades de éxito ante las mismas pero, a la vez, es un estímulo para la búsqueda de nuevas tecnologías que fomenta el seguimiento y la asimilación de conocimiento externo mientras motiva la generación de alianzas tecnológicas con socios diversos que puedan proporcionar ese nuevo conocimiento (Lavie y Rosenkopf, 2006; Vega et al., 2008).

La función interna de I+D promueve valores de exploración que pueden equilibrar las tendencias de TQM hacia entornos más predecibles. A continuación se señalan aquellas investigaciones que permiten formular hipótesis de equilibrio entre exploración y explotación.

V.1.7 COMBINACIÓN DE I+D INTERNA CON PRÁCTICAS DE TQM

Benner y Tushman (2003) argumentan poner en marcha un enfoque basado en procesos pero de forma que no se favorezca únicamente aquellas innovaciones basadas en la explotación del conocimiento acumulado, sino que también permita salidas del proceso de innovación ligadas a un esfuerzo de exploración de nuevo conocimiento. Esta investigación aporta características operativas para su utilización en la empresa a favor de la dualidad exploración-explotación; si ésta debe favorecer la búsqueda de nuevo conocimiento, al mismo tiempo que aprovecha las ventajas de eficacia y control propias de la gestión de procesos, es necesario definir las situaciones en las que puede darse esta simultaneidad.

La orientación hacia el cliente favorece la mejora del producto que el consumidor conoce y utiliza ya que puede trasladar a la empresa su experiencia en forma de conocimiento explícito y ésta puede aprovecharlo para mejoras incrementales del producto. Este aprendizaje se encuentra comprendido en la trayectoria tecnológica de la empresa. El cliente no aporta soluciones para aquellas innovaciones que queden fuera de las mejoras y las tecnologías empleadas habitualmente; “para eso está el equipo de I+D” (Ulwick, 2002:94).

I+D es un recurso que la empresa puede combinar con TQM para compensar la tendencia incremental de las prácticas de TQM (Prajgo y Sohal, 2006). Precisamente, como han señalado Gupta et al. (2006:694) una de las facetas más inquietantes del análisis conceptual de las variables exploración-explotación es si “se distinguen por el tipo de aprendizaje o por la presencia frente a la ausencia del aprendizaje”. Sin embargo, las investigaciones de Benner y Tushman (2002) o de

He y Wong (2004) demuestran que tanto exploración como explotación están asociados con un aprendizaje, si bien, de distinta naturaleza.

No hay que olvidar que la investigación de Benner y Tushman (2002) sugiere cierta precaución en la utilización de las prácticas TQM próximas a la gestión de procesos dentro de las unidades dedicadas a la exploración de nuevo conocimiento. Su éxito en otras actividades, como producción, ha facilitado la extensión de esta innovación organizativa a otras áreas de la empresa; por ejemplo las relacionadas con el desarrollo y selección de innovaciones tecnológicas (Benner y Tushman, 2003). Es un éxito basado en la racionalización de los procesos, la predicción de los resultados y la satisfacción de las expectativas de los clientes mediante el control de la variabilidad a través de la medición organizativa con indicadores de desempeño fundamentados en las necesidades de dichos clientes. Sin embargo, la incertidumbre es una característica inherente al proceso de innovación, que se incrementa proporcionalmente con la novedad tecnológica incorporada (Lynn et al., 1996; Nieto, 2001; Herrmann et al., 2007). Reducir la variabilidad de los centros de innovación, tratar de predecir los resultados para clientes conocidos y racionalizar recursos mediante técnicas de gestión de procesos contribuye a provocar la tendencia incremental del proceso de innovación.

“Esta difusión de las técnicas de gestión de procesos favorece las innovaciones basadas en la explotación a expensas de las innovaciones basadas en la exploración” (Benner y Tushman, 2003:237). La reducción de variabilidad y la racionalización permiten el aprendizaje y la adaptación a corto plazo, pero reducen la capacidad de respuesta ante las novedades del escenario tecnológico; “esas actividades pueden inhibir la experimentación e incrementar la inercia” (Benner y Tushman, 2002:677). La inercia se percibe cuando la velocidad de respuesta no acompaña al ritmo de cambios del entorno y se intensifica con la integración en el proceso de decisión de las rutinas y habilidades adquiridas, llegando a aplicar automáticamente ante cualquier estímulo del exterior. La inercia está ligada a la utilización del conocimiento acumulado para el desarrollo de mejoras incrementales y su conversión en rutinas organizativas (Benner y Tushman, 2003; Lavie y Rosenkopf, 2006); las pequeñas mejoras se convierten en normas y, gradualmente, dichas mejoras acumuladas se convierten en mejoras significativas (Spencer, 1994; Hackman y Wageman, 1995).

Equilibrio y control inercial de la función interna de I+D

La inercia puede ser adecuada en los momentos de estabilidad, pero la empresa debe ser capaz de anticiparse y adaptarse a los cambios tecnológicos para los que no dispone de competencias. La investigación de Lavie y Rosenkopf (2006:801-802) aclara que “mientras la inercia crea una tendencia a explotar el conocimiento habitualmente utilizado por la empresa, la capacidad de

absorción neutraliza esa inclinación proporcionando los mecanismos para que las empresas puedan identificar la necesidad y la dirección que deben tomar las actividades de exploración de nuevo conocimiento”. La capacidad de absorción fue definida por Cohen y Levinthal (1990:128) como la “habilidad de la empresa para reconocer el valor de la información novedosa del exterior, su asimilación y utilización para fines comerciales” y utilizaron el constructo para poder explicar el efecto de las características de una industria, como las condiciones de apropiación y las oportunidades tecnológicas, en el esfuerzo de I+D.

La capacidad de absorción permite a las empresas localizar nuevas oportunidades tecnológicas y valorar las posibilidades de éxito ante las mismas pero, a la vez, es un estímulo para la búsqueda de nuevas tecnologías que fomenta el seguimiento y la asimilación de conocimiento externo y motiva la generación de alianzas tecnológicas con socios diversos que puedan proporcionar tal conocimiento (Lavie y Rosenkopf, 2006; Vega et al., 2008). A pesar de la literatura existente, no existe una teoría sobre los factores internos y externos que son determinantes para el éxito del proceso de innovación y “pocos estudios analizan los efectos de ambos tipos de factores en los resultados del proceso de innovación” (Vega et al., 2008:618).

Una de las conclusiones de la investigación de Cohen y Levinthal (1990) es que las actividades internas de I+D contribuyen a la generación de nuevo conocimiento pero también amplían la habilidad de la empresa para identificar y asimilar el conocimiento generado en el exterior de la empresa; es decir, favorece su capacidad de absorción y, por lo tanto, la exploración de nuevo conocimiento (Lavie y Rosenkopf, 2006; Vega et al., 2008). En muchas ocasiones la incertidumbre que conlleva la experimentación facilitar la asunción compartida de riesgos mediante la colaboración externa e institucional. Y así se produce un balance en las propias actividades de I+D: i) las necesidades inmediatas suelen iniciarse con actividades internas de I+D que no alcanzan la suficiente especialización ni la madurez para aprovechar eficazmente las externalidades; ii) cuando la totalidad del conocimiento no puede ser generado internamente o adquirido mediante fuentes más próximas es cuando la adquisición de otro conocimiento lejano novedoso se hace necesario para lograr el éxito del proyecto; y, iii) la adquisición de conocimiento externo permite continuar con las actividades internas de I+D (Rosa y Mohnen, 2013).

Pero I+D interacciona con otras unidades funcionales que aparentemente pueden inhibir su utilidad exploratoria. Concretamente, las restricciones provocadas por las estrictas normas de TQM podrían inhibir la creatividad y la innovación por tratarse de una filosofía que compromete a empleados y directivos con la mejora continua de bienes y servicios mediante la combinación de prácticas de calidad y de gestión a favor del negocio eliminando costes innecesarios. (Hackman y Wageman, 1995; Benner y Tushman, 2002). El éxito alcanzado por la filosofía TQM en áreas de fabricación o comercialización ha llevado a su aplicación conjunta con otras funciones empresariales, algunas de ellas relacionadas con la concepción del producto o servicio (Powell,

1995; Benner y Tushman, 2003; Prajogo y Hong, 2008). Sin embargo, la gestión de la calidad es sensiblemente distinta a la gestión de la innovación. Esa divergencia es debida a las dificultades que presenta poder aplicar principios como aptitud para el uso, bien a la primera o cero defectos. “Como I+D es una función que se encarga principalmente de la innovación, la aplicación de TQM en entornos de I+D puede ser problemático” (Prajogo y Hong, 2008:856).

A pesar de ello, varias investigaciones apoyan la aplicabilidad de TQM en entornos de I+D. (Reinertsen y Shaeffer, 2005; Weggeman y Groeneveld, 2005) y algunas de las ventajas para dicha aplicabilidad se han extraído de la investigación de Chatterji y Davidson (2001) que argumenta las siguientes razones de compatibilidad:

- En primer lugar, TQM dirige las divisiones de investigación y desarrollo para centrarse en las necesidades y expectativas del cliente.
- En segundo lugar, TQM ofrecen un enfoque a las funciones de I+D consistente en la aplicación de los principios y prácticas de mejora continua.
- En tercer lugar, la GCT impulsa la integración y la mejora de los canales de comunicación entre las distintas unidades y departamentos dentro de una organización incluyendo el de I+D.
- En cuarto lugar, TQM general compromiso con el control y la medición organizativa.
- Por último, TQM favorece el intercambio de conocimientos entre I+D en todos los sectores y acelera el proceso de aprendizaje.

Prajogo y Hong (2008) señalan que los argumentos que han apoyado la aplicación de la filosofía TQM en el entorno de I+D no se caracterizan por un análisis estadístico riguroso y básicamente han fundamentado sus conclusiones en el estudio del caso, para después proceder a una generalización de resultados. Esta investigación contribuye a conocer en mayor medida la coexistencia de ambos constructos en diferentes dimensiones del proceso de innovación.

Ventajas de las actividades internas de I+D

Las empresas difieren en cuanto a la manera de acceder al conocimiento necesario para el proceso de innovación y esto tiene consecuencias para su funcionamiento y resultados. El conocimiento tecnológico puede ser desarrollado en el interior de la empresa o puede ser integrado en la empresa a través de contratos o acuerdos que ésta establece con grupos externos (Sher y Yang, 2005). Algunas investigaciones han advertido de la sobreestimación otorgada a las fuentes externas de conocimiento y enfatizan la utilización de recursos internos para el proceso de innovación (Freel, 2003) fundamentalmente en las innovaciones de producto (Vega et al, 2008). La actividad de I+D

se sitúa como una de las que estimulan en mayor medida la colaboración tecnológica aportando una gran habilidad para identificar y seleccionar posibles colaboradores y poder extender la actividad tecnológica de la empresa a distintos ámbitos (Hung, 2013), y desde el punto de vista de las actividades desarrolladas por la propia empresa “una mayor inversión en I+D interna con bajos niveles de externalización contribuye en mayor medida al desempeño innovador de la empresa” (Wang et al., 2014:23).

La introducción de una nueva tecnología en la empresa no sólo representa un nuevo activo, también nuevas capacidades, competencias y relaciones (Vega et.al., 2009; Cassiman, 2006). La introducción de conocimiento en la empresa requiere una redistribución de recursos para su asimilación y aplicación, por lo que la búsqueda externa de conocimiento para su posterior desarrollo deben ser acciones complementarias para mejorar el desempeño innovador de la empresa y equilibrar la capacidad y las habilidades de la organización para la explotación y la exploración.

Los conocimientos, habilidades y comportamientos de los empleados es una fuente de ventaja competitiva favoreciendo en el desempeño innovador de la empresa (Perdomo et al., 2011, Carmona et al., 2010).

Más concretamente, diversos autores enfatizan los efectos positivos del personal de los departamentos de I+D sobre el desempeño de las actividades de innovación tecnológica (Wu et al., 2013; Cassiman y Veugelers, 2006) según el grado de profesionalización, la formación o el porcentaje de empleados destinado a estos departamentos. Concretamente, las actividades de I+D contribuye a la creación de nuevo conocimiento, estimulando su exploración externa e incrementan la capacidad de explotación eficientemente en el desarrollo de nuevos productos o procesos por lo que la I+D interna desempeña un doble papel: constituyen una **fuentes de conocimiento** importante para la creatividad y obtención de ideas innovadoras y al mismo tiempo **incrementa la capacidad** de la empresa para identificar, asimilar y explotar el conocimiento adquirido a través de la exploración (Bierly et al., 2009) y por lo tanto favorece “la identificación de nuevas ideas, nuevo conocimiento, su asimilación y el aprovechamiento de nuevas oportunidades tecnológicas” (Hung, 2013:371).

Formulación de hipótesis y subhipótesis

El carácter holístico de TQM es una de las principales vías para fomentar valores fundados en la exploración (Kim et al., 2012), útiles para el proceso de innovación (Moreno et al., 2013; Zeng et al., 2014). En este sentido, parece adecuado pensar que la existencia de unidades exploratorias

puede promover un nuevo enfoque en la selección de alianzas para el proceso de innovación bajo su efecto sinérgico con TQM.

Las hipótesis y subhipótesis planteadas son las siguientes:

- *H_{III A1} Las empresas que combinan innovaciones organizativas basadas en TQM con actividades internas I+D tienden a la utilización de alianzas del proceso de innovación con competidores.*
- *H_{III A2} Las empresas que combinan innovaciones organizativas basadas en TQM con actividades internas de I+D tienden a la utilización de alianzas del proceso de innovación con proveedores.*
- *H_{III A3} Las empresas que combinan innovaciones organizativas basadas en TQM con actividades internas de I+D tienden a la utilización de alianzas del proceso de innovación con clientes.*

- *H_{III B1} Las empresas que combinan innovaciones organizativas basadas en TQM con actividades internas de I+D tienden a mantener en el tiempo alianzas del proceso de innovación con competidores.*
- *H_{III B2} Las empresas que combinan innovaciones organizativas basadas en TQM con actividades internas de I+D tienden a mantener en el tiempo alianzas del proceso de innovación con proveedores.*
- *H_{III B3} Las empresas que combinan innovaciones organizativas basadas en TQM con actividades internas de I+D tienden a mantener en el tiempo alianzas del proceso de innovación con clientes.*

- *H_{IV A1} Las empresas que combinan innovaciones organizativas basadas en TQM con actividades internas de I+D tienden a la utilización de alianzas del proceso de innovación con universidades.*
- *H_{IV A2} Las empresas que combinan innovaciones organizativas basadas en TQM con actividades internas de I+D tienden a la utilización de alianzas del proceso de innovación con organismos públicos de investigación.*
- *H_{IV A3} Las empresas que combinan innovaciones organizativas basadas en TQM con actividades internas de I+D tienden a la utilización de alianzas del proceso de innovación con centros tecnológicos.*

- *H_{IVB1} Las empresas que combinan innovaciones organizativas basadas en TQM con actividades internas de I+D tienden a mantener en el tiempo alianzas del proceso de innovación con universidades.*
- *H_{IVB2} Las empresas que combinan innovaciones organizativas basadas en TQM con actividades internas de I+D tienden a mantener en el tiempo alianzas del proceso de innovación con organismos públicos de investigación.*
- *H_{IVB3} Las empresas que combinan innovaciones organizativas basadas en TQM con actividades internas de I+D tienden a mantener en el tiempo alianzas del proceso de innovación con centros tecnológicos.*

V.2 ESTRATEGIAS Y FACTORES DE ÉXITO DEL PROCESO DE INNOVACIÓN.

El estudio del proceso de innovación desde la perspectiva y los valores de la exploración y la explotación es uno de los objetivos específicos de esta investigación y ello supone ampliar los escenarios de estudio empleados para ambos extremos. Esta contribución a la literatura de Dirección de Empresas da una respuesta favorable para la resolución del dilema exploración-explotación y aporta un nuevo conocimiento sobre aquellas áreas en las que sería deseable profundizar el análisis (O'Really y Tushman, 2013; Nosella et al., 2012; Lavie et al., 2010). Este objetivo requiere otros dos modelos de análisis en términos de exploración y explotación: la estrategia y los resultados del proceso de innovación.

Para el diseño de este segundo modelo, se ha tomado como referencia la investigación de He y Wong (2004) que argumenta una nueva tipología de estrategia de innovación basada en las dimensiones exploración-explotación: i) una dimensión de la innovación basada en la exploración para denotar actividades de innovación destinadas a entrar en nuevos dominios de producto y mercado; y, ii) una dimensión de la innovación basada en la explotación para denotar actividades de innovación destinadas a mejorar la posición del producto en el mercado existente.

La base de datos consultada nos permite ir más allá de la investigación de He y Wong (2004) y acotar aún más los efectos de las prácticas de TQM sobre las dimensiones exploración-explotación ya que permite la utilización de resultados concretos del proceso de innovación de producto y de proceso. En este sentido, esta investigación también efectúa un estudio detallado sobre los extremos exploración-explotación descritos desde el punto de vista del grado de novedad del producto o proceso modificado o la solicitud de patentes que será tratado en el tercer modelo empleado en este trabajo.

La literatura sobre gestión de la innovación cuenta con una tipología relativamente amplia de estrategias para la innovación. La investigación de Zhara y Das (1993) divide en cuatro grupos

las estrategias más empleadas en la literatura sobre gestión de la innovación: i) pioneras versus habituales; ii) producto versus proceso o ambas; iii) dependientes de la intensidad de la inversión; y, iv) utilizando recursos internos versus externos. Henderson (1999) distingue las estrategias para la generación de productos patentados de aquellas dirigidas a la mejora de los ya existentes.

Otras investigaciones más recientes proponen la elección de diferentes estrategias en función de las necesidades, buscando el máximo rendimiento al esfuerzo innovador (Hui y Qing-xi, 2006) o desarrollando innovaciones radicales, incrementales (Castiaux, 2007; Grover et al., 2007) o mejoras incrementales sobre recientes innovaciones radicales (Sen y Egelhoff, 2000).

Los factores de éxito del proceso de innovación están localizados en diferentes dimensiones y, junto con la innovación como resultado (radical/incremental o producto/proceso), han servido en diversas ocasiones para la medición del constructo, (Perdomo-Ortiz et al., 2006). Las características de las innovaciones de producto/proceso o incremental/radical ya se han comentado en los apartados anteriores. En cuanto a los factores de éxito del proceso de innovación, algunas de las investigaciones detallan los indicados en las Tablas V.3 y V.4.

Tabla V.3 Factores de éxito del proceso de innovación

1. PLANIFICACIÓN Y COMPROMISO DE LA DIRECCIÓN.
Definición de una estrategia de innovación tecnológica. Presupuesto específico a ideas innovadoras.
2. COMPORTAMIENTO E INTEGRACIÓN
Los errores o los fracasos en proyectos también generan beneficios. Existe un interés permanente por el trabajo de los demás. Existe intercambio de información y conocimiento entre grupos de trabajo. Varias personas toman la iniciativa de nuevos proyectos.
3. PROYECTOS
Formulación de proyectos innovadores. Los proyectos están dotados de una programación y unos recursos adecuados. Los proyectos ayudan a reducir el riesgo de la innovación. Evaluación técnica, económica y de viabilidad comercial de ideas.
4. CONOCIMIENTOS Y DESTREZAS
Se genera conocimiento propio (I+D). Sistemas de protección del conocimiento. Evaluación periódica de prácticas y rutinas. Sistemas de vigilancia y transferencia tecnológica.
5. AMBIENTE EXTERNO
Proyectos de innovación y cooperación. Relación con otros centros de investigación y universidades. Comparación tecnológica con otros competidores. Participación con cámaras o asociaciones.

Fuente: Adaptación de Perdomo-Ortiz et al. (2006:11)

Tabla V.4 Factores de éxito del proceso de innovación (bis)

1. ESTRATEGIA Y LIDERAZGO
<p>El plan estratégico de producto se utiliza y es efectivo. El plan estratégico de producto está definido claramente y se ha comunicado a los empleados. El programa de innovación tiene un largo plazo de planteamiento y ejecución. La estrategia de producto se emplea para marcar prioridades con otras funciones. Las estrategias seguidas son suficientemente flexibles como para responder a los cambios del entorno. La dirección general es responsable de los resultados de los nuevos productos. Existe un liderazgo visible del proceso de innovación. Los líderes buscan el consenso y la toma de decisión compartida. Los líderes adoptan un estilo de toma de decisión participativa. La dirección estimula y fomenta la generación de ideas sobre nuevos productos.</p>
2. CLIMA Y CULTURA
<p>La organización permite la creatividad o la búsqueda de productos estrella. La organización ofrece apoyo en términos de autonomía, tiempo o recompensas. Existe una partida presupuestaria específica para proyectos internos. Los recursos existentes son los adecuados para la consecución de los objetivos propuestos. Todos los empleados participan en la generación de ideas. La dirección está comprometida con los riesgos derivados de la innovación de producto. Los fallos y errores son tolerados y no penalizados. El conocimiento compartido se estimula y se recompensa. Todas las operaciones son orientadas a la satisfacción del cliente. Existe un proceso formal de generación de ideas.</p>
3. PLANIFICACIÓN Y SELECCIÓN
<p>Existe un proceso de innovación de producto efectivo implantado consistentemente. La determinación de prioridades en la determinación y actualización de proyectos de efectúa con un proceso formal. Los conceptos se seleccionan usando múltiples y explícitos criterios. Se realizan rigurosos estudios de mercado y viabilidad. Los proyectos se abandonan cuando es necesario. Las características del proyecto se comprueban para su compatibilidad con los objetivos. El proyecto y la eliminación del gasto refleja los objetivos y las mediciones organizativas. Existe un buen balance de proyectos que maximizan el valor de la cartera de productos. La cartera de productos es acorde con las capacidades y competencias de la empresa. Todas las innovaciones de productos cuentan con la opinión de los clientes.</p>
4. ESTRUCTURA Y DESEMPEÑO
<p>Los proyectos se llevan a cabo empleando efectivos equipos interfuncionales. Los equipos de proyectos son orgánicos, ágiles y flexibles. Todos los equipos están orientados a las necesidades del cliente. Los líderes de equipo están involucrados en el establecimiento de objetivos para el desarrollo de productos. Todos los miembros del equipo asumen su responsabilidad. Todos los miembros del equipo están autorizados a tomar decisiones. Los miembros del equipo disponen de herramientas tecnológicas, de comunicación y de información adecuadas. Las recompensas a los miembros del equipo son equitativas. Los indicadores de desarrollo son compatibles con los objetivos organizativos. Los indicadores de desempeño estimulan la conducta deseada.</p>
5. COMUNICACIÓN Y COLABORACIÓN
<p>Se controla de forma continua la evolución de entorno. Los clientes y los proveedores están involucrados en el proceso de innovación de producto. Se efectúan alianzas con otras organizaciones para la búsqueda del beneficio mutuo. Las comunicaciones entre los miembros del equipo son eficaces y efectivas. Las comunicaciones entre los equipos de proyectos son eficaces y efectivas. La información sobre las ideas generadas, la solución de problemas y la situación de los proyectos es accesible. Las necesidades de los usuarios son comunicadas y tenidas en cuenta. La estrategia de producto y las mediciones del desempeño se comunican de forma clara a todos los afectados. Las destrezas individuales se emplean para distintos proyectos. Existe una comunicación fluida entre los miembros del equipo.</p>

Fuente: Adaptación de Cormican y O'Sullivan (2004:825)

Numerosos estudios sobre innovación realizan una distinción entre innovaciones de producto e innovaciones de proceso. Dentro de esa subdivisión es probable que las empresas tengan objetivos específicos de producto para el desarrollo de un nuevo producto o mejora de un producto existente y de procesos, como la reducción de costes laborales o mejora de la flexibilidad de la fabricación. Tales objetivos caracterizan la naturaleza de la estrategia de innovación, la cual es fundamental para el éxito del proceso en la empresa.

En líneas generales, en un entorno altamente competitivo como el que nos rodea, la capacidad de una empresa para mantenerse al día ante los cambios a la vez que mantiene las innovaciones en curso, son esfuerzos fundamentales para la supervivencia y el crecimiento, sin embargo, la adquisición, mantenimiento y evolución de dichas capacidades dependerá de los objetivos de innovación y la estrategia de innovación resultante (Guan et al., 2009). Las investigaciones sobre estrategias de innovación no suelen emplear las dimensiones exploración y explotación para su análisis (He y Wong, 2004) y han sido de un interés central en los últimos años debido a su importancia para la adaptación organizativa (Kim y Huarng, 2011), pero a pesar de esa importancia, existe una gran controversia en la literatura para establecer un modelo de estudio de estrategia de innovación que integre el conjunto de perspectivas de análisis, puesto que comprende factores como la creación, la adopción y la difusión de la innovación (Huarng, 2011; Wu, 2013). Por otro lado los resultados del proceso de innovación y el grado de novedad de la innovación alcanzada, son también un elemento central de la literatura sobre dirección de la innovación (He y Wong, 2004; Jansen et al. 2006).

La renovación de las empresas es una exigencia impuesta por un entorno en el que la competencia y el ritmo de cambio tecnológico son cada vez más intensos. La renovación implica adaptación y los términos de exploración y explotación contribuyen a la exploración de ese proceso de ajuste (March, 1991). El reto no radica solo en la capacidad de ofrecer nuevos productos y servicios sino también en nuevas fórmulas de gestión, entre ellas una adecuada dirección del proceso de innovación en el que el papel de la dirección y de los individuos ocupa un lugar relevante (Vaccaro et al., 2012). Sin embargo, las innovaciones basadas en la exploración necesitan gestionarse de diferente forma que aquellas que están basadas en la explotación; el **entorno** en el que se producen, la **organización** operativa, el **estilo de dirección** y **grado de novedad** incorporado requieren diferentes recursos y estrategias para cada una de esas innovaciones, de ahí que encontrar el balance apropiado entre exploración y explotación es particularmente difícil debido a las numerosas cuestiones que deben resolverse a los niveles “individual, organizativo y social” March (1991:72).

Fundamentalmente en las etapas iniciales del proceso de innovación, las innovaciones basadas en la exploración aportan una radicalidad que genera un elevado grado de incertidumbre en el proyecto o por lo menos mucho más elevado que el de las innovaciones basadas en la explotación

por lo que las necesidad de información, coordinación y control también será diferente en ambos tipos de innovaciones (Ylinen y Gullkvist, 2014). Algunas investigaciones han argumentado que los mecanismos de control desplegados en la empresa ejercen una influencia significativa sobre las innovaciones basadas en la exploración y de explotación (Benner y Tushman, 2003). Mientras la exploración está alineada con estructuras orgánicas y flexibles, la explotación es más propia de estructuras mecanicistas caracterizadas por acciones rutinarias y rígidas, (O'Reilly y Tushman, 2013; He y Wong, 2004). Las estructuras mecanicistas están asentadas sobre reglas formales, procedimientos operativos normalizados, estandarización y rutinas, mientras que las estructuras orgánicas son más sensibles al cambio, están dotadas de flexibilidad, son capaces de procesar una mayor cantidad de información y no están regidas por normas y especificaciones fuertemente implantadas.

V.2.1 ESTRATEGIAS PARA LA INNOVACIÓN

La formulación estratégica del proceso de innovación es compleja, no admite un patrón sistemático de las decisiones y sus resultados no son predecibles. La orientación del proceso de innovación de la empresa condiciona su adaptación, integración, capacidades y dotación de recursos como combinación de activos de muy diversa naturaleza que engloba tecnología, productos, procesos, conocimiento, experiencia y organización (Guan et al., 2009).

Anteriormente se ha expuesto la importancia de la dualidad exploración-explotación como forma de garantizar la supervivencia y la adaptación de la empresa a la vez que gobiernan el proceso de innovación (March, 1991). Dichos atributos se han empleado en esta investigación como modelo de estudio de la estrategia de innovación puesto que la clave para la estrategia tecnológica de la empresa “consiste en encontrar el equilibrio adecuado entre los dos tipos principales de aprendizaje exploración vs. explotación” (Kim et al., 2012:1189). Los objetivos de innovación para la exploración y la explotación son de diferente naturaleza, requieren diferentes recursos y capacidades, aunque, “las empresas que aplican sus conocimientos a un mayor número de objetivos de innovación pueden mejorar los beneficios de sus fuentes de conocimiento” (Leiponen y Helfat, 2010:226).

En esta investigación se efectúa un estudio sobre las estrategias de exploración y de explotación, definidas por objetivos de innovaciones de producto y de proceso, sin tomar en consideración las estrategias aplicables al ámbito de las innovaciones organizativas, así se da continuidad a la investigación de He y Wong (2004) y se evitan la introducción de otras variables que pueden alejarse del fenómeno de estudio.

La formulación estratégica puede optar por objetivos que produzcan una mayor o menor variabilidad de los procesos, aunque ninguna empresa es capaz de generar una ventaja competitiva sostenible ya que rápidamente, la fortaleza de hoy es la debilidad del mañana. Las empresas deben interrumpir sus ventajas actuales para crear capacidades emergentes o bien combinando procesos estratégicos de reducción de variabilidad con procesos autónomos de mayor variación, aunque ello suponga no maximizar los beneficios en los dominios actuales. Este es un fenómeno que define March (1991) al referirse a la exploración de nuevas oportunidades o la explotación de viejas capacidades: ambas entrañan consecuencias importantes sobre los resultados empresariales. La formulación de la estrategia de innovación en términos de equilibrio entre la exploración y la explotación también genera las tensiones propias de la coexistencia de ambas variables; por un lado, la adaptación al entorno presente provoca inercia y rutinas que reducen la capacidad y los recursos para adaptarse a los cambios venideros o aprovechar nuevas oportunidades y, por el otro lado, experimentar y descubrir nuevas capacidades reduce la velocidad con que se depuran y mejoran las habilidades presentes.

Bajo estos condicionantes es necesario evitar la denominada “trampa de la competencia” e intensificar la búsqueda superando en ámbito local (Leiponen y Helfat, 2010; Rosenkopf y Nerkar 2001). Al mismo tiempo Levinthal y March (1993) advierten que una tendencia excesiva hacia la exploración es igualmente destructiva por descuidar la asignación de recursos a la explotación de capacidades para el momento presente.

Desde el punto de vista de las tecnologías incorporadas a nuevos productos y procesos a través de la innovación, aquellas influyen y se ven influenciadas por las trayectorias tecnológicas de las empresas y por la evolución de la industria en su conjunta. Se aprecia una reciprocidad, si bien desequilibrada, que puede explicarse desde las innovaciones basadas en la exploración y las innovaciones basadas en la explotación según el modelo de (Tushman y O'Reilly, 1996). Cuando una innovación ha servido como fuente de otras muchas innovaciones posteriores de otras empresas pueden ser consideradas innovaciones de alto impacto (Rosenkopf y Nerkar, 2001) generalmente basadas en una estrategia de exploración y experimentación, y mientras aquellas innovaciones basadas en la explotación son más frecuentes y están más alineadas con la productividad, pueden llegar a perjudicar la generación de innovaciones exploradoras o de alto impacto y revolucionarias (Kim et al., 2012). Los rendimientos asociados con la exploración son inciertos, variables, distantes en el tiempo, mientras que los rendimientos asociados con la explotación son certeros. En este sentido, la investigación de He y Wong (2004) comprobó sobre una muestra de 206 empresas manufactureras que aquellas empresas ambidiestras que fundamentaban su estrategia de innovación de producto y de proceso en objetivos para la exploración y para la explotación obtenían un mayor rendimiento comercial, mientras que cuando existe un

desequilibrio entre las estrategias de innovación para la exploración y para la explotación se produce una menor tasa de crecimiento.

Redistribuir esfuerzos entre ambas estrategias y dirigir activos e inversiones hacia la exploración y la explotación ha sido uno de las preocupaciones más recientes de la literatura sobre estrategia corporativa, fundamentalmente debido a que el rendimiento asociado a la exploración es menos seguro y distante en el tiempo que el relacionado con la explotación, pero esa forma gestión simultánea puede contribuir a la mejora de los resultados empresariales.

V.2.2 ESTRATEGIAS BASADAS EN LA EXPLOTACIÓN

Las rutinas de la empresa son también promotoras de las habilidades y conocimientos necesarios para incorporar una tecnología, mejoran la competencia y surgen de la acumulación de experiencias (Benner y Tushman, 2002, March, 1991). Esas rutinas pertenecen al núcleo tecnológico central de la empresa y la explotación de ese núcleo de efectúa a través de las capacidades existentes que son dependientes de la trayectoria tecnológica seguida en el pasado (Kim et al., 2012). El dilema de Christensen (1997) se intensifica a medida que esas rutinas de depuran y se estandarizan hacia una mayor especialización para la mejora de la productividad dificultando la incorporación de otras prácticas o tecnologías de alto impacto (Rosenkopf y Nerkar, 2001).

Mientras las competencias existentes permiten un mayor aprovechamiento del stock tecnológico de la empresa, también pueden limitar sustancialmente la innovación basada en la exploración ya que la experimentación supone nuevos retos, en los que las habilidades adquiridas en el pasado tienen poco o ningún valor. Las innovaciones basadas en explotación comprenden los atributos de mejora, eficiencia y certidumbre establecidos por March (1991) por lo que las empresas que persiguen una estrategia de explotación se caracterizan por la búsqueda de oportunidades en el mercado en el que se encuentran inmersas (Hernández et al. 2011).

Los objetivos basados en la explotación engendran menos incertidumbre y crean sinergias con los conocimientos existentes en beneficio del rendimiento de la inversión, la eficiencia, la predicción y el corto plazo. La estrategia de explotación que precede a este tipo de innovaciones fortalece y amplía en conocimiento nuclear de la empresa y los posibles socios comparten el ámbito tecnológico y probablemente su nivel de compromiso sea superior al que pudiera alcanzarse sobre una estrategia de exploración si se considera la frecuencia de la colaboración como un indicador de compromiso (Dittrich, y Duysters, 2007).

La estrategia para la explotación se caracteriza por la creación de unidades funcionales grandes, centralizadas, fuertemente acopladas y rígidas en culturas y procesos (Benner y Tushman, 2002).

Las rutinas y el compromiso con los procedimientos y los resultados de los procesos son clave y propios de una estructura mecanicista. Sin embargo, la existencia de normas y reglamentos formales propias de estructuras mecanicistas puede mejorar la eficiencia del mismo evitando exploraciones injustificadas y gastos innecesarios. En este sentido, La investigación de Jansen et al. (2006) sostiene que las normas y las reglas no inhiben cualquier intento de innovación sino que una organización mecanicista puede facilitar y depurar las rutinas existentes y reducir la variabilidad para satisfacción de los clientes de los procesos clave. Aunque, para Benner y Tushman (2002), se trata de mejoras efectuadas a partir del conocimiento existente en la organización con una fuerte tendencia incremental y por ello productoras de innovaciones basadas en la explotación.

En definitiva, las estrategias orientadas a la explotación fortalecen el compromiso con las tecnologías existentes debido a la tendencia de mejora incremental a que queda sometida la organización como consecuencia de la prácticas de reducción de variabilidad (Dittrich, y Duysters, 2007; Benner y Tushman, 2002).

V.2.3 ESTRATEGIA BASADAS EN LA EXPLORACIÓN Y LA EXPLOTACIÓN

Atuahene (2005) asoció el patrón de búsqueda exploratoria con las actividades de I+D, por lo tanto sus resultados son inciertos y distantes en el tiempo (March, 1991), pero al mismo tiempo, la puesta en marcha de una estrategia de exploración puede finalizar con innovaciones radicales o de alto impacto o generar técnicas disponibles fundamentales para innovaciones futuras.

La exploración no está alejada de cualquier sistema de comprobación u ordenación. Algunos sistemas de control son capaces de estimular y fomentar la curiosidad de los individuos. Cuando los mecanismos de control desplegados se basan en procesos de comunicación y participación en un entorno flexible y abierto se fomenta la generación de soluciones y nuevas ideas, la motivación, la descentralización y la autonomía para trabajar de forma alineada con la estrategia de innovación exploratoria. El control efectuado desde las estructuras orgánicas permite la libre circulación de información y la comunicación informal y eso permite a los integrantes de la organización explorar nuevas alternativas para resolver problemas, generar nuevo conocimiento y fomentar la innovación, algo “particularmente importante en los proyectos de investigación caracterizados por la radicalidad del cambio y una elevada incertidumbre” (Ylinen y Gullkvist, 2014:98).

Las formas orgánicas de control son también un medio adecuado para que la dirección pueda compartir con los miembros del equipo de innovación la importancia y el valor del cualquier proyecto de innovación (Ylinen y Gullkvist, 2014). La flexibilidad de las estructuras orgánicas

debilita los lazos entre las partes lo cual es particularmente útil en estrategias de exploración para momentos de rápido cambio tecnológico.

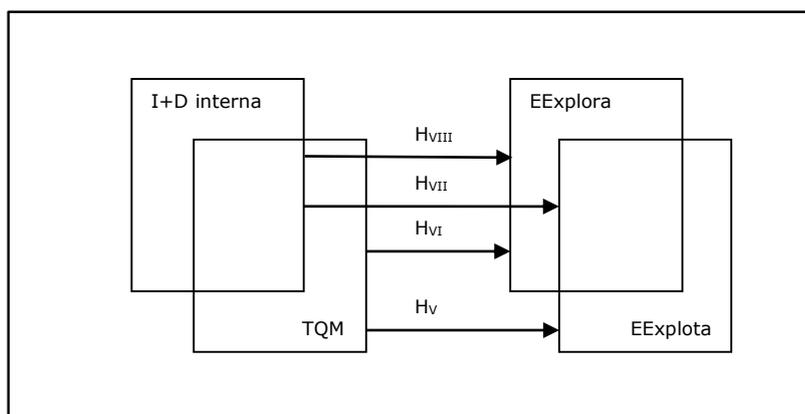
Las empresas calificadas como ambidiestras deben ser capaces de superar las tensiones provocadas entre los polos exploración-exploración cuando se interrumpe la ventaja competitiva actual en favor de oportunidades emergentes (Tushman y O'Reilly, 1996). El dilema de las empresas ambidiestras forma parte de los conflictos que pueden surgir durante la formulación estratégica empresarial (Hitt et al., 2011; Siren et al., 2012); mientras la estrategia basada en la exploración persigue el aprovechamiento proactivo de nuevas oportunidades, la estrategia basada en la explotación responde a las necesidades existentes del mercado mediante el refinamiento y el desarrollo de las rutinas existentes (O'Cass et al., 2014).

La formulación estratégica que permita obtener una ventaja competitiva sostenible mediante la adquisición y renovación de recursos es un elemento central de la investigación sobre estrategia empresarial (Hitt et al., 2011). Bajo el modelo exploración-explotación las estrategias basadas en la exploración están asociadas con beneficios inciertos y un elevado riesgo de fracaso, mientras que las estrategias para la explotación ofrecen mayor seguridad en el corto plazo (O'Cass et al., 2014) provocando una tendencia hacia la explotación (*exploitation trap*) a expensas de iniciativas basadas en la exploración (Siren et al., 2012).

Anteriores investigaciones empíricas evidencian el impacto positivo sobre el desempeño de las empresas ambidiestras capaces de desplegar una búsqueda conjunta de estrategias basadas en la exploración y en la explotación (He y Wong, 2004; Gibson y Birkinshaw, 2004). Eso justifica el interés de esta investigación por las tendencias hacia un tipo u otro de estrategia en entornos TQM y con actividades internas de I+D.

La pregunta de investigación particularizada para la estrategia de exploración y explotación de proceso de innovación es ¿cómo influyen las prácticas de TQM y las actividades internas de I+D en la formulación de la estrategia de innovación? El modelo de la Figura V.2 de esta fase de la investigación representa las hipótesis que relacionan las prácticas de TQM con las estrategias para la exploración (EExplora) y la explotación (EExplota). El alcance de la pregunta de investigación toma también en consideración las empresas que llevan a cabo actividades de I+D interna para comprobar los efectos sobre la estrategia de innovación cuando se llevan a cabo junto con prácticas de TQM.

Figura V.2 Modelo II de investigación.



Fuente: Elaboración propia

V.2.4 FORMULACIÓN DE HIPÓTESIS

El modelo representa el dilema exploración-explotación en el ámbito de las estrategias adoptadas para el proceso de innovación y la importancia de su estudio radica en la contribución del equilibrio exploración-explotación a la supervivencia de la empresa en ese ámbito (He y Wong, 2004).

Algunos estudios equiparan la filosofía TQM con la variable explotación debido a que el espíritu de control que rodea la gestión de la calidad total inhibe la preocupación por la experimentación y el riesgo de lo desconocido, que son valores inherentes a la exploración. En esta línea de investigación, Benner y Tushman (2002) culpabilizan de esta tendencia a la gestión de procesos y argumentan esa innovación organizativa se centra en mejoras incrementales y fundamentan la competitividad de la empresa en la repetición y las rutinas depuradas, todo ello pensado para los clientes existentes de los procesos. El resultado son productos de calidad en términos de conformidad con los requisitos y especificaciones de los clientes, centrando la atención en innovaciones incrementales o de explotación en vez de en aquellas innovaciones más revolucionarias o de exploración.

Otros estudios argumentan un efecto sinérgico entre control y exploración cuando las prácticas de TQM se implantan correctamente desde el punto de vista organizativo y califican la gestión de la calidad como un vehículo que permite a las empresas mantener una adaptación constante, dinámica, sostenible y competitiva (Douglas y Judge, 2001). Esta relación positiva entre TQM y las prácticas de exploración fueron también deducidas en la investigación de Prajogo y Hong,

(2008) al argumentar los beneficios de TQM en entornos de I+D y su impacto positivo no solo en términos de calidad sino también en la innovación de productos, de manera que los principios de TQM generan una serie de capacidades que van más allá de la calidad pudiendo favorecer incluso la capacidad innovadora (Perdomo et al, 2006; Prajogo y Sohal, 2006).

Una de las grandes fortalezas de TQM es la mejora continua de los procesos en beneficio de la satisfacción de sus clientes pero eso no resuelve la necesidad de adaptación ante los cambios de entorno. La investigación de Hackman y Wageman (1995) ha servido de base para numerosos estudios empíricos sobre TQM y, al contrario que los precursores de la calidad, si efectúa un análisis de la relación de TQM con las modificaciones y el cambio que conlleva la innovación.

De acuerdo con aquellas líneas de investigación que argumentan una relación positiva entre TQM e innovación podría pensarse que las prácticas de TQM permiten mantener una actitud expectante ante los cambios de entorno y redistribuir esfuerzos para poder adaptarse “incluso a innovaciones de proceso con la misma intensidad que si se tratara de cambios en las necesidades del cliente” (Hackman y Wageman, 1995:334). Sin embargo, ese nivel de compromiso con los cambios del entorno equiparado a las necesidades del cliente es inusual en el enfoque TQM ya que la mejora continua es un elemento central que obliga a reducir la variabilidad ante los cambios para preservar la satisfacción de los clientes de los procesos (Hackman y Wageman, 1995, Benner y Tushman, 2002).

Hackman y Wageman (1995) formulan **dos dificultades esenciales de TQM** para dar una respuesta adecuada a los cambios del entorno: i) las raíces que sustentan la forma en que las personas procesan la información; y, ii) la tendencia a desarrollar un compromiso emocional con los medios de operación descubiertos en el seno de la empresa.

La formulación de las hipótesis se efectúa desde el marco conceptual más tradicional de TQM, manteniendo su desglose en las innovaciones organizativas vistas en el modelo anterior. La conceptualización más cotidiana de TQM converge con estrategias alineadas con la explotación pero muestra divergencias con las basadas en la exploración.

Las hipótesis y subhipótesis planteadas de acuerdo con la distribución de variables descritas para el Modelo II de la investigación son las siguientes.

H_{VA}. Las empresas que llevan a cabo innovaciones organizativas basadas en TQM tienden a adoptar estrategias para la explotación.

- *H_{VAi} Las empresas que llevan a cabo innovaciones organizativas basadas en la reducción de costes de no calidad tienden a adoptar estrategias para la explotación.*
- *H_{VAii} Las empresas que llevan a cabo innovaciones organizativas basadas en la mejora continua de la calidad tienden a adoptar estrategias para la explotación.*

- *H_{V_{Aiii}}* Las empresas que llevan a cabo innovaciones organizativas basadas en la interfuncionalidad tienden a la adoptar estrategias para la explotación.

H_{VB}: Las empresas que llevan a cabo innovaciones organizativas basadas en TQM tienden a mantener en el tiempo la adopción de estrategias para la explotación.

- *H_{VB_i}* Las empresas que llevan a cabo innovaciones organizativas basadas en la reducción de costes de no calidad tienden a mantener en el tiempo la adopción de estrategias para la explotación.
- *H_{VB_{ii}}* Las empresas que llevan a cabo innovaciones organizativas basadas en la mejora continua de la calidad tienden a mantener en el tiempo la adopción de estrategias para la explotación.
- *H_{VB_{iii}}* Las empresas que llevan a cabo innovaciones organizativas basadas en la interfuncionalidad tienden a mantener en el tiempo la adopción de estrategias para la explotación.

Estrategias para la exploración

Las dificultades señaladas por Hackman y Wageman (1995) para reaccionar ante los cambios del entorno por parte de TQM, no implican una ausencia de interés por acometer cambios sustanciales de los productos y procesos. Las empresas comprometidas con TQM son capaces de acometer innovaciones que van más allá de la tendencia incremental de su conceptualización clásica (Kim et al., 2004), aunque ello requiere de profundos cambios en las creencias y valores de la organización (Moreno et al., 2013).

He y Wong (2004) consideran los resultados (radicales/incrementales) posteriores a la adopción de una estrategia concreta del proceso de innovación. A pesar de las dificultades de TQM para desarrollar innovaciones radicales por sí sola (Moreno et al., 2013), y con independencia del éxito de aquellas, el esfuerzo ha sido iniciado desde una estrategia orientada a la exploración. TQM muestra una faceta de exploración (Kim et al., 2004) basada en “valores de experimentación, creatividad, asunción de riesgos y flexibilidad” (Moreno et al., 2013:1151).

Este planteamiento permite plantear las siguientes hipótesis y subhipótesis:

H_{VIA}. Las empresas que llevan a cabo innovaciones organizativas basadas en TQM tienden a adoptar estrategias para la exploración.

- *H_{VIA_i}* Las empresas que llevan a cabo innovaciones organizativas basadas en la reducción de costes de no calidad tienden a adoptar estrategias para la exploración.

- *H_{VIAii} Las empresas que llevan a cabo innovaciones organizativas basadas en la mejora continua de la calidad tienden a adoptar estrategias para la exploración.*
- *H_{VIAiii} Las empresas que llevan a cabo innovaciones organizativas basadas en la interfuncionalidad tienden a adoptar estrategias para la exploración.*

H_{VIB}. Las empresas que llevan a cabo innovaciones organizativas basadas en TQM tienden a mantener en el tiempo la adopción de estrategias para la exploración.

- *H_{VIBi} Las empresas que llevan a cabo innovaciones organizativas basadas en la reducción de costes de no calidad tienden a mantener en el tiempo la adopción de estrategias para la exploración.*
- *H_{VIBii} Las empresas que llevan a cabo innovaciones organizativas basadas en la mejora continua de la calidad tienden a mantener en el tiempo la adopción de estrategias para la exploración.*
- *H_{VIBiii} Las empresas que llevan a cabo innovaciones organizativas basadas en la interfuncionalidad tienden a mantener en el tiempo la adopción de estrategias para la exploración.*

V.2.5 TQM E I+D INTERNA. ESTRATEGIAS DE EXPLORACIÓN Y EXPLOTACIÓN

Una estrategia de exploración pura explora nuevas capacidades y nuevos mercados de clientes y una estrategia de explotación pura explota las capacidades, los mercados y los clientes actuales (Voss y Voss, 2013:1460). Anteriormente se han explicado las funciones de las prácticas TQM y su sometimiento a la tendencia incremental y de explotación derivada de la gestión de procesos, lo que ha servido de base para la formulación de las hipótesis anteriores. Si las prácticas de TQM van más allá de la función de explotación y despliegan actividades en el área de la exploración, a pesar de la inmediata relación de las actividades de I+D con la función exploración, la literatura también reconoce factores de las actividades de I+D próximos a la función de explotación.

Algunas investigaciones han encuadrado el departamento de I+D en el ámbito de la exploración (Filippini et al., 2012; Benner y Tushman, 2002) compartiendo las características de experimentación, incertidumbre y asunción de riesgos proclamadas para la función exploración por la investigación seminal de March (1991). Otras investigaciones dividen el constructo para posteriormente asociar la investigación con la exploración y la explotación con el desarrollo del conocimiento adquirido a través de la exploración (Rothaermel y Deeds, 2004; García et al., 2003).

No cabe duda que las actividades de investigación están alineadas con la función exploración. Los lazos existentes de la investigación con la ciencia básica y la incertidumbre de la aplicación

en la función de desarrollo encajan con las cualidades exploratorias enunciadas por March (1991). Las actividades de investigación sobre ciencia básica o fundamental de llevan a cabo a través del método científico y su motivación reside en el interés y la curiosidad del equipo de investigación sin ninguna previsión sobre las posibles aplicaciones prácticas de los resultados (Li et al., 2008).

De forma mayoritaria, la función I+D también cuenta con atributos asociados a la explotación t el desarrollo del conocimiento adquirido en el proceso de investigación (Rothaermel y Deeds, 2004). Su orientación puede incluso aportar una solución tecnológica a un problema concreto (Li et al., 2008) en diferentes estados puesto que pueden existir momentos de estabilidad tecnológica que son activadores de la función de explotación de I+D. Se trata de espacios de tiempo en los que la eficiencia y racionalización de recursos de los procesos alcanza al departamento de I+D con objeto de crear economías de escala, eficiencia con respecto a los competidores y al mismo tiempo fuertes barreras de entrada en el mercado (Cesaroni et al., 2005; Rosa y Mohnen, 2013). En estos casos, los esfuerzos de I+D requieren de una función exploradora de menor nivel combinada con la colaboración de activos complementarios como la dirección de operaciones o comercial (Foss et al., 2013). De esa forma de definen nuevos procesos y mejoras sobre el diseño dominante de los productos existentes, se contribuye a la mejora de la calidad de los productos y los procesos y a la disminución de los costes asociados con los mismos (Rosa y Mohnen, 2013).

La naturaleza exploratoria de la función I+D hace particularmente difícil la alternancia entre los extremos exploración-explotación, por lo que además de las medidas de diseño estructural para separar las unidades para la exploración y la explotación, se requiere del liderazgo ambidiestro previsto para las fórmulas ambidiestras de corte estructural y la disciplina, confianza e incluso división del tiempo inherente al modelo ambidiestro contextual.

Como sugieren O’Cass et al. (2014:863), “la implantación de estrategias basadas en la exploración y en la explotación depende de la existencia de capacidades características de la empresa basadas por naturaleza en la exploración y en la explotación. Las capacidades de exploración y de explotación permiten generar y perfeccionar rutinas y procesos dirigidos a la implantación de estrategias basadas en la exploración y en la explotación”. Los valores de TQM y la dualidad reconocida en la literatura para las unidades de I+D justifican la formulación de las siguientes hipótesis:

H_{VIIA}: Las empresas que combinan innovaciones organizativas basadas en TQM con actividades internas de I+D tienden adoptar estrategias para la explotación.

H_{VII B}: Las empresas que combinan innovaciones organizativas basadas en TQM con actividades internas de I+D tienden a mantener en el tiempo la adopción de estrategias para la explotación.

H_{VIIIA}: Las empresas que combinan innovaciones organizativas basadas en TQM con actividades internas de I+D tienden a adoptar estrategias para la exploración.

H_{VIII B}: Las empresas que combinan innovaciones organizativas basadas en TQM con actividades internas de I+D tienden a mantener en el tiempo la adopción de estrategias para la exploración.

V.3 INNOVACIONES BASADAS EN EXPLORACIÓN Y LA EXPLOTACIÓN

La fórmula de renovación a través de la explotación de las competencias existentes y la exploración de otras nuevas es un tema central de la literatura sobre adaptación organizativa. La innovación también está sometida a la intensificación de la competencia o el ritmo con que se suceden los cambios y eso justifica que la noción de exploración-explotación sea también un tema fundamental de investigación en esa área (Rothaermel y Deeds, 2004). En la literatura que argumenta la necesidad de adoptar una fórmula ambidiestra también se han efectuado investigaciones que promueven el desarrollo de innovaciones basadas en la exploración e innovaciones basadas en la explotación como forma de dualidad y equilibrio entre ambos extremos (Greve, 2007; Benner y Tushman, 2003; Tushman y O'Reilly, 1996).

“La innovación está más basada en la exploración cuanto más se aleja de los conocimientos utilizados y en los esfuerzos de innovación anteriores y, por el contrario, se fundamenta más en la explotación cuanto más se queda fijada en el conocimiento existente” (Benner y Tushman, 2002:679). Eso permite equiparar la tipología exploración-explotación a las denominadas innovaciones radicales e incrementales, respectivamente. Mientras las innovaciones incrementales implican mejoras sucesivas sobre un conjunto de tecnologías, las innovaciones radicales generan una transición sin precedentes en las prestaciones así como en la experiencia de los usuarios, alterando las reglas del mercado y el posicionamiento de las empresas competidoras (Grover et al., 2007; Castiaux, 2007). El resultado del proceso de innovación siempre debe ser novedoso, de ahí que su caracterización más extendida se relacione con el grado de novedad que aporta al mercado, al sector, a la organización, a los clientes, etc. Según esta clasificación, el resultado puede encuadrarse en cualquiera de los dos extremos descritos: un grado de novedad revolucionario, propio de una innovación radical, o un grado de novedad gradual e incremental, basado en las tecnologías existentes

Existen pocas evidencias sobre el funcionamiento de las unidades que operan sobre cada tipo de innovación y sobre los mecanismos de coordinación para el desarrollo de la innovación exploratoria y de explotación. En este sentido, investigaciones previas han afirmado que los antecedentes de la organización influyen en el grado de novedad de la innovación (Benner y Tushman 2003). El grado de novedad alcanzado en la innovación de **productos** y **procesos** también puede explicarse mediante los extremos exploración y explotación. Así podemos hablar de innovaciones basadas en la explotación para la mejora y el refinamiento de productos y procesos e innovaciones basadas en la exploración mediante el desarrollo de nuevas tecnologías

aplicadas a productos y servicios que pueden hacer que los existentes queden obsoletos y pierdan competitividad (Hernández et al., 2011).

Este fenómeno ha sido generalmente estudiado a través de las innovaciones radicales e incrementales (Prajo y Sohal, 2001): las innovaciones radicales ligadas a productos o procesos completamente nuevos incorporando conocimientos o competencias no conocidas hasta el momento y las innovaciones incrementales mejorando progresivamente prestaciones o costes de productos o procesos para depurar las rutinas y las técnicas disponibles con el conocimiento actual de la empresa.

Las innovaciones radicales e incrementales han concentrado la atención de numerosas investigaciones sobre los modelos de cambio de las tecnologías y los factores clave para la previsión de cambio tecnológico (Christensen, 1997; Tushman y O'Reilly, 1996). Las innovaciones basadas en la exploración en las primeras etapas del proceso de innovación, pueden tener poco o ningún impacto económico, ahora bien, cuando su efecto es positivo puede ser contrastable en el largo plazo (Tushman y O'Reilly, 1996), mientras que las innovaciones basadas en la explotación son mejoras de productos y procesos existentes que producen un valor añadido al conjunto de habilidades y capacidades que posee la empresa conservando su trayectoria tecnológica (Benner y Tushman, 2003).

Las fórmulas ambidiestras descritas en el marco teórico aportan mecanismos para superar las dificultades para sobrevivir a los periodos de turbulencia a través de la exploración y la explotación (Mudambi y Swift, 2011; Simsek et al., 2009; Gupta et al., 2006). En este sentido, la transición entre innovaciones radicales e incrementales también ha sido asociada en la literatura con los momentos de discontinuidad que interrumpe los largos periodos de estabilidad tecnológica. Este fenómeno fue descrito por Richard Foster (1987) con un modelo de curva en S para la innovación de productos y que comprende tres etapas: i) en la primera de ellas se efectúan grandes esfuerzos para el desarrollo de la nueva tecnología pero de forma muy lenta y llena de dificultades e incertidumbre sin apenas resultados o previsión de los mismos; ii) la segunda etapa se caracteriza por un avance relativo en las prestaciones que formarán parte del diseño dominante y un reconocimiento de las mismas en el mercado dando lugar a algunos beneficios; y, iii) durante la última etapa se ha consolidado el diseño dominante, otras empresas experimentan con la nueva tecnología y se reduce la competitividad de las empresas que continúan comercializando productos bajo la tecnología anterior.

La investigación de Jansen et al. (2006) efectúa la clasificación de las innovaciones basadas en la exploración y en la explotación sobre dos dominios. Por un lado, la **proximidad** a las tecnologías y conocimientos existentes que satisfacen las necesidades de los mercados y clientes conocidos para reforzar la eficiencia de los canales de distribución, habilidades, procesos, rutinas o culturas;

y, por el otro, la **búsqueda** de nuevos conocimientos que permitan la satisfacción de clientes y productos emergentes, creando nuevos mercados y vías de distribución.

Exploración y explotación conllevan un aprendizaje que puede verse reflejado en el grado de novedad de las salidas del proceso de innovación, tanto desde el punto de vista de la innovación de producto como de proceso. La literatura ha venido haciendo un llamamiento para intensificar los esfuerzos para investigar el resultado del proceso de innovación desde el punto de vista de la novedad a través de los constructos exploración-explotación (Greve, 2007), pero todavía se hace necesario “ampliar la literatura sobre los procesos de aprendizaje y el dilema exploración explotación”; ya que las investigaciones empíricas sobre los factores que influyen en los mecanismos de aprendizaje para desarrollar innovaciones basadas en la exploración o en la explotación son recientes y escasas (Hernández et al., 2011).

La exploración enfatiza el desarrollo de nuevos productos y procesos bajo nuevas tecnologías y capacidades, mientras que la explotación se centra en el aumento del rendimiento bajo las capacidades actuales y aquellas empresas que llevan a cabo esfuerzos para la exploración de nuevos productos o nuevos procesos son más eficaces en el momento de operar en nuevos mercados o en interacción con nuevos clientes en busca de innovaciones (Voss y Voss, 2013). La asunción de riesgos y la experiencia derivada de la exploración las reporta una mejor predisposición en reconocer el momento en el cual deben ejercerse esfuerzos en el desarrollo de innovaciones basadas en cambios radicales y abandonar la trayectoria seguida hasta el momento aunque ello implique dejar de defender la posición alcanzada y las capacidades adquiridas hasta ese momento.

V.3.1 INNOVACIONES BASADAS EN LA EXPLORACIÓN

Las innovaciones basadas en la exploración se encuentran relacionadas con el desarrollo de conocimiento que provoca la aparición de una innovación radical (Rosenkopf y Nekar, 2001; Benner y Tushman, 2002). Según Greve (2007:948) es importante conocer el conocimiento previo de la empresa para poder calificar una innovación como basadas en la exploración ya que “una innovación está más basada en la exploración cuanto menos conocimiento avanzado posee la empresa para evaluar la probabilidad de éxito de desarrollo y del lanzamiento al mercado”.

Muchos autores han empleado el grado de novedad para el mercado como un indicador de innovación basada en la exploración debido al grado de incertidumbre existente en el éxito del esfuerzo realizado y la prolongación en el tiempo de desarrollo hasta la aparición de una diseño dominante (Greve, 2007). Una vez alcanzado ese diseño dominante, las innovaciones se mueven hacia el extremo de la explotación, se vuelven mucho más homogéneas y predecibles.

Las innovaciones basadas en la exploración están desvinculadas de la estrategia de la empresa y esa falta de ajuste provoca una vulnerabilidad reconocida en la teoría de la Dirección de Empresas debido a la imposibilidad de obtener una tecnología completamente novedosa de forma rutinaria o repetida o aplicando las tecnologías conocidas de forma sistemática; de ahí que la generación de innovaciones basadas en la exploración impliquen una asunción de riesgos como consecuencia de la utilización de nuevos conocimientos, salida de los existentes u operaciones en mercados desconocidos (Jansen et al., 2006).

V.3.2 EXPLOTACIÓN Y MEJORA CONTINUA DE LA CALIDAD

Las innovaciones basadas en la explotación consisten en la aplicación de tecnologías conocidas, propias de empresas que diseñan y personalizan sus productos o servicios de acuerdo con las peticiones del cliente o gestionan procesos de producción en masa fuertemente acoplados con las necesidades e intereses de los clientes (Greve, 2007). Cuando las organizaciones llevan a cabo actividades de forma sistemática las convierten en rutinas cuya depuración y perfeccionamiento forman parte de la ejecución eficiente propia de la explotación (March, 1991).

Las innovaciones basadas en la explotación son homogéneas y provocan una tendencia de repetición y programación de corto plazo que favorece su utilización sistemática para ampliar habilidades, conocimientos existentes, procesos, estructuras, eficacia de los canales de distribución o mejora de los diseños establecidos para la gama de productos o servicios (Jansen et al. 2006).

En algunas ocasiones, la cancelación de los proyectos de I+D se ha interpretado como un reflejo del apoyo que recibe la explotación a favor de la exploración y de la tendencia incremental del proceso de innovación por sus mayores beneficios en el corto plazo. Además, las innovaciones basadas en la explotación son inhibitoras de las innovaciones basadas en la exploración, pero no al revés. La explotación mejora las rutinas organizativas y la eficiencia aumenta la probabilidad de repetición en el futuro y eso compromete los recursos disponibles para la exploración (Greve, 2007), mientras que las actividades de exploración pueden dar lugar a un nuevo conocimiento y una nueva ventaja competitiva derivada de su explotación (Rothaermel y Deeds, 2004).

El marco teórico sitúa la mejora continua está como un principio fundamental de TQM cuyos elementos de mejora y control son iterativos, sistemáticos y están dirigidos a toda la organización. Según Zhang y Cao (2002:147) el **paradigma de la calidad** “trata de instaurar la mejora continua como una forma de pensamiento”, lo que la ha convertido en el término más popular de los utilizados en el enfoque operativo de esta filosofía.

Como principio básico de la filosofía de TQM, su consecución pasa por una adecuada gestión de los procesos de la empresa. Se trata de “una cultura de mejora sostenible que persigue la optimización de los sistemas y los procesos de una organización” (Bhuiyan y Baghel, 2005:761). La investigación de Nilsson et al. (2005:756) también pone de manifiesto la relación entre los procesos y este principio básico de TQM, definiendo la mejora continua como “un conjunto de principios, prácticas y técnicas adoptadas para generar mejoras de forma continua, sistemática y acumulativa en procesos y salidas de la organización”.

Las mejoras se incorporan a la organización a través de sus procesos organizativos, los cuáles se controlan y evalúan de forma constante; al igual que la orientación al cliente, la mejora continua aprovecha la innovación organizativa de la gestión de procesos, entendiendo la organización como un conjunto de procesos interconectados, cuya mejora repercute directamente en la satisfacción de los clientes (Dean y Bowen, 1994). Una vez que los procesos se han mejorado, se procede a estandarizar las mejores prácticas para convertirlas en rutinas organizativas (Hackman y Wageman, 1995), cuya repetición sistemática genera un aprendizaje que permite, por ejemplo, reducir el tiempo empleado en cada uno de los ciclos de trabajo o la reducción de variabilidad, asegurando la conformidad de los resultados de los procesos con las especificaciones de sus clientes (Anderson et al., 1994; Benner y Tushman, 2002). Para muchas empresas el primer paso hacia mejora continua es reestablecer el orden de las cosas, sometiendo el sistema a un elevado control caracterizado por la reducción de variabilidad (Spencer, 1994). Una vez que el sistema es estable y está bajo control es posible mejorarlo incrementalmente para mantener su estabilidad; las pequeñas mejoras se convierten en normas y, gradualmente, dichas mejoras acumuladas se convierten en mejoras significativas (Spencer, 1994; Hackman y Wageman, 1995).

Las prácticas de mejora continua inherentes a TQM no deben entenderse como un fin en sí misma sino como un proceso iterativo en beneficio de la satisfacción de los clientes. La idea de proceso se refleja en el ciclo PDCA (Plan: planificar, Do: hacer, Check: verificar, Act: actuar) o ciclo de Shewhart, también conocido como ciclo de Deming por ser quien lo popularizó. El ciclo PDCA está basado en la búsqueda sistemática de los mejores procesos mediante la realización cíclica de la siguiente secuencia de actividades: i) Planificar: efectuar un estudio de la situación actual definiendo los objetivos y procesos necesarios para conseguir resultados de acuerdo con los requisitos del cliente y las políticas de la organización; ii) Hacer: incorporar los cambios necesarios en cada uno de los procesos; iii) Verificar: llevar a cabo un seguimiento de las mejoras introducidas mediante la medición de los procesos y sus salidas respecto a las políticas, los objetivos y los requisitos definidos anteriormente, e informar sobre los resultados; y, iv) Actuar: tomar acciones para mejorar continuamente el desempeño de los procesos y estandarizar las mejores prácticas.

El proceso de mejora evoluciona de manera continua e incremental por lo que es necesario evaluar a intervalos regulares la naturaleza de las acciones que vamos a llevar a cabo para conservar la estabilidad de los procesos y la racionalización y el rendimiento de las actuaciones desarrolladas (Spencer, 1994; Dale, 1996). Para Dale (1996) la evolución puede medirse y contrastarse mediante: i) los cambios en la conducta y actitudes; ii) las mejoras en los factores operativos clave y el establecimiento de indicadores de desempeño; y, iii) el grado en que los proyectos de mejora está alineados con la estrategia de la organización.

V.3.3 DESCENTRALIZACIÓN, FORMALIZACIÓN Y ESTANDARIZACIÓN

La filosofía TQM supuso un salto cualitativo con respecto a las prácticas de control de calidad dotando de una mayor flexibilidad las estructuras, los procedimientos, las prácticas y los procesos que requiere profundas reformas estructurales cuyo estudio y comprensión no pueden efectuarse desde las clásicas dimensiones mecanicistas vs. orgánicas (Douglas y Judge, 2001).

La gestión de la calidad total provoca una descentralización del proceso de toma de decisión con respecto al control de calidad desde el momento que fomenta la participación del personal pero al mismo tiempo incita a un riguroso control de los procesos clave para la satisfacción de los clientes a través de salidas alineadas con sus especificaciones (Elzinga et al., 1995; Sitkin et al., 1994). La descentralización agruparía aquellas prácticas *soft* del TQM que mejoran la creatividad y permiten a los empleados experimentar y explorar nuevas ideas, mientras que la formalización y la estandarización son cualidades de las prácticas *hard* para el control de los sistemas y procesos de la organización (Douglas y Judge, 2001).

Sitkin et al. (1994) sostienen que la eficacia de la filosofía TQM en términos de ventaja competitiva depende de la capacidad de la organización para equilibrar tanto el control como el aprendizaje en términos de las prácticas *hard* y *soft* propias de cada constructo: por un lado los indicadores de desempeño y las herramientas estadísticas como parte integrante del control de procesos y, por el otro, el aprendizaje organizativo basado en la participación del personal, la aportación de nuevas ideas y la mejora continua de la calidad (Hackman y Wageman, 1995).

La investigación de Douglas y Judge (2001) argumenta el necesario equilibrio entre las prácticas de control y las prácticas de exploración para lograr la ventaja competitiva medida en términos de resultados financieros a partir de margen económico, ingresos, cuota de mercado, retorno de activos y rentabilidad. Se trata de una investigación que guarda interesantes similitudes con la efectuada por He y Wong (2004) para demostrar la mejora de los resultados económicos en términos de ventas cuando se consiguen neutralizar las tensiones de las estrategias basadas en la exploración frente a aquellas basadas en la explotación, aunque la exploración de carácter

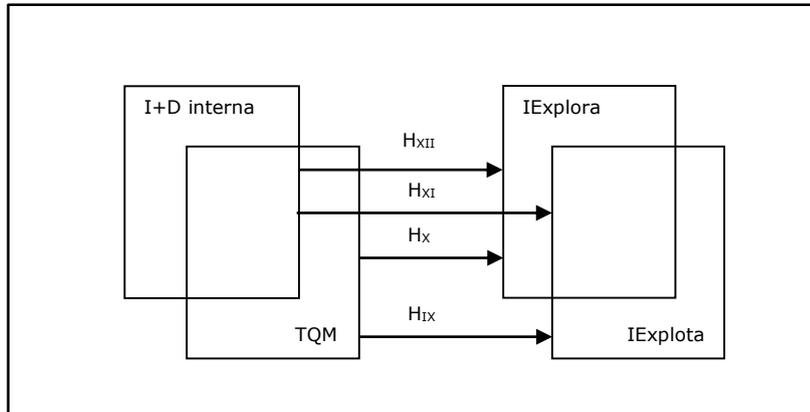
estructural utilizada en la investigación de Douglas y Judge (2001) se mide únicamente en términos de apertura de canales de comunicación y capacidad para adaptarse libremente a las condiciones del negocio pero sirve de base para reconocer los atributos de flexibilidad, adaptación y mejora al movimiento TQM al igual que los han hecho otras investigaciones (Prajogo y Sohal, 2001).

Durante el análisis de la literatura sobre las relaciones de TQM con la innovación se encuentran argumentos que permiten considerar tanto el impacto favorable sobre los resultados de innovación como razones para valorar detenidamente cada una de las prácticas de TQM con resultados contradictorios o incluso la inhibición del esfuerzo innovador como consecuencia de la puesta en marcha de las prácticas de TQM en organizaciones innovadoras. Si se analizan aquellas investigaciones que argumental efectos positivos no se concreta la repercusión se las prácticas de TQM sobre las innovaciones basadas en la exploración y en la explotación pues generalmente emplean el constructo innovación para referirse al conjunto de innovaciones llevadas a cabo por la empresa.

TQM incluye valores de experimentación próximos a los especificados para el extremo de la exploración. Esta parte de la investigación se diseña volviendo a desglosar el constructo TQM en cada una de las innovaciones organizativas empleadas anteriormente para conocer la convergencia o la divergencia de cada una de ellas con la exploración y la explotación, en este caso medida con los resultados del proceso de innovación. De esta manera se da continuidad a la investigación de Douglas y Judge (2001) para poder conocer tendencias particularizadas. Si bien, a pesar de los atributos exploratorios, TQM mantiene una fuerte dependencia de la gestión de procesos (Benner y Tushman, 2002) y la tendencia incremental inherente a la mejora continua, práctica clave de TQM, fundamentan el planteamiento de las hipótesis para este tercer modelo de la investigación.

La pregunta de investigación particularizada para los resultados de exploración y explotación de proceso de innovación queda formulada así: ¿cómo influyen las prácticas de TQM y las actividades internas de I+D en las innovaciones basadas en la exploración y en la explotación? El modelo de la Figura V.3 de esta fase de la investigación representa las hipótesis que relacionan las prácticas de TQM con las innovaciones de exploración (IExplora) y de explotación (IExplota). El alcance de la pregunta de investigación toma también en consideración las empresas que llevan a cabo actividades de I+D interna para comprobar los efectos sobre tales innovaciones cuando se combinan con prácticas de TQM.

Figura V.3 Modelo III de investigación.



Fuente: Elaboración propia

V.3.1 FORMULACIÓN DE HIPÓTESIS

La profundización en el estudio de la innovación desde la perspectiva de la exploración y la explotación al aplicar prácticas de calidad y actividades internas de I+D es otra de las aportaciones clave de esta investigación.

La formalización representa en grado de utilización de las normas, procedimientos, instrucciones y comunicaciones en el funcionamiento empresarial. La formalización inherente al movimiento TQM requiere avances en normalización y control de procesos para articular las medidas de mejora continua (Dean y Bowen, 1994; Hackman y Wageman, 1995). Cualquier posibilidad de mejora identificada se analiza, y si constituye una oportunidad de mejora se implanta como rutina difundida a lo largo de toda la organización mediante una comunicación formal y estandarizada; la mejora surge de una “rigurosa coordinación y repetición de actividades” (Benner y Tushman, 2003:249): así surge la calidad.

La uniformidad es parte del proceso de estandarización y debe responder a las especificaciones de calidad de forma consistente y contrastable pero puede afectar la adopción de decisiones de mayor creatividad, imaginación o experimentación (Schilling, 2010). Esa misma formalización que opera en el establecimiento de normas, procesos, prácticas, procedimientos cuenta con medios de control y prefinición de resultados para la reducción de variabilidad que demanda la filosofía TQM (Menon et al., 2002; Schilling, 2010).

Jansen et al. (2006) efectúan un análisis sobre la adopción de medios de formalización y su repercusión en el proceso de innovación argumentando que la dependencia de normas y procedimientos dificultan la experimentación y la probabilidad de exceder los límites que marcan

la conducta estructurada en el ejercicio de sus rutinas. La formalización actúa de barrera a las actividades de exploración restringiendo el empleo de técnicas y soluciones al marco de conocimiento disponible o generando propuestas enfocadas a la mejora de las rutinas existentes y, “en consecuencia, limita las innovaciones basadas en la explotación” (Jansen, 2006:1167).

A pesar de las posibilidades de TQM para operar en el extremo de a exploración (Douglas y Judge, 2001) la literatura no describe con exactitud las prácticas facilitadoras de esa capacidad. La conceptualización tradicional y holística del constructo parece no poder afrontar individualmente los retos de la exploración. En este sentido, Moreno et al. (2013) reconoce las dificultades de TQM para operar por sí sola en el ámbito de la exploración y lograr innovaciones radicales cargadas de una mayor grado de novedad.

En este modelo se desglosa TQM en las innovaciones organizativas empleadas en modelos anteriores para conocer tendencias particulares hacia el control o hacia la exploración en los términos expresados por Douglas y Judge (2001). Por otro lado, también se van a emplear las patentes como indicadores de innovaciones basadas en la exploración (Benner y Tushman, 2002) además de las extraídas de la base de datos empleada, por lo que algunas de las hipótesis se concretan en resultados en forma de patentes.

Las hipótesis planteadas en este último modelo de la investigación se fundamentan en las conclusiones de la literatura anteriormente indicada, quedando formuladas como siguen:

H_{IXA}: Las empresas que adoptan innovaciones organizativas basadas en TQM tienden a desarrollar innovaciones de producto basadas en la explotación.

H'_{IXA}: Las empresas que adoptan innovaciones organizativas basadas en TQM tienden a desarrollar innovaciones de proceso basadas en la explotación.

- *H_{IXAi}: Las empresas que adoptan innovaciones organizativas basadas en la reducción de costes de no calidad tienden a desarrollar innovaciones de producto basadas en la explotación.*
- *H'_{IXAi}: Las empresas que adoptan innovaciones organizativas basadas en la reducción de costes de no calidad tienden a desarrollar innovaciones de proceso basadas en la explotación.*
- *H_{IXAii}: Las empresas que adoptan innovaciones organizativas basadas en la mejora continua de la calidad tienden a desarrollar innovaciones de producto basadas en la explotación.*
- *H'_{IXAii}: Las empresas que adoptan innovaciones organizativas basadas en la mejora continua de la calidad tienden a desarrollar innovaciones de proceso basadas en la explotación.*

- H_{IXAiii} . Las empresas que adoptan innovaciones organizativas basadas en la interfuncionalidad tienden a desarrollar innovaciones de producto basadas en la explotación.
- H'_{IXAiii} . Las empresas que adoptan innovaciones organizativas basadas en la interfuncionalidad tienden a desarrollar innovaciones de proceso basadas en la explotación.

H_{IXB} : Las empresas que adoptan innovaciones organizativas basadas en TQM tienden a desarrollar en el tiempo innovaciones de producto basadas en la explotación.

H'_{IXB} : Las empresas que adoptan innovaciones organizativas basadas en TQM tienden a desarrollar en el tiempo innovaciones de proceso basadas en la explotación.

- H_{IXBi} . Las empresas que adoptan innovaciones organizativas basadas en la reducción de costes de no calidad tienden a desarrollar en el tiempo innovaciones de producto basadas en la explotación.
- H'_{IXBi} . Las empresas que adoptan innovaciones organizativas basadas en la reducción de costes de no calidad tienden a desarrollar en el tiempo innovaciones de proceso basadas en la explotación.
- H_{IXBii} . Las empresas que adoptan innovaciones organizativas basadas en la mejora continua de la calidad tienden a desarrollar en el tiempo innovaciones de producto basadas en la explotación.
- H'_{IXBii} . Las empresas que adoptan innovaciones organizativas basadas en la mejora continua de la calidad tienden a desarrollar en el tiempo innovaciones de proceso basadas en la explotación.
- H_{IXBiii} . Las empresas que adoptan innovaciones organizativas basadas en la interfuncionalidad tienden a desarrollar en el tiempo innovaciones de producto basadas en la explotación.
- H'_{IXBiii} . Las empresas que adoptan innovaciones organizativas basadas en la interfuncionalidad tienden a desarrollar en el tiempo innovaciones de proceso basadas en la explotación.

H_{XA} . Las empresas que adoptan innovaciones organizativas basadas en TQM tienden a reducir el desarrollo de innovaciones de producto basadas en la exploración.

H'_{XA} . Las empresas que adoptan innovaciones organizativas basadas en TQM tienden a reducir el desarrollo de innovaciones de proceso basadas en la exploración.

- H_{XAi} . Las empresas que adoptan innovaciones organizativas basadas en la reducción de costes de no calidad tienden a reducir el desarrollo de innovaciones de producto basadas en la exploración.
- H'_{XAi} . Las empresas que adoptan innovaciones organizativas basadas en la reducción de costes de no calidad tienden a reducir el desarrollo de innovaciones de proceso basadas en la exploración.
- H_{XAii} . Las empresas que adoptan innovaciones organizativas basadas en la mejora continua de calidad tienden a reducir el desarrollo de innovaciones de producto basadas en la exploración.
- H'_{XAii} . Las empresas que adoptan innovaciones organizativas basadas en la mejora continua de calidad tienden a reducir el desarrollo de innovaciones de proceso basadas en la exploración.
- H_{XAiii} . Las empresas que adoptan innovaciones organizativas basadas en la interfuncionalidad tienden a reducir el desarrollo de innovaciones de producto basadas en la exploración.
- H'_{XAiii} . Las empresas que adoptan innovaciones organizativas basadas en la interfuncionalidad tienden a reducir el desarrollo de innovaciones de proceso basadas en la exploración.

H_{XB} . Las empresas que adoptan innovaciones organizativas basadas en TQM tienden a reducir en el tiempo el desarrollo de innovaciones de producto basadas en la exploración.

H'_{XB} . Las empresas que adoptan innovaciones organizativas basadas en TQM tienden a reducir en el tiempo el desarrollo de innovaciones de proceso basadas en la exploración.

- H_{XBi} . Las empresas que adoptan innovaciones organizativas basadas en la reducción de costes de no calidad tienden a reducir en el tiempo el desarrollo de innovaciones de producto basadas en la exploración.
- H'_{XBi} . Las empresas que adoptan innovaciones organizativas basadas en la reducción de costes de no calidad tienden a reducir en el tiempo el desarrollo de innovaciones de proceso basadas en la exploración.
- H_{XBii} . Las empresas que adoptan innovaciones organizativas basadas en la mejora continua de calidad tienden a reducir en el tiempo el desarrollo de innovaciones de producto basadas en la exploración.
- H'_{XBii} . Las empresas que adoptan innovaciones organizativas basadas en la mejora continua de calidad tienden a reducir en el tiempo el desarrollo de innovaciones de proceso basadas en la exploración.

- H_{XBiii} . Las empresas que adoptan innovaciones organizativas basadas en la interfuncionalidad tienden a reducir en el tiempo el desarrollo de innovaciones de producto basadas en la exploración.
- H'_{XBiii} . Las empresas que adoptan innovaciones organizativas basadas en la interfuncionalidad tienden a reducir en el tiempo el desarrollo de innovaciones de proceso basadas en la exploración.

H''_{XA} . Las empresas que adoptan innovaciones organizativas basadas en TQM tienden a reducir la solicitud de patentes.

- H''_{XAi} . Las empresas que adoptan innovaciones organizativas basadas en la reducción de costes de no calidad tienden a reducir la solicitud de patentes.
- H''_{XAii} . Las empresas que adoptan innovaciones organizativas basadas en la mejora continua de calidad tienden a reducir tienden a reducir la solicitud de patentes.
- H''_{XAiii} . Las empresas que adoptan innovaciones organizativas basadas en la interfuncionalidad tienden a reducir tienden a reducir la solicitud de patentes.

H''_{XB} . Las empresas que adoptan innovaciones organizativas basadas en TQM tienden a reducir en el tiempo la solicitud de patentes.

- H''_{XBi} . Las empresas que adoptan innovaciones organizativas basadas en la reducción de costes de no calidad tienden a reducir en el tiempo la solicitud de patentes.
- H''_{XBii} . Las empresas que adoptan innovaciones organizativas basadas en la mejora continua de calidad tienden a reducir en el tiempo la solicitud de patentes.
- H''_{XBiii} . Las empresas que adoptan innovaciones organizativas basadas en la interfuncionalidad tienden a reducir en el tiempo la solicitud de patentes.

V.3.5 COMBINACIÓN DE PRÁCTICAS DE TQM CON I+D INTERNA

La función I+D es susceptible de alternar o modificar su actividad hacia la exploración y la explotación en función de las necesidades marcadas por el mercado, los clientes o las preferencias del momento. Su relación con la investigación básica o fundamental la reporta un perfil exploratorio aunque las actividades de desarrollo inherentes a esa función o la estrategia vigente en cada momento la confiere características pertenecientes al extremo de la explotación (Rothaermel y Deeds, 2004; Rosa y Mohnen, 2013).

El marco teórico ha analizado alguno de los diseños organizativos que favorecen fórmulas ambidiestras: estructuras (orgánicas vs. mecanicistas) y (centralizadas vs. descentralizadas). En el ámbito de la función de I+D, Schilling (2010) argumenta que la actividad de I+D de forma

descentralizada en las distintas unidades de una empresa permite desarrollar nuevos productos y procesos que se ajustan mejor a las preferencias, intereses y necesidades del momento. Por el contrario, la centralización de la I+D en un departamento puede contribuir a maximizar economías de escala, permitiendo un mayor grado de división del trabajo mejorando la explotación debido a la cohesión en el desarrollo de nuevos productos y procesos. Si las empresas están sometidas a largos periodos de estabilidad interrumpidos por momentos de turbulencia tecnológica, la función I+D es capaz de aportar resultados útiles para cada uno de esos estados; de ahí la importancia de la dualidad exploración-explotación en el función de I+D. A pesar de los conflictos presupuestarios, intereses y motivación entre la dirección y los responsables de proyectos de I+D éstos deben atender en algunos momentos los requerimientos de los clientes o aportar soluciones a problemas concretos (Li et al., 2008).

Schilling (2010) propone una diferencia entre innovación incremental y radical basada en la combinación entre el grado de novedad y de diferenciación. El grado de novedad de una tecnología puede ser mundial, sectorial, empresarial o departamental y, mientras que una innovación incremental es gradual y dependiente del stock tecnológico pero aportando un cambio con respecto a los productos y procesos ya existentes, las innovaciones radicales implican una ruptura con el marco tecnológico aunque existe cierta relatividad en ese grado de novedad tan pronunciado en función de su extensión. Esa misma relatividad argumentan Ahuja y Lampert (2001) cuando atribuyen al concepto de novedad mundial un mayor carácter exploratorio que al concepto de novedad empresarial.

La formalización que protagoniza la mejora continua inherente a la filosofía TQM ejerce un control sobre la variabilidad a través de mejoras incrementales de productos y procesos (Benner y Tushman, 2003). La formalización favorece las innovaciones de explotación a través de la mejora de los productos, servicios y procesos actuales (Jansen et al., 2006). Las tendencias incremental pueden ser compensadas con la función exploratoria de la actividad de I+D por su proximidad a los atributos del constructo previstos en la investigación seminal de March (1991) pero al mismo tiempo pueden verse favorecidas, ya que a pesar de que la función I+D se asocian con actividades intensivas en conocimiento fruto de la experimentación a la ciencia aplicada, cuenta también con una faceta de explotación ligada a momentos de estabilidad tecnológica en el que las empresas se desligan del riesgo de la exploración y orientan sus esfuerzos a la utilización y mejora de los nuevos conocimientos adquiridos (Mudambi y Swift, 2011; Cesaroni et al., 2005).

I+D puede equilibrar algunas de las tensiones existentes en TQM y hacer emerger algunos de los valores de experimentación o, al menos, permitir que coexistan con sus prácticas de control y reducción de variabilidad, por lo que las hipótesis que se van a contrastar son:

H_{XIA}. Las empresas que combinan innovaciones organizativas basadas en TQM con actividades internas de I+D tienden a desarrollar innovaciones de producto basadas en la explotación.

H'_{XIA}. Las empresas que combinan innovaciones organizativas basadas en TQM con actividades internas de I+D tienden a desarrollar innovaciones de proceso basadas en la explotación.

H_{XIB}. Las empresas que combinan innovaciones organizativas basadas en TQM con actividades internas de I+D tienden a mantener en el tiempo el desarrollo de innovaciones de producto basadas en la explotación.

H'_{XIB}. Las empresas que combinan innovaciones organizativas basadas en TQM con actividades internas de I+D tienden a mantener en el tiempo el desarrollo de innovaciones de proceso basadas en la explotación.

H_{XIIA}. Las empresas que combinan innovaciones organizativas basadas en TQM con actividades internas de I+D tienden a desarrollar innovaciones de producto basadas en la exploración.

H'_{XIIA}. Las empresas que combinan innovaciones organizativas basadas en TQM con actividades internas de I+D tienden a desarrollar innovaciones de proceso basadas en la exploración.

H_{XIIB}. Las empresas que combinan innovaciones organizativas basadas en TQM con actividades internas de I+D tienden a mantener en el tiempo el desarrollo de innovaciones de producto basadas en la exploración.

H'_{XIIB}. Las empresas que combinan innovaciones organizativas basadas en TQM con actividades internas de I+D tienden a mantener en el tiempo el desarrollo de innovaciones de proceso basadas en la exploración.

H''_{XIIA}. Las empresas que combinan innovaciones organizativas basadas en TQM con actividades internas de I+D tienden a solicitar patentes.

H''_{XIIB}. Las empresas que combinan innovaciones organizativas basadas en TQM con actividades internas de I+D tienden a mantener en el tiempo la solicitud de patentes.

CAPÍTULO VI

Metodología y medidas de las variables

VI.1 Variables proxy, innovaciones organizativas basadas en TQM

VI.2 Alianzas estratégicas del proceso de innovación

VI.3 Estrategias de exploración y explotación del proceso de innovación

VI.4 Resultados del proceso de innovación

VI.5 Variables de control

VI.6 Estudio de las variables: regresión logística

VI.7 Regresión logística multinomial

VI.8 Estadísticos descriptivos: comprobaciones

CAPÍTULO VI. METODOLOGÍA Y MEDIDAS DE LAS VARIABLES.

VI.1 VARIABLES PROXY: INNOVACIONES ORGANIZATIVAS BASADAS EN TQM.

Para la comprobación de las hipótesis se ha utilizado la información de la Encuesta sobre Innovación en las Empresas, una base de datos en forma de panel que permite el seguimiento de las actividades de innovación en las empresas españolas facilitando información sobre la estrategia tecnológica de las empresas, sus factores facilitadores más decisivos, el rendimiento económico de la empresa y la estructura del proceso de innovación, no solo desde la perspectiva de la investigación y el desarrollo, sino también desde otras actividades con repercusión en el proceso.

Los datos utilizados proceden de **12813 observaciones** para el estudio de las variables dependientes de los modelos de investigación que representan tres escenarios distintos para el estudio de los fenómenos de exploración y explotación: i) alianzas de exploración y alianzas de explotación; ii) estrategias de innovación para la exploración y estrategias de innovación para la explotación; e, iii) innovaciones basadas en la exploración e innovaciones basadas en la explotación. Las variables *proxy* dependientes de cada uno de los tres modelos (alianzas, estrategia y resultados) han sido seleccionadas por su relación justificada en la revisión de la literatura con los extremos exploración-explotación.

El periodo de estudio seleccionado es el comprendido entre 2008 y 2011 que se caracteriza por incluir los años en los que las innovaciones organizativas basadas en TQM (reducción de costes y mejora de la calidad) han cobrado más importancia tanto en el sector servicios como en el industrial, no obstante; también se comprobaron aquellas innovaciones organizativas orientadas a la mejora de la información como proxy de interfuncionalidad por su reconocimiento positivo en la literatura sobre aquellas estrategias basadas en la exploración (Siren et al., 2012, O’Cass et al., 2014). Las variables independientes corresponden al año 2008 y la comprobación de hipótesis

que precisan un tratamiento temporal de los datos se han realizado comprobando datos a lo largo del periodo indicado.

La investigación se divide en tres partes correspondientes a los tres modelos planteados a lo largo de la revisión de la literatura para el estudio de la exploración y la explotación. De acuerdo con las hipótesis planteadas, se analizan las relaciones de las prácticas de TQM e I+D interna con cada uno de los modelos.

La reducción de costes se no calidad, las mejora continua de la calidad y la interfuncionalidad son las variables independientes que representan la adopción de innovaciones organizativas basadas en TQM. A continuación se describen las proxy de cada una de ellas y su configuración a partir de la Encuesta sobre Innovación en las Empresas.

VI.1.1 REDUCCIÓN DE COSTES DE NO CALIDAD.

Anteriormente se ha argumentado la inexistencia de una relación de elementos clave de TQM comúnmente reconocida. Sin embargo, los promotores de este movimiento W. Edwards Deming, Joseph Juran y Haoru Ishikawa coinciden en establecer como reto constante control de costes de calidad de la organización disminuyendo la tasa de defectos y haciendo las cosas bien desde la primera vez (Hackman y Wageman, 1995). Según Ishikawa, TQM se basa en el principio de la mejora continua de productos y procesos encaminados a continuamente satisfacer las expectativas del cliente en cuanto a calidad, costo, entrega y servicio (Ishikawa, 1990:24).

Reducción de costes y mejora de la calidad son dos prácticas relacionadas unívocamente en la filosofía TQM en la que los costes de calidad son aquellos ocasionados para asegurar una calidad satisfactoria y dar la confianza correspondiente así como las pérdidas en que se incurren cuando no se obtiene una calidad satisfactoria. Para Garvin (1994), las prácticas TQM disminuyen costes debido a la tendencia para eliminar las correcciones, ajustes, inutilidades, quejas y reclamaciones de los clientes y al mismo tiempo las mejoras de calidad reducen costes de no calidad debido al elevado grado de formalización de principios, procedimientos e instrucciones que describen la forma correcta de funcionamiento de los procesos de la organización (Elzinga et al., 2005; Adams, 1999; Tarí, 2005; Pinho, 2008).

Incluso en el ámbito de la certificación para el aseguramiento de la calidad las investigaciones de Nair y Prajogo (2009) y de Jang y Lin (2008) se constata que la aplicación de la familia de normas de calidad *ISO 9001* se encuentra positivamente relacionada con el desempeño contrastado a través de indicadores de eficiencia en costes.

VI.1.2 MEJORA CONTINUA DE LA CALIDAD.

La eficiencia en costes, la mejora continua y el concepto de calidad han evolucionado significativamente a lo largo de la utilización de las prácticas TQM en el contexto empresarial. Durante las primeras etapas de la evolución de calidad, inspección, control estadístico de procesos y aseguramiento de la calidad, la calidad se asemejaba a la ausencia de problemas y la mejora continua se caracterizaba por la reacción ante cada uno de los problemas y su resolución en el menor tiempo posible. En la etapa de gestión es cuando la calidad sufre un salto cualitativo al percibirse como una oportunidad de competitividad y un arma estratégica contra los competidores. Ahora, las organizaciones son proactivas, se intensifica la orientación al cliente y, con ella, la mejora de los procesos para su satisfacción, al tiempo que las responsabilidades sobre calidad se extienden por la organización. La extensión de dichas responsabilidades en materia de calidad se articula a través de la mejora continua, la cual, según la investigación de Bhuiyan y Baghel (2005), se localiza en tres niveles organizativos bien diferenciados. En primer lugar, la mejora continua aparece en el **nivel de dirección** y cuenta con las mejoras de mayor importancia para la empresa ya que están relacionadas con las decisiones estratégicas de calidad y su alcance afecta a la totalidad de la organización. En segundo lugar, se encuentran las mejoras relacionadas con **grupos de trabajo** a través de, por ejemplo, los denominados círculos de calidad para la prevención, definición y solución de problemas sin la intervención directa de la dirección. Por último, se encuentran aquellas **actividades de mejora individuales**, cuya continuidad reside en el trabajo diario de los empleados y en su capacidad para la conocer las mejores soluciones a los problemas existentes relacionados con la calidad de su actividad.

Como puede comprobarse en el marco teórico de la investigación las mejoras introducidas están muy ligadas al programa de medición del desempeño; “sin mediciones organizativas es difícil tener éxito en la mejora de procesos” y, a su vez, “las técnicas de mejora de procesos modifican las rutinas organizativas y dan lugar a la creación de conocimiento” (Linderman et al., 2010:702) lo que denota un importante interés para el proceso de innovación.

La calidad y la mejora continua están fundamentadas en la creencia de que la totalidad de trabajadores pueden convertirse en auténticos expertos de sus áreas de trabajo y colaborar en la búsqueda de la mejor forma de hacer las cosas (Dean y Bowen, 1994). Al mismo tiempo, la eficacia y eficiencia en el desempeño no debe alterar el funcionamiento de los procesos más allá de la tolerancia que permita el sistema de medición. Ese afán de búsqueda de la mejor forma de

hacer las cosas mediante el control de procesos y la medición del desempeño puede sugerir la existencia una estructura poco flexible o fuertemente acoplada, si bien, la participación del personal se articula a través de equipos interfuncionales que descentralizan el proceso de toma de decisión.

VI.1.3 INTERFUNCIONALIDAD.

Otro de los cambios más destacables del movimiento TQM es el abandono de la estructura departamental con funciones y resultados independientes para optar por una interfuncionalidad propia de la interconexión de procesos (Dean y Bowen, 1994). La estructuración cliente-proveedor es un principio de la filosofía TQM y encuentra su mejor aliado en el enfoque basado en procesos, transformando la organización en “un sistema de procesos interconectados” (Benner y Tushman, 2003:238), según la cual, los clientes de cada proceso se convierten en proveedores del siguiente, mientras que los proveedores han sido clientes del proceso anterior formándose una cadena coordinada y gestionada por los propietarios de los procesos.

El propietario del proceso debe disponer de una amplia visión de la organización y cumplir con dos papeles fundamentales: el diseño de las medidas efectuadas en su proceso y el seguimiento y dirección continuada del desempeño (Kuwaiti, 2004). Las actividades relacionadas con el primer rol suponen un intenso análisis de la estrategia, los objetivos y los requerimientos del cliente, mientras que las actividades relacionadas con el segundo forman parte de la recopilación de datos en los procesos organizativos para su posterior análisis, integración e interpretación. Todos los miembros de la organización pueden ser en algún momento clientes de un determinado proceso y sus necesidades y expectativas deben diseminarse por la organización junto con las del cliente final del producto o servicio. La creación de un grupo de trabajo interfuncional es responsabilidad del propietario del proceso (Elzinga et al., 1995) que a su vez supervisa la recopilación de datos para las mediciones de desempeño efectuadas y lidera el control ejercido sobre la secuencia de actividades del proceso; la coordinación y la cooperación entre los miembros “es esencial para la mejora del desempeño en materia de calidad” (Kaynak, 2003:427).

Los equipos interfuncionales están constituidos por diferentes grupos de interés pudiendo incluir clientes o proveedores del mismo para formar una mente colectiva en torno a una pluralidad de perspectivas y puntos de vista y facilitar la creación de conocimiento (Linderman et al., 2010). Esa toma de contacto para combinar ideas entre personas vinculadas a distintas funciones favorece la transferencia, creación y validación de conocimiento (Smith et al., 2005) y eso aconseja medir su impacto en cada una de las dimensiones de estudio del proceso de innovación, si bien, algunas

investigaciones reconocen su potencial para favorecer las estrategias basadas en la exploración (Siren et al., 2012, O’Cass et al., 2014).

Utilización de la encuesta

La Encuesta Sobre Innovación Tecnológica en las Empresas permite identificar aquellas empresas que han adoptado innovaciones organizativas basadas en: i) la mejora de la calidad de sus bienes o servicios; ii) los menores costes por unidad producida; y, iii) la mejora del intercambio de información o de la comunicación dentro de su empresa o con otras empresas e instituciones. Esas innovaciones organizativas son variables asociadas a prácticas esenciales de TQM: **mejora continua de la calidad** (Kaplan et al., 2010; Irani et al., 2004; Mohammad y Rad, 2006), **reducción de costes de no calidad** (Hackman y Wageman, 1995; Jha y Yerneni, 2013; Hossain et al., 2014; Dobrin C. y Stanciud, A., 2014) e **interfuncionalidad** (Azhar et al., 2013; Prajogo y Sohal, 2001). En la Tabla VI.1 se describen las características de las variables proxy sobre TQM empleadas.

Los datos de la Encuesta se ha utilizado para diseñar variables proxy sobre la adopción de cada una de las innovaciones organizativas: reducción de costes de no calidad (*gcostAXY*), mejora continua de la calidad (*gcalAXY*) e interfuncionalidad (*ginterAXY*). La terna está constituida por variables proxy dicotómicas que adoptan el valor 1 cuando la empresa ha adoptado innovaciones organizativas basadas en reducción de costes por unidad producida, mayor calidad de bienes o servicios o mejoras en el intercambio de información y de la comunicación dentro de la empresa, con otras empresas o con otras instituciones con un grado de importancia A durante el año XY. Esa misma variable toma el valor 0 en caso contrario.

Los valores que puede tomar la variable “A” son 1, 2, 3 o 4 en función del grado de importancia concedida a la variable independiente, es decir, elevado, intermedio, reducido o no pertinente, respectivamente.

Al analizar de forma independiente el efecto individual de cada una de las variables proxy de TQM se está asumiendo en carácter multidimensional de TQM. De esta forma se contribuye al estudio particular de cada una de las prácticas con objeto de comprobar las posibles diferencias de cada una de ellas en el proceso de innovación sobre los dominios de la exploración y la explotación.

Las pregunta de investigación incluye la función interna de I+D lo que obliga a contrastar de forma particular las tendencias ambidextras o hacia los polos exploración-explotación. Para ello se ha empleado la variable independiente (*itqmAXY*) proxy dicotómica de la adopción de

innovaciones organizativas basadas en TQM de forma conjunta con funciones internas de I+D que adoptan el valor 1 cuando la empresa ha adoptado innovaciones organizativas basadas en reducción de costes por unidad producida, mayor calidad de bienes o servicios o mejoras en el intercambio de información y de la comunicación dentro de la empresa, con otras empresas o con otras instituciones, con un grado de importancia A, durante el año XY y a la vez que desarrolla una función interna de I+D. Esa misma variable toma el valor 0 en caso contrario.

Los valores que puede tomar la variable “A” son 1, 2, 3 o 4 en función del grado de importancia concedida a la variable independiente, es decir, elevado, intermedio, reducido o no pertinente, respectivamente.

Las variables proxy independientes se han particularizado para el año 2008 con objeto de comprobar su incidencia en el proceso de innovación durante el año 2009 y a lo largo del tiempo (2010 y 2011).

A continuación se detallan las observaciones efectuadas sobre cada una de las variables.

TABLA VI.1 VARIABLES PROXY INNOVACIONES ORGANIZATIVAS BASADAS EN TQM				
VARIABLE INDEPENDIENTE	SIGNIFICADO	ENCUESTA	DISEÑO/REG	MUESTRA
gcost108	Grado de importancia elevado de los objetivos de las innovaciones organizativas introducidas por la empresa en 2008: menores costes por unidad producida.	I.3	GRADORG4=1	(408 real changes made)
gcal108	Grado de importancia elevado de los objetivos de las innovaciones organizativas introducidas por la empresa en 2008: mayor calidad de bienes o servicios.	I.3	GRADORG3=1	(671 real changes made)
ginter108	Grado de importancia elevado de los objetivos de las innovaciones organizativas introducidas por la empresa en 2008: mejora del intercambio de información o de la comunicación dentro de su empresa o con otras empresas e instituciones.	I.3	GRADORG5=1	(566 real changes made)
tqm108	Empresas que conceden un elevado grado de importancia a las innovaciones organizativas basadas en TQM y no realizan actividades internas de I+D	-	-	(990 real changes made)

Fuente: Elaboración propia.

TABLA VI.2 VARIABLES PROXY INNOVACIONES ORGANIZATIVAS BASADAS EN TQM – I+D INTERNA				
VARIABLE INDEPENDIENTE	SIGNIFICADO	ENCUESTA	DISEÑO/REG	MUESTRA
itqm108	Empresas que conceden un elevado grado de importancia a las innovaciones organizativas basadas en TQM y realizan actividades internas de I+D	-	-	(3060 real changes made)

Fuente: Elaboración propia.

VI.2 ALIANZAS ESTRATÉGICAS DEL PROCESO DE INNOVACIÓN.

El primer modelo para el estudio de las variables exploración explotación está dirigido a conocer la decisión de establecer alianzas estratégicas para el proceso de innovación y la motivación de esa decisión a través de las prácticas de TQM y actividades internas de I+D. Para contrastar la decisión de adoptar alianzas se ha empleado la información de la Encuesta sobre Innovación Tecnológica en las Empresas sobre las fuentes de información para las actividades tecnológicas durante cada uno de los períodos de estudio. Las fuentes de información empleadas aportan una idea de las alianzas que se han establecido para la colaboración tecnológica.

Se han diseñado dos variables proxy: *fexploraAXY* y *fexplotaAXY* a partir de los datos facilitados por la Encuesta sobre las fuentes de información empleadas para el proceso de innovación, siendo A, el grado de importancia concedido a la fuente de información y XY el año al que corresponde la variable.

Teniendo en cuenta que las variables dependientes *fexploraAXY* y *fexplotaAXY* pueden adoptar tres valores, se ha empleado como técnica de estimación la regresión logística multinomial; la variable dependiente *fexploraAX* puede adoptar los valores 1, 2 o 3 en función de tipo de fuente de información de carácter exploratorio empleado en el año.

La cooperación con agentes externos puede servir como una ventana para identificar oportunidades de futuras innovaciones, especialmente cuando el desarrollo tecnológico se efectúa en áreas desconocidas para la empresa (Narula, 2001; Miotti, y Sachwald, 2003), pero, la selección y dirección de la colaboración debe estar alineada con los objetivos tecnológicos de la empresa (Whitley, 2002). Las fuentes de conocimiento para las actividades de innovación están afectadas por la tensión existente entre la exploración y la explotación del conocimiento y mientras los socios tecnológicos para la explotación promueven la innovación incremental, la reducción del riesgo y la predicción de resultados, los socios facilitadores de la exploración proporcionan conocimiento todavía desconocido para la empresa cargado de incertidumbre y alejado de la trayectoria tecnológica de la empresa (Rothaermel y Deeds, 2004; Bercovitz y Feldman, 2007; Nooteboom *et al.*, 2007).

La colaboración institucional con **universidades, organismos públicos de investigación o centros tecnológicos** posee un carácter exploratorio que ha sido empleado por las empresas innovadoras para reconducir el proceso de innovación hacia la frontera tecnológica y beneficiarse

de la especialización institucional sobre conocimiento científico y tecnológico (Rothaermel y Deeds, 2004; Drejer and Jørgensen, 2005; Nieto y Santamaría, 2010).

La variable dependiente *fexplora**AXY* es una variable proxy relacionada con las alianzas llevadas a cabo para la exploración y adopta el valor 1 cuando la fuente de información empleada durante el año *XY* han sido universidades u otros centros de enseñanza superior con un grado de importancia A, 2 si se trata de organismos públicos de investigación y 3 si son centros tecnológicos.

Por otro lado, los denominados colaboradores verticales o del mercado (competidores, clientes y proveedores) son un factor clave para explotar las habilidades y capacidades existentes además de complementar los esfuerzos internos del proceso de innovación con garantías de éxito, estando considerados como los socios tecnológicos efectivos (Tether, 2002; Bayona *et al.*, 2003). Esa eficacia se percibe en el corto plazo por la relación de con los valores de la explotación (Nieto y Santamaría, 2010). Las actividades internas para la innovación pueden estar fundamentadas en la motivación, la promoción de la participación del personal y la colaboración de los departamentos de la empresa. Estos utilizan conocimiento, habilidades y capacidades habituales y próximas, por los que no suelen generar resultados fundados en valores de la exploración, dificultando “las innovaciones revolucionarias” (Guan *et al.*, 2009:803).

La colaboración con clientes y proveedores permite a la organización completar el proceso de innovación profundizando en las posibilidades tecnológicas y en el potencial de éxito de las nuevas ideas en términos de reducción de riesgo, coste e incertidumbre (Atallah, 2002; Parmigianiy Mitchell, 2010): Todos ellos, junto con la promoción de la participación e involucración de otros departamentos y empleados, son valores convergentes con la conceptualización tradicional de TQM.

Para esta investigación se genera la variable dependiente *fexplota**AXY* como variable proxy de las alianzas para la explotación del conocimiento que adopta el valor 1 cuando la fuente de información empleada durante el año *XY* han sido competidores u otras empresas de la misma rama de actividad, con un grado de importancia A, 2 si se trata de proveedores y 3 si la colaboración se efectuó con clientes.

Las variables empleadas se describen a continuación.

TABLA VI.3 VARIABLES PROXY DE ALIANZAS PARA LA EXPLORACIÓN				
VARIABLE DEPENDIENTE	SIGNIFICADO	ENCUESTA	DISEÑO/REG	MUESTRA
fexplora1209	Grado de importancia elevado o intermedio de fuentes de información para las actividades de innovación tecnológica 2009: fuentes institucionales, universidades u otros centros de enseñanza superior.	-	-	(1996 real changes made)
	Grado de importancia elevado o intermedio de fuentes de información para las actividades de innovación tecnológica 2009: fuentes institucionales, organismos públicos de investigación.	-	-	(1500 real changes made)
	Grado de importancia elevado o intermedio de fuentes de información para las actividades de innovación tecnológica 2009: fuentes institucionales, centros tecnológicos	-	-	(2066 real changes made)
fexplora1210	Grado de importancia elevado o intermedio de fuentes de información para las actividades de innovación tecnológica 2010: fuentes institucionales, universidades u otros centros de enseñanza superior.	-	-	(1943 real changes made)
	Grado de importancia elevado o intermedio de fuentes de información para las actividades de innovación tecnológica 2010: fuentes institucionales, organismos públicos de investigación.	-	-	(1483 real changes made)
	Grado de importancia elevado o intermedio de fuentes de información para las actividades de innovación tecnológica 2010: fuentes institucionales, centros tecnológicos	-	-	(2009 real changes made)
fexplora1211	Grado de importancia elevado o intermedio de fuentes de información para las actividades de innovación tecnológica 2011: fuentes institucionales, universidades u otros centros de enseñanza superior.	-	-	(1733 real changes made)
	Grado de importancia elevado o intermedio de fuentes de información para las actividades de innovación tecnológica 2011: fuentes institucionales, organismos públicos de investigación.	-	-	(1321 real changes made)
	Grado de importancia elevado o intermedio de fuentes de información para las actividades de innovación tecnológica 2011: fuentes institucionales, centros tecnológicos	-	-	(1799 real changes made)

Fuente: Elaboración propia.

TABLA VI.4 VARIABLES PROXY DE ALIANZAS PARA LA EXPLOTACIÓN				
VARIABLE DEPENDIENTE	SIGNIFICADO	ENCUESTA	DISEÑO/REG	MUESTRA
fexplota1209	Grado de importancia elevado de fuentes de información para las actividades de innovación tecnológica 2009: competidores u otras empresas de la misma rama de actividad	-	-	(3074 real changes made)
	Grado de importancia elevado o intermedio de fuentes de información para las actividades de innovación tecnológica 2009: proveedores, de equipo, material, componentes o software	-	-	(4345 real changes made)
	Grado de importancia elevado o intermedio de fuentes de información para las actividades de innovación tecnológica 2009: clientes	-	-	(4296 real changes made)
fexplota1210	Grado de importancia elevado de fuentes de información para las actividades de innovación tecnológica 2009: competidores u otras empresas de la misma rama de actividad	-	-	(3023 real changes made)
	Grado de importancia elevado o intermedio de fuentes de información para las actividades de innovación tecnológica 2010: proveedores, de equipo, material, componentes o software	-	-	(4167 real changes made)
	Grado de importancia elevado o intermedio de fuentes de información para las actividades de innovación tecnológica 2010: clientes	-	-	(4153 real changes made)
fexplota1211	Grado de importancia elevado de fuentes de información para las actividades de innovación tecnológica 2009: competidores u otras empresas de la misma rama de actividad	-	-	(2696 real changes made)
	Grado de importancia elevado o intermedio de fuentes de información para las actividades de innovación tecnológica 2011: proveedores, de equipo, material, componentes o software	-	-	(3691 real changes made)
	Grado de importancia elevado o intermedio de fuentes de información para las actividades de innovación tecnológica 2011: clientes	-	-	(3739 real changes made)

Fuente: Elaboración propia.

VI.3 ESTRATEGIAS DE EXPLORACIÓN Y EXPLOTACIÓN DEL PROCESO DE INNOVACIÓN.

El dilema existente entre la exploración y la explotación requiere de un mayor número de investigaciones particularizadas en diferentes áreas de estudio (O'Really y Tushman, 2013; Nosella et al., 2012; Lavie et al., 2010). Este segundo modelo de análisis empleado en la investigación concreta el estudio de la exploración y la explotación en la estrategia seguida en el proceso de innovación cuando se llevan a cabo actividades de I+D interna y prácticas correspondientes a la filosofía TQM.

La utilización de los conceptos de exploración y explotación para la clasificación de las estrategias empleadas en el proceso de innovación fue empleada por Levinthal y March (1993) para sugerir diferencias en el desempeño de las empresas. Las empresas que optan por una estrategia de innovación basada en la explotación poseen una menor variabilidad del rendimiento que aquellas que emplean estrategias basadas en la exploración. Cuando la empresa muestra persistencia entre uno u otro extremo se producen las trampas de la competencia o del fracaso sugeridas por March (1991). No cabe duda de la importancia del equilibrio entre exploración y explotación para poder abordar la tensión entre la inercia de las viejas certezas y la capacidad para adaptarse al cambio y a las nuevas oportunidades (March, 1991; He y Wong, 2004).

La investigación de He y Wong (2004) argumenta un mayor rendimiento económico cuando se combinan los extremos exploración-explotación desde estrategias basadas en dos dimensiones: i) **estrategias de la innovación basadas en la exploración** para denotar actividades dirigidas a nuevos dominios de producto y mercado; y, ii) **estrategias de la innovación basadas en la explotación** para denotar actividades que mejoran la posición del producto en el mercado actual, existente y conocido.

La Tabla VI.5 muestra los ítems empleados por los investigadores para describir ambas estrategias de innovación.

Tabla VI.5 Estrategias de Exploración y la Explotación	
ESTRATEGIA DE INNOVACIÓN BASADA EN LA EXPLORACIÓN	ESTRATEGIA DE INNOVACIÓN BASADA EN LA EXPLOTACIÓN
Nueva generación de productos	Mejorar la calidad de los productos existentes
Ampliar la gama de productos	Mejorar la flexibilidad de fabricación
Apertura de nuevos mercados	Reducción de costes de producción
Entrada en nuevos ámbitos tecnológicos	Mejorar rendimiento o reducir consumo de materiales

Fuente: Elaboración propia a partir de He y Wong (2004:486).

Las variables **oexploraAXY** y **oexplotaAXY** detalladas en la Tabla VI.6 y VI.7 son proxy de las estrategias de innovación basadas en la exploración y en la explotación y han sido creadas a partir de la Encuesta sobre Innovación en las Empresas.

Las variables se fundamentan en los ítems empleados por He y Wong (2004). El diseño mantiene la alineación de la investigación con el planteamiento existente en el estudio seminal de March (1991), sin emplear fenómenos dispares o contextos de exploración-explotación que se separen del mismo y mantengan el sentido de los constructos como sugieren O'Really y Tushman (2013).

Se han utilizado los datos de la Encuesta Sobre Innovación Tecnológica en las Empresas bajo la nomenclatura AXY de los modelos anteriores.

TABLA VI.6 VARIABLES PROXY DE ESTRATEGIAS PARA LA EXPLORACIÓN				
VARIABLE DEPENDIENTE	SIGNIFICADO	ENCUESTA	DISEÑO/REG	MUESTRA
oexplora109	Los objetivos de la innovación tecnológica en el periodo 2009 conceden un elevado grado de importancia a una gama más amplia de bienes o servicios, la sustitución de productos o procesos anticuados, la penetración en nuevos mercados o bien la empresa ha adquirido otros conocimientos externos para la innovación (compra o uso bajo licencia de patentes o invenciones no patentadas y conocimientos técnicos de otro tipo, de otras empresas u organizaciones para utilizar en las innovaciones de su empresa)	E.6 D.1.D	OBJET1 OBJET2 OBJET3 TECNO	(4633 real changes made)
oexplora110	Los objetivos de la innovación tecnológica en el periodo 2010 conceden un elevado grado de importancia a una gama más amplia de bienes o servicios, la sustitución de productos o procesos anticuados, la penetración en nuevos mercados o bien la empresa ha adquirido otros conocimientos externos para la innovación (compra o uso bajo licencia de patentes o invenciones no patentadas y conocimientos técnicos de otro tipo, de otras empresas u organizaciones para utilizar en las innovaciones de su empresa)	E.6 D.1.D	OBJET1 OBJET2 OBJET3 TECNO	(4599 real changes made)
oexplora111	Los objetivos de la innovación tecnológica en el periodo 2011 conceden un elevado grado de importancia a una gama más amplia de bienes o servicios, la sustitución de productos o procesos anticuados, la penetración en nuevos mercados o bien la empresa ha adquirido otros conocimientos externos para la innovación (compra o uso bajo licencia de patentes o invenciones no patentadas y conocimientos técnicos de otro tipo, de otras empresas u organizaciones para utilizar en las innovaciones de su empresa)	E.6 D.1.D	OBJET1 OBJET2 OBJET3 TECNO	(4158 real changes made)

Fuente: Elaboración propia.

TABLA VI.7 VARIABLES PROXY DE ESTRATEGIAS PARA LA EXPLOTACIÓN				
VARIABLE DEPENDIENTE	SIGNIFICADO	ENCUESTA	DISEÑO/REG	MUESTRA
oexplota109	Los objetivos de la innovación tecnológica en el periodo 2009 conceden un elevado grado de importancia a una mayor calidad de bienes y servicios, mayor flexibilidad en la producción o en la prestación de servicios, menores costes laborales o menos energía por unidad producida o menos materiales por unidad producida.	E.6	OBJET5 OBJET6 OBJET8 OBJET10 OBJET9	(4809 real changes made)
oexplota110	Los objetivos de la innovación tecnológica en el periodo 2010 conceden un elevado grado de importancia a una mayor calidad de bienes y servicios, mayor flexibilidad en la producción o en la prestación de servicios, menores costes laborales o menos energía por unidad producida o menos materiales por unidad producida.	E.6	OBJET123	(4717 real changes made)
oexplota111	Los objetivos de la innovación tecnológica en el periodo 2011 conceden un elevado grado de importancia a una mayor calidad de bienes y servicios, mayor flexibilidad en la producción o en la prestación de servicios, menores costes laborales o menos energía por unidad producida o menos materiales por unidad producida.	E.6	OBJET123	(4190 real changes made)

Fuente: Elaboración propia.

VI.4 RESULTADOS DE PROCESO DE INNOVACIÓN.

La base de datos consultada nos permite ir más allá de la investigación de He y Wong (2004) y acotar aún más los efectos de las prácticas de TQM e I+D interna sobre las dimensiones exploración-explotación. Para ellos se analizan los resultados concretos del proceso de innovación de producto y de proceso. En este sentido, esta investigación también efectúa un estudio detallado sobre los extremos exploración-explotación descritos desde el punto de vista del grado de novedad del producto o proceso modificado o la creación de patentes.

Tushman y Smith (2002) consideran las innovaciones incrementales como innovaciones basadas en la explotación y las innovaciones radicales como basadas en la exploración.

Kim et al (2012) efectúan una distinción entre innovaciones radicales e incrementales basadas en los valores de la exploración y la explotación en productos y procesos. Por un lado, la innovación radical de procesos se refiere a la innovación asociada con la aplicación de elementos nuevos o significativamente mejorados en las operaciones de producción o servicio de una organización con el propósito de lograr menores costos y / o mayor calidad del producto, mientras que la innovación incremental de procesos se refiere a la innovación asociada con la aplicación de elementos mejorados en menor medida o de forma incremental en las operaciones de producción o servicio de una organización con el propósito de lograr menores costos y / o mayor calidad del producto. Por otro lado, los autores consideran la innovación radical de productos como asociada con la introducción de productos (o servicios) que incorporan una tecnología sustancialmente diferente de la utilizada habitualmente, y la innovación incremental del productos referida a la introducción de productos (o servicios) que proporcionan nuevas características, mejoras o beneficios sobre la tecnología existente.

La investigación de Ylinen y Gullkvist (2014) efectúa una medición del grado de novedad de la innovación utilizando una variable en la que los diferentes grados de novedad se concretan en las definiciones siguientes: innovaciones basadas en la exploración (radicales) que producen cambios verdaderamente sustanciales en los productos, servicios, procesos e innovaciones basadas en la explotación (elementales), alcanzadas mediante proyectos que tienen como objetivo producir cambios menores y poco ambiciosos, empleando generalmente conocimiento muy próximo al actual de la organización.

La investigación de Jansen et al. (2006) también efectúa un estudio de los valores de la exploración y la explotación basado en innovaciones desarrolladas en términos del grado de novedad del producto, servicio, proceso, mercado o canal de distribución.

La utilización de patentes se incorpora a extremo de las innovaciones basadas en la exploración al igual otras investigaciones sobre exploración y explotación (Benner y Tushman, 2002; Rothaermel y Deeds, 2004; Beneito, 2006).

Las Tablas VI.8 y VI.9 contienen las variables *proxy* de los resultados del proceso de innovación (producto-proceso) basados en la exploración y en la explotación. Al igual que en el modelo empleado por Jansen et al. (2006) cada uno de ellos resultados se han agrupado en la dimensión exploración o explotación con atención al grado de novedad aportado por la salida del proceso.

TABLA VI.8 VARIABLES PROXY DE RESULTADOS BASADOS EN LA EXPLORACIÓN				
VARIABLE DEPENDIENTE	SIGNIFICADO	ENCUESTA	DISEÑO/REG	MUESTRA
nmerc09	Innovaciones de productos introducidas consistentes en productos novedosos para el mercado.	E.1.4	NOVEDAD	(3293 real changes made)
nmerc10	Innovaciones de productos introducidas consistentes en productos novedosos para el mercado.	E.1.4	NOVEDAD	(3155 real changes made)
nmerc11	Innovaciones de productos introducidas consistentes en productos novedosos para el mercado.	E.1.4	NOVEDAD	(2384 real changes made)
nfab09	Innovaciones de procesos introducidas consistentes en métodos de fabricación o producción de bienes o servicios nuevos o mejorados de manera significativa.	E.2.1	INNFABRI	(4072 real changes made)
nfab10	Innovaciones de procesos introducidas consistentes en métodos de fabricación o producción de bienes o servicios nuevos o mejorados de manera significativa.	E.2.1	INNFABRI	(3982 real changes made)
nfab11	Innovaciones de procesos introducidas consistentes en métodos de fabricación o producción de bienes o servicios nuevos o mejorados de manera significativa.	E.2.1	INNFABRI	(2953 real changes made)
patente09	Solicitud de patentes para proteger invenciones o innovaciones	G.1	PAT	(1021 real changes made)
patente10	Solicitud de patentes para proteger invenciones o innovaciones	G.1	PAT	(961 real changes made)
patente11	Solicitud de patentes para proteger invenciones o innovaciones	G.1	PAT	(884 real changes made)

Fuente: Elaboración propia.

TABLA VI.9 VARIABLES PROXY DE RESULTADOS BASADOS EN LA EXPLOTACIÓN				
VARIABLE DEPENDIENTE	SIGNIFICADO	ENCUESTA	DISEÑO/REG	MUESTRA
nemp09	Innovaciones de productos introducidas consistentes en productos novedosos para la empresa.	E.1.4	NOVEDEMP	(4268 real changes made)
nemp10	Innovaciones de productos introducidas consistentes en productos novedosos para la empresa.	E.1.4	NOVEDEMP	(4194 real changes made)
nemp11	Innovaciones de productos introducidas consistentes en productos novedosos para la empresa.	E.1.4	NOVEDEMP	(3100 real changes made)
napoyo09	Innovaciones de procesos introducidas consistentes en actividades de apoyo para los procesos.	E.2.1	INNAPOYO	(3492 real changes made)
napoyo10	Innovaciones de procesos introducidas consistentes en actividades de apoyo para los procesos.	E.2.1	INNAPOYO	(3364 real changes made)
napoyo11	Innovaciones de procesos introducidas consistentes en actividades de apoyo para los procesos.	E.2.1	INNAPOYO	(2476 real changes made)

Fuente: Elaboración propia.

VI.5 VARIABLES DE CONTROL.

La omisión en la regresión de una variable que afecta a la variable dependiente cuando está relacionada con algunas de las variables independientes es una de las principales causas de endogeneidad en las Ciencias Sociales (Wooldridge, 2006; Bascle, 2008). Una de los mecanismos para evitar esa omisión es definir una variable proxy adecuada para la variable no observada (Wooldridge, 2006). Concretamente, se han incluido variables de control para la validación de modelo de investigación que de acuerdo con la revisión de la literatura han sido empleadas en otros trabajos académicos.

El tamaño de la empresa y el sector de actividad o los gastos en innovación han sido variables de control empleadas en otros trabajos académicos relacionados con esta investigación (McGratch, 2001; Sidhu et al., 2007; Grimpe y Kaiser, 2010; Leiponen y Helfat, 2011). El tamaño de la empresa puede afectar al proceso de innovación y también al grado de implantación de las prácticas de TQM. Con carácter general, el tamaño afecta al proceso de innovación y a las unidades que desarrollan innovaciones de manera que un mayor tamaño suele estar asociado con un mayor número de recursos para el proceso de innovación y el logro de un mayor rendimiento innovador (Tsai, 2001)

Por tratarse de un estudio efectuado sobre empresas españolas, la localización se incluye como variable de control debido a que la distribución de recursos e intensidad de la actividad de I+D no se distribuye de forma homogénea por todo el territorio (Herrera y Sánchez, 2013). En España, al igual que ocurre en otros muchos países desarrollados, la actividad innovadora se ha venido localizando, y al mismo tiempo concentrando, en determinadas Comunidades Autónomas. La Encuesta sobre Innovación en las Empresas demuestra que Madrid, Cataluña y País Vasco concentran más de la mitad del gasto empresarial en I+D de España y contienen indicadores tecnológicos que las diferencian sensiblemente del resto de regiones (Herrera, 2012).

La investigación también incorpora las variable de control relativas a la intensidad exportadora y a los gastos en innovación utilizadas en otros estudios sobre innovación (Nieto y Santamaria, 2007; Barge y López, 2011) incorporadas a esta investigación para su estudio en el ámbito de la exploración y la explotación.

La inclusión de los gastos en innovación como variable de control puede ser más o menos intuitiva aunque pueden estar relacionados con recursos alineados con la función de exploración, como la intensificación de la actividad de I+D o estudios sobre mercados emergentes a los que dirigirse,

o bien, con la función de explotación a través del fomento de la colaboración de los clientes, los proveedores o la depuración de técnicas o tecnologías disponibles, por ejemplo, a través de la formación y adiestramiento de los empleados. La utilización de las exportaciones como variable de control contribuye a los recientes estudios del proceso de internacionalización y expansión hacia el exterior de las empresas bajo la dimensión de la exploración y la explotación. La mayoría se han orientado a averiguar la medida en que las empresas deben intensificar su actividad en mercados internacionales y los recursos necesarios para combinarlos con mercados conocidos y más próximos (Hsu et al., 2013; Prange y Verdier, 2011). Las Tablas VI.10 y VI.11 contienen las variables de control empleadas y la descripción de los sectores tecnológicos. Por último, la Tabla VI.12 agrupa en un listado la totalidad de las variables empleadas y su información estadística.

TABLA VI.10 VARIABLES DE CONTROL					
VARIABLES DE CONTROL	SIGNIFICADO	ENCUESTA	DISEÑO/REG	MUESTRA	
ptam08	Empresas de hasta 49 trabajadores	A.8	TAMANO	(5434 real changes made)	
mtam08	Empresas de 50 hasta 249 trabajadores	A.8	TAMANO	(3236 real changes made)	
gtam08	Empresas de 250 o más trabajadores.	A.8	TAMANO	(2512 real changes made)	
btec08	Empresas de baja tecnología	A.1	ACTI	(2342 real changes made)	
matec08	Empresas de media baja tecnología	A.1	ACTI	(389 real changes made)	
mbtec08	Empresas de media alta tecnología	A.1	ACTI	(1043 real changes made)	
atec08	Empresas de alta tecnología	A.1	ACTI	(132 real changes made)	
mad08	Sede de la empresa en Madrid. (nota 15)		SEDE	(2083 real changes made)	
cat08	Sede de la empresa en Cataluña. (nota 15)		SEDE	(2682 real changes made)	
and08	Sede de la empresa en Andalucía. (nota 15)		SEDE	(739 real changes made)	
resto08	Sede de la empresa en el resto de España. (nota 15)		SEDE	(5678 real changes made)	
exporta08	Empresas exportadoras.	A.7	EXPORTN	(3825 real changes made)	
ginn08	Gastos en innovación	D.1	GTINN	(6597 real changes made)	

Fuente: Elaboración propia

TABLA VI.11 SECTORES TECNOLÓGICOS: CÓDIGOS		
Alta tecnología 1. Aeroespacial 2. Máquinas de oficina y ordenadores 3. Industria farmacéutica 4. Electrónica-comunicaciones 5. Instrumentos científicos 6. Maquinaria eléctrica	Alta tecnología 1. Aeroespacial 2. Máquinas de oficina y ordenadores 3. Electrónica-comunicaciones 4. Industria farmacéutica	Alta tecnología 1. Fabricación de aeronaves y naves espaciales 353 2. Fabricación de maquinaria de oficina, contabilidad e informática 30 3. Fabricación de equipo y aparatos de radio, televisión y comunicaciones 32 4. Industria farmacéutica 2423 5. Fabricación de instrumentos médicos, ópticos y de precisión 33
Media tecnología 7. Industria del automóvil 8. Química 9. Maquinaria y equipo mecánico 10. Caucho y plástico 11. Otras industrias manufactureras	Media-alta tecnología 5. Instrumentos científicos 6. Maquinaria eléctrica 7. Industria del automóvil 8. Química 9. Maquinaria y equipo mecánico	Media-alta tecnología 6. Fabricación de vehículos automotores, remolques y semiremolques 34 7. Fabricación de sustancias y productos químicos 24-2423 8. Fabricación de maquinaria y equipo mecánico n.c.p 29 9. Fabricación de maquinaria y aparatos eléctricos n.c.p 31 10. Fabricación de material ferroviario y otro material de transporte 352+359
Baja tecnología 12. Otro material de transporte 13. Piedra, arcilla y vidrio 14. Refino de petróleo 15. Construcción naval 16. Metales no féreos 17. Metales féreos 18. Productos metálicos 19. Papel, edición e impresión 20. Alimentación, bebidas y tabaco 21. Madera, corcho, muebles 22. Textil, confección cuero	Media-baja tecnología 10. Construcción naval 11. Caucho y plástico 12. Otro material de transporte 13. Piedra, arcilla y vidrio 14. Metales no féreos 15. Otras industrias manufactureras 16. Productos metálicos Baja tecnología 17. Refino de petróleo 18. Metales féreos 19. Papel, edición e impresión 20. Textil, confección, cuero 21. Madera, corcho, muebles 22. Alimentación, bebidas y taba	Media-baja tecnología 11. Fabricación de otros productos minerales no metálicos 26 12. Fabricación de coque, productos de la refinación del petróleo y combustible nuclear 23 13. Construcción y reparación de buques y otras embarcaciones 351 14. Fabricación de productos elaborados de metal, excepto maquinaria y equipo 28 15. Fabricación de metales comunes 27 16. Fabricación de productos de caucho y plástico 25
		Baja tecnología 17. Fabricación de papel y productos de papel y actividades de edición e impresión y de Reproducción de grabaciones 21+22 18. Elaboración de productos alimenticios, bebidas y de productos de tabaco 15+16 19. Producción de madera y fabricación de productos de madera y corcho, excepto muebles; Fabricación de artículos de paja y materiales trenzables 20 20. Fabricación de productos textiles, curtido y adobo de cuero, fabricación de maletas, Bolsos de mano, artículos de talabartería y cuarnicionería y calzado 17+19 21. Fabricación de muebles, industrias manufactureras n.c.p. y reciclamiento 36+37

Fuente: Encuesta sobre Innovación en las Empresas

VI.6 ESTUDIO DE LAS VARIABLES: REGRESIÓN LOGÍSTICA.

Una variable binaria es aquella que sólo puede adquirir dos posibles valores (Sí-No, 0-1, Verdadero-Falso, etc.). Las variables binarias constituyen un subconjunto muy importante de las llamadas variables categóricas o cualitativas, las cuales están muy presentes en las ciencias sociales. La utilización de variables cualitativas y dicotómicas para el desarrollo de la investigación aconseja emplear la regresión logística como técnica matemática para contrastar las hipótesis planteadas. Se trata de una técnica estadística muy empleada en la producción científica contemporánea fundamentalmente desde la solución al problema de la estimación de coeficientes mediante la obtención de estimadores de máxima verosimilitud.

La regresión logística permite conocer la relación entre una variable dicotómica y una o más variables independientes a través de la siguiente relación:

$$y_i = \beta_0 + \beta_1 x_{i1} + \dots + \beta_k x_{ik} + \varepsilon_i$$

Como la variable dicotómica solo puede tomar los valores 0 o 1, el modelo de probabilidad lineal sería:

$$\Pr(y = 1|x) = x\beta + \varepsilon$$

Por otro lado, puesto que el rango de la variable dependiente es 0 – 1, las probabilidades pueden transformarse en razones, dividiendo la probabilidad de ocurrencia por la de no ocurrencia; este *odds ratio* puede expresarse como:

$$\Omega(x) = \frac{\Pr(y = 1)}{\Pr(y = 0)} = \frac{\Pr(y = 1)}{1 - \Pr(y = 1)}$$

Así, la razón varía entre 0 (cuando la probabilidad de ocurrencia del suceso es 0 y la de no ocurrencia es 1) a $+\infty$ (cuando la probabilidad de ocurrencia del suceso es 1 y la de no ocurrencia es 0). Tomando logaritmos neperianos en ambos miembros de la ecuación el nuevo intervalo de la razón es $(-\infty, +\infty)$ siendo el logaritmo neperiano de la razón la variable dependiente (logit) de la ecuación de regresión logística:

$$L \frac{\Pr(y = 1)}{\Pr(y = 0)} = L \Omega(x) = x\beta$$

La regresión logística es un modelo matemático adecuado para el estudio de variables dicotómicas, con algunas similitudes con el modelo de regresión lineal, pero con una diferencia sustancial: que debe tomarse en consideración en la interpretación de los resultados, y es la transformación de la variable dependiente en el logaritmo de la razón para conseguir el intervalo $(-\infty, +\infty)$. Esta transformación para poder estimar la ecuación de regresión dificulta la interpretación de la regresión logística ya que los coeficientes no expresan una relación directa e intuitiva entre la variable dependiente y la variable independiente, sino la relación entre la variable independiente y el logaritmo neperiano de la razón de la ocurrencia de un determinado suceso y eso es lo que impide contrastar las hipótesis de los modelos de investigación planteados directamente desde de interpretación de los coeficientes.

La estimación del modelo de regresión logística se realiza por el método de máxima verosimilitud que permite determinar aquellos valores de la regresión, que generan los valores de la variable dependiente con mayor probabilidad en el conjunto muestral según las hipótesis extraídas del marco teórico.

La función de verosimilitud empleada por el modelo matemático permite obtener la probabilidad de que para unos determinados valores se observen ciertos valores muestrales mediante un proceso iterativo para la búsqueda de aquellos coeficientes que maximizan dicha función por ser aquellos que más verosímilmente corresponden a los valores muestrales.

La identificación del mejor modelo de regresión logística se realiza mediante comparación de los diferentes modelos probados empleando el coeficiente de verosimilitud lo cual permite tener una idea de la capacidad explicativa de los diferentes modelos

VI.7 REGRESIÓN LOGÍSTICA MULTINOMIAL.

Cuando la variable dependiente es categórica sin un orden establecido, el modelo matemático empleado es la regresión logística multinomial, que se utiliza en aquellos modelos de variable dependiente de tipo nominal con varias categorías asociadas (politómica) de manera que las variables independientes pueden ser tanto continuas como categóricas.

Se trata de una metodología basada en la extensión del modelo de regresión logística binario visto anteriormente, ya que consiste en el cálculo de varios modelos binarios simultáneos. Con carácter general, una variable categórica (y) con tres categorías (A, B y C) es multinomial cuando puede tomar más de dos valores y éstos no pueden ser ordenados; bajo ese condicionante, para analizar la relación con la variable explicativa (x) se selecciona el conjunto de observaciones para estimar los siguientes modelos binarios logit:

$$L \frac{\Pr(A|Xi)}{\Pr(B|Xi)} = \alpha_{A/B} + \beta_{A/B}Xi$$

La variable dependiente de este modelo es el logaritmo de la razón de A vs. B de manera que una unidad de X aumentaría la razón de A vs. B en $e^{\beta_{A/B}}$.

Las otras comparaciones de las variables serían obtenidas de manera análoga a través de las siguientes expresiones:

$$L \frac{\Pr(B|Xi)}{\Pr(C|Xi)} = \alpha_{B/C} + \beta_{B/C}Xi$$

$$L \frac{\Pr(A|Xi)}{\Pr(C|Xi)} = \alpha_{A/C} + \beta_{A/C}Xi$$

Hay que tener en cuenta que uno de los modelos sería irrelevante y su comprobación carente de todo sentido puesto que si sabemos cómo afectaría X a las razones de B vs. C y A vs. C, sería razonable pensar que es posible conocer el impacto de X sobre la razón A vs. C. esta es la razón por la que el modelo de regresión logística multinomial toma una de las categorías como base y procede a tomar todas las demás categorías en función de aquella; en términos de probabilidades el modelo de regresión logística multinomial puede expresarse como sigue:

$$\Pr(y = m|Xi) = \frac{\exp(\beta_m|b Xi)}{\sum \exp(\beta_j|b Xi)}$$

El modelo de regresión logística multinomial posee una lógica basada en el caso del logit ordinal, ya que se basa en el cálculo de varios modelos binarios simultáneos bajo el supuesto de que la distribución de probabilidad es logística

Tradicionalmente las variables dependientes politómicas han sido modeladas mediante análisis discriminante, pero el creciente desarrollo de las técnicas de cálculo en el ámbito de la regresión logística multinomial de los paquetes estadísticos disponibles se puede garantizar una interpretación clara y adecuada de los resultados que proporcionan.

A continuación se detallan los resultados obtenidos en las regresiones logísticas multinomiales y binarias para cada uno de los modelos de investigación detallados. Las operaciones matemáticas han sido realizadas con el paquete de software estadístico STATA SE10. El software proporciona información del proceso iterativo de estimación del modelo a través del método de máxima verosimilitud mediante los valores sucesivos de la función de verosimilitud para los diferentes parámetros que hayan sido estimados mediante la instrucción *logit* o *mlogit*.

La iteración finaliza cuando ya no se precisa ajustar más la estimación porque las posteriores iteraciones no añaden mayor verosimilitud al modelo; en ese momento se detiene el proceso y el programa muestra cada uno de los coeficientes estimados que con una mayor probabilidad pueden haber producido los valores observados de la variable dependiente.

STATA también proporciona el número de observaciones, en este caso 12813, así como la una prueba estadística de significación basada en χ^2 que indica la significación del modelo completo, es decir, hasta qué punto la relación entre la variable dependiente y las variables explicativas (incluyendo las variables de control) es estadísticamente significativa.

El programa también permite obtener el test de coeficientes z indicando para cada uno de ellos su efecto significativo en la ecuación, siendo el modelo significativo cuando la probabilidad que aparece es inferior a 0,05 (nivel de confianza del 95%); en este caso puede decirse que la relación entre las prácticas de TQM y los coeficientes de exploración y explotación en cada una de las dimensiones estudiadas es estadísticamente significativa. Para completar la prueba estadística basada en χ^2 que indica la significación del modelo completo se ha utilizado el test de Wald para conocer el efecto que sobre las variables dependientes ejercen individualmente las explicativas.

La aplicación también proporciona el estadístico *Pseudo R*² que de forma similar al R² es indicador de la bondad de ajuste del modelo a los datos utilizados. En el caso de la regresión logística no debe interpretarse de forma inmediata ya que es una aproximación fundamentada en la relación de verosimilitudes del modelo completo (full) y la del modelo constituido por la constante:

$$Pseudo R^2 = 1 - \frac{L \widehat{L}f}{L \widehat{L}o}$$

Se ha considerado como una bondad de ajuste aceptada aquella en la que *Pseudo R*² sea mayor de 0.10.

VI.8 ESTADÍSTICOS DESCRIPTIVOS: COMPROBACIONES.

MULTICOLINEALIDAD Y CORRELACIÓN

Las comprobaciones de multicolinealidad permiten verificar la ausencia de correlación entre las variables independientes de manera que el problema surge al introducir variables explicativas similares que no aportan información adicional con respecto a las utilizadas inicialmente.

Para su comprobación se ha empleado el factor de inflación de la varianza (VIF). El factor expresado a continuación mide el grado en que la varianza del coeficiente estimado para la variable ha sido incrementada, cuando esa variable no es independiente de las restantes:

$$VIF_k = \frac{1}{(1 - R_k^2)}$$

El denominador contiene el coeficiente de determinación de la regresión entre la variable explicativa k y las restantes variables del modelo. Cuando el coeficiente de determinación es muy elevado significa que el comportamiento de la variable k puede explicarse en gran medida con el comportamiento de las restantes variables y por ello no aporta información diferente a la del resto de variables. La regla sugerida recomienda que el factor no supere el valor de 10.

La solución adoptada en la investigación ha sido restringir determinadas variables centrales relacionadas con el sector tecnológico y el tamaño, manteniendo los extremos de las variables de control para identificar posibles tendencias de cada uno de los modelos. Los resultados de multicolinealidad y coeficiente VIF para las variables independientes empleadas en los modelos de investigación se detallan en la Tabla VI.12.

Los coeficientes de correlación entre las variables empleadas para la terna de modelos de investigación empleados se recogen en las Tablas VI.12, 13 y 14.

TABLA VI.12 ANÁLISIS DE MULTICOLINEALIDAD					
	tqm108	gcost108	gcal108	ginter108	itqm108
tamano08	1.03	1.01	1.02	1.02	1.19
btec08	1.54	1.52	1.52	1.53	1.52
mbtec08	1.06	1.06	1.06	1.06	1.06
mbtec08	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03
atec08	1.01	1.01	1.01	1.01	1.01
mad08	2.15	2.15	2.15	2.15	2.15
cat08	2.27	2.27	2.27	2.27	2.27
resto08	2.56	2.56	2.56	2.56	2.56
exporta08	1.21	1.21	1.21	1.21	1.21
gastos08	1.28	1.27	1.27	1.27	1.43
VIF	1.51	1.51	1.51	1.51	1.54

Fuente: Elaboración propia.

TABLA VI.13 CORRELACIÓN MODELO I: ALIANZAS DEL PROCESO DE INNOVACIÓN

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1 fexplora1209	1.0000																			
2 fexplora1210	0.7157*	1.0000																		
3 fexplora1211	0.6135*	0.7337*	1.0000																	
4 fexplora1209	0.4306*	0.3717*	0.3472*	1.0000																
5 fexplora1210	0.3760*	0.4496*	0.3913*	0.7385*	1.0000															
6 fexplora1211	0.3523*	0.4031*	0.4910*	0.6035*	0.7269*	1.0000														
7 tqm108	-0.0714*	-0.0621*	-0.0654*	0.0053	-0.0008	-0.0222*	1.0000													
8 gcost108	-0.0373*	-0.0392*	-0.0393*	-0.0017	-0.0035	-0.0168	0.6267*	1.0000												
9 gcal108	-0.0532*	-0.0539*	-0.0547*	0.0106	0.0172	-0.0058	0.8124*	0.5260*	1.0000											
10 ginter108	-0.0530*	-0.0496*	-0.0496*	0.0012	-0.0052	-0.0216*	0.7429*	0.4045*	0.4985*	1.0000										
11 itqm108	0.2245*	0.2090*	0.2079*	0.3358*	0.3122*	0.2977*	0.3822*	0.3238*	0.4197*	0.2092*	1.0000									
12 tamano08	0.1281*	0.1420*	0.1419*	0.2383*	0.2384*	0.2370*	0.1319*	0.0767*	0.1005*	0.1054*	0.1985*	1.0000								
13 btcc08	-0.0002	-0.0022	-0.0058	0.0965*	0.0688*	0.0566*	0.0023	0.0005	-0.0042	0.0064	0.0344*	0.1261*	1.0000							
14 mbtec08	0.0263*	0.0273*	0.0394*	0.0566*	0.0661*	0.0665*	-0.0018	0.0042	0.0013	-0.0115	0.0406*	0.0879*	-0.0837*	1.0000						
15 atec08	0.0000	0.0000	0.0000	0.9056	0.8773	0.7795	0.5551	0.2723	0.4124	0.1773	0.4757	0.0000	0.0000	0.0410	1.0000					
16 mad08	-0.0388*	-0.0285*	-0.0303*	-0.0092	0.0072	0.0117	0.0325*	0.0092	0.0246*	0.0257*	0.0330*	0.2538*	-0.0146	-0.0015	-0.0135	1.0000				
17 cat08	-0.0099	-0.0218*	-0.0168	0.1329*	0.1034*	0.1014*	-0.0016	-0.0070	-0.0124	-0.0032	0.0223*	0.1302*	0.0451*	0.0308*	0.0026	-0.2267*	1.0000			
18 resto08	0.2642	0.0137	0.0577	0.0000	0.0000	0.0000	0.8564	0.4285	0.1589	0.7135	0.0117	0.0000	0.0000	0.0005	0.7683	0.0000				
19 exporta08	0.1706*	0.1631*	0.1455*	0.1172*	0.1158*	0.0993*	0.0361*	0.0306*	0.0364*	0.0254*	0.0895*	0.1160*	0.0871*	0.0253*	0.0288*	-0.3930*	-0.4590*	1.0000		
20 gastos08	0.4386*	0.4158*	0.4086*	0.6247*	0.5737*	0.5482*	-0.0588*	-0.0306*	-0.0539*	-0.0463*	0.3935*	0.3240*	0.0713*	0.1058*	0.0232*	0.0286*	0.1391*	0.1281*	0.3395*	1.0000
Mean	.5785002	.5579202	.4980511	1.232.538	1.177.502	1.050.125	.0772653	.0318427	.0523687	.0441739	.2388199	3.613.636	.1827831	.0303598	.010302	.1625693	.2093187	.4431437	.2985249	6.405.259
SD	1.122.286	1.110.696	1.064.789	1.391.129	1.388.029	1.363.662	.2670223	.1755879	.2227781	.2054893	.4263791	2.110.117	.3865037	.171582	.1009787	.3689866	.4068381	.4967762	.4576288	6.344.552
Min	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Max	3	3	3	3	3	3	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2.003.076

* Correlación significativa p<.05

Fuente: Elaboración propia

TABLA VI.14 CORRELACIÓN MODELO II: ESTRATEGIAS DEL PROCESO DE INNOVACIÓN

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1 oexplora109	1.0000																			
2 oexplora110	0.7329*	1.0000																		
3 oexplora111	0.5789*	0.6967*	1.0000																	
4 oexplora109	0.6479*	0.5310*	0.4601*	1.0000																
5 oexplora110	0.5384*	0.6633*	0.5304*	0.7164*	1.0000															
6 oexplora111	0.4662*	0.5349*	0.7067*	0.5535*	0.6781*	1.0000														
7 tqm108	-0.0030	-0.0014	-0.0237*	0.0310*	0.0228*	-0.0045	1.0000													
8 gcost108	0.7322	0.8716	0.0073	0.0004	0.0100	0.6076		1.0000												
9 gca1108	0.0014	0.0089	-0.0098	0.0265*	0.0210*	-0.0031	0.6267*		1.0000											
10 ginter108	0.8774	0.3162	0.2694	0.0027	0.0174	0.7290	0.0000			1.0000										
11 itqm108	0.0032	0.0052	-0.0109	0.0305*	0.0269*	0.0059	0.8124*	0.5260*			1.0000									
12 tamano08	0.7180	0.5541	0.2180	0.0006	0.0024	0.5047	0.0000	0.0000				1.0000								
13 btcc08	-0.0037	-0.0096	-0.0239*	0.0232*	0.0068	-0.0136	0.7429*	0.4045*	0.4985*				1.0000							
14 mbtcc08	0.6769	0.2760	0.0067	0.0087	0.4417	0.1230	0.0000	0.0000	0.0000					1.0000						
15 atec08	0.3267*	0.3116*	0.2886*	0.3635*	0.3402*	0.3032*	0.3822*	0.3238*	0.4197*	0.2092*					1.0000					
16 mad08	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000						1.0000				
17 cat08	0.1780*	0.1945*	0.1999*	0.2225*	0.2358*	0.2389*	0.1319*	0.0767*	0.1005*	0.1054*	0.1985*						1.0000			
18 resto08	0.0841*	0.0705*	0.0568*	0.0559*	0.0456*	0.0427*	0.0023	0.0005	-0.0042	0.0064	0.0344*	0.1261*						1.0000		
19 exporta08	0.0543*	0.0648*	0.0660*	0.0470*	0.0564*	0.0553*	-0.0018	0.0042	0.0013	-0.0115	0.0406*	0.0879*	-0.0837*						1.0000	
20 gastos08	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.8386	0.6362	0.8845	0.1940	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000						1.0000
	0.4971	0.9098	0.6014	0.6570	0.6626	0.1983	0.5551	0.2723	0.4124	0.1773	0.4757	0.0000	0.0000	0.0410						
	-0.0225*	0.0081	0.0062	0.0141	0.0316*	0.0256*	0.0325*	0.0092	0.0246*	0.0257*	0.0330*	0.2538*	-0.0146	-0.0015	-0.0135	1.0000				
	0.0107	0.3599	0.4839	0.1113	0.0003	0.0037	0.0002	0.2955	0.0053	0.0036	0.0002	0.0000	0.0977	0.8627	0.1256					
	0.1063*	0.0945*	0.0842*	0.0719*	0.0695*	0.0688*	-0.0016	-0.0070	-0.0124	-0.0032	0.0223*	0.1302*	0.0451*	0.0308*	0.0026	-0.2267*	1.0000			
	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.8564	0.4285	0.1589	0.7135	0.0117	0.0000	0.0000	0.0005	0.7683	0.0000				
	0.1161*	0.0992*	0.0987*	0.1142*	0.0993*	0.0928*	0.0361*	0.0306*	0.0364*	0.0254*	0.0895*	0.1160*	0.0871*	0.0253*	0.0288*	-0.3930*	-0.4590*	1.0000		
	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0005	0.0000	0.0041	0.0000	0.0000	0.0000	0.0042	0.0011	0.0000	0.0000			
	0.2659*	0.2525*	0.2456*	0.2245*	0.2171*	0.2215*	-0.0380*	-0.0144	-0.0332*	-0.0440*	0.1442*	0.2359*	0.1504*	0.0923*	-0.0193*	-0.0332*	0.2022*	0.0463*	1.0000	
	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.1037	0.0002	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0292	0.0002	0.0000	0.0000		
	0.5591*	0.5254*	0.4965*	0.5460*	0.5152*	0.4857*	-0.0588*	-0.0306*	-0.0539*	-0.0463*	0.3935*	0.3240*	0.0713*	0.1058*	0.0232*	0.0286*	0.1391*	0.1281*	0.3395*	1.0000
	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0005	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0086	0.0012	0.0000	0.0000	0.0000	
Mean	.3752048	.367912	.3266292	.361473	.3587084	.3241347	.0772653	.0318427	.0523687	.0441739	.2388199	3.613.636	.1827831	.0303598	.010302	.1625693	.2093187	.4431437	.2985249	6.405.259
SD	.4841946	.4822561	.4689986	.4804459	.4796401	.4680689	.2670223	.1755879	.2227781	.2054893	.4263791	2.110.117	.3865037	.171582	.1009787	.3689866	.4068381	.4967762	.4576288	6.344.552
Min	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Max	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1.062.542	1	1	1	1	1	1	1	2.003.076

* Correlación significativa p<.05

Fuente: Elaboración propia

TABLA VI.15 CORRELACIÓN MODELO II: RESULTADOS DEL PROCESO DE INNOVACIÓN

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	
1 nmerc09	1.0000																											
2 nmerc10	0.7716*	1.0000																										
3 nmerc11	0.5192*	0.6522*	1.0000																									
4 nfab09	0.3267*	0.3076*	0.2741*	1.0000																								
5 nfab10	0.3090*	0.3409*	0.3091*	0.8180*	1.0000																							
6 nfab11	0.2609*	0.2980*	0.3619*	0.5194*	0.6589*	1.0000																						
7 patente09	0.2550*	0.2466*	0.2395*	0.1786*	0.1742*	0.1787*	1.0000																					
8 patente10	0.2292*	0.2514*	0.2578*	0.1716*	0.1917*	0.1892*	0.7182*	1.0000																				
9 patente11	0.2095*	0.2358*	0.2735*	0.1618*	0.1782*	0.2021*	0.5594*	0.7133*	1.0000																			
10 nemp09	0.3165*	0.3191*	0.2774*	0.3862*	0.3585*	0.2846*	0.1743*	0.1697*	0.1627*	1.0000																		
11 nemp10	0.3312*	0.3226*	0.3085*	0.3688*	0.3986*	0.3273*	0.1751*	0.1923*	0.1774*	0.7850*	1.0000																	
12 nemp11	0.2868*	0.3127*	0.4007*	0.3141*	0.3510*	0.3977*	0.1827*	0.1921*	0.2066*	0.4939*	0.6503*	1.0000																
13 naopyo09	0.2450*	0.2349*	0.2163*	0.2346*	0.2337*	0.2539*	0.1235*	0.1199*	0.1117*	0.2793*	0.2600*	0.2434*	1.0000															
14 napoyo10	0.2324*	0.2590*	0.2393*	0.2451*	0.2471*	0.1161*	0.1245*	0.1192*	0.2638*	0.2976*	0.2621*	0.7742*	1.0000															
15 napoyo11	0.2018*	0.2304*	0.2817*	0.2131*	0.2305*	0.3350*	0.1074*	0.1243*	0.1336*	0.2152*	0.2489*	0.3034*	0.4675*	0.6294*	1.0000													
16 tqm108	-0.0404*	-0.0453*	-0.0549*	-0.0079	-0.0093	-0.0069	-0.0549*	-0.0424*	-0.0441*	-0.0085	-0.0061	-0.0275*	0.0973*	0.0919*	0.0697*	1.0000												
17 gcost108	-0.0304*	-0.0366*	-0.0341*	0.0080	0.0050	0.0011	-0.0402*	-0.0246*	-0.0265*	0.0029	-0.0014	-0.0245*	0.0437*	0.0454*	0.0342*	0.6267*	1.0000											
18 gcal108	-0.0292*	-0.0335*	-0.0430*	0.0006	0.0011	-0.0004	-0.0511*	-0.0350*	-0.0034	0.0011	-0.0173	0.0733*	0.0764*	0.0627*	0.8124*	0.5260*	1.0000											
19 ginter108	-0.0343*	-0.0321*	-0.0422*	-0.0227*	-0.0237*	-0.0156	-0.0408*	-0.0338*	-0.0315*	-0.0149	-0.0171	-0.0255*	0.0859*	0.0808*	0.0567*	0.7429*	0.4045*	0.4985*	1.0000									
20 itqm108	0.2566*	0.2462*	0.2292*	0.2778*	0.2634*	0.2454*	0.1387*	0.1303*	0.1258*	0.2465*	0.2419*	0.2226*	0.3046*	0.2948*	0.2537*	0.3822*	0.3238*	0.4197*	0.2092*	1.0000								
21 tamano08	0.1367*	0.1477*	0.1514*	0.2104*	0.2210*	0.2217*	0.0998*	0.1067*	0.1105*	0.1998*	0.1969*	0.1928*	0.2504*	0.2526*	0.2449*	0.1319*	0.0767*	0.1005*	0.1054*	0.1985*	1.0000							
22 btec08	0.0703*	0.0597*	0.0455*	0.0510*	0.0459*	0.0277*	0.0614*	0.0409*	0.0411*	0.0805*	0.0609*	0.0244*	0.0164	0.0196*	0.0005	-0.0042	0.0064	0.0344*	0.1261*	1.0000								
23 mbtec08	0.0562*	0.0615*	0.0476*	0.0727*	0.0728*	0.0269*	0.0342*	0.0470*	0.0651*	0.0618*	0.0510*	0.0214*	0.0155	0.0196*	-0.0018	0.0042	0.0013	-0.0115	0.0406*	0.0879*	-0.0837*	1.0000						
24 atec08	0.0001	-0.0081	-0.0170	0.0150	0.0167	0.0195*	0.0042	0.0120	0.0150	-0.0196*	-0.0234*	-0.0143	0.0191*	0.0225*	0.0207*	0.0052	-0.0097	0.0072	0.0119	0.0063	0.0366*	-0.0483*	-0.0181*	1.0000				
25 mad08	0.9880	0.5605	0.0548	0.0890	0.0593	0.0275	0.6322	0.1733	0.0904	0.0263	0.0082	0.1066	0.0303	0.0078	0.0194	0.5551	0.2723	0.4124	0.1773	0.4757	0.0000	0.0410	0.0000	0.0000	0.0000	1.0000		
26 cat08	0.1026*	0.0733*	0.0564*	0.1066*	0.0993*	0.0713*	0.0548*	0.0567*	0.0569*	0.1183*	0.1095*	0.0901*	0.0509*	0.0429*	0.0325*	-0.0016	-0.0070	-0.0124	-0.0032	0.0223*	0.1302*	0.0451*	0.0308*	0.0026	-0.2267*	1.0000		
27 resto08	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0002	0.8564	0.4285	0.1589	0.7135	0.0117	0.0000	0.0005	0.7683	0.0000	0.0000	1.0000		
28 exporta08	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	1.0000	
29 gastos08	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	1.0000
Mean	2.56924	2.46080	1.85843	3.17703	3.10584	2.30199	0.79659	0.74955	0.68911	3.32995	3.27119	2.41658	2.72450	2.62382	1.93015	0.77265	0.31842	0.52368	0.44173	2.38819	3.61363	1.82783	0.30359	0.10302	1.62569	2.09318	4.43143	
SD	4.36954	4.30742	3.88995	4.65601	4.27509	4.20976	2.70776	2.63329	2.53313	4.71303	4.69179	4.28105	4.45237	4.39946	3.94680	2.67022	1.75587	2.22778	2.05489	4.26379	2.11011	3.86503	1.71582	1.00978	3.68986	4.06838	4.96776	
Min	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Max	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	

* Correlación significativa p<.05

Fuente: Elaboración propia

INDEPENDENCIA DE ALTERNATIVAS IRRELEVANTES

Una de las dimensiones de estudio de las variables exploración-exploración está constituida por la motivación de las alianzas del proceso de innovación cuando se adoptan innovaciones organizativas basadas en TQM con y sin función interna de I+D.

Para este caso, se han empleado regresiones logísticas multinomiales tras la transformación apropiada de los datos de la encuesta. En el modelo de regresión logística multinomial las razones de ocurrencia (*odds*) en cada uno de los pares de valores no debieran estar afectados por el resto de las alternativas posibles y la adición o supresión de alternativas no debiera modificar los coeficientes de las variables *proxy* diseñadas para la investigación.

El supuesto de independencia de alternativas irrelevantes comprueba que las distintas alternativas estén diferenciadas en el momento de tomar la decisión. Para ello se han empleado los test de Hausman y Small-Hsiao (Long y Freese, 2006) que operan eliminando cada una de las alternativas unitariamente comprobando a su vez que los coeficientes no varían de forma significativa, ya que en caso contrario se imposibilitaría rechazar la hipótesis nula de que los datos satisfacen la restricción de independencia de alternativas irrelevantes.

Las pruebas se han efectuado con la orden *mlogtest* del programa STATA y aunque los resultados pueden ser en ocasiones contradictorios e imposibilitar una conclusión clara, el criterio último le corresponde al investigador para decidir si las diferentes alternativas de la variable dependiente están netamente diferenciadas (Escobar et al., 2012); es decir, que las diferencias entre el modelo completo y los modelos a los que se les ha eliminado una alternativa no sean significativas. No obstante, los coeficientes negativos del test de Hausman “pueden considerarse como evidencia de cumplimiento del test” (Long y Freese, 2006:189).

El criterio empleado ha sido eliminar aquellas variables en las que los resultados en ambos test impidan rechazar la hipótesis nula de independencia y, por lo tanto, sin relevancia para el modelo. Esta decisión se toma junto con el estudio del indicador de representatividad *PseudoR²* y test de Wald. Mientras el primer valor señala la bondad de ajuste del modelo, el test de Wald permite averiguar si el coeficiente con que opera la variable es significativamente distinto de cero, es decir, que tenga un efecto real sobre la variable dependiente.

El modelo multinomial se completa con efectos marginales, mientras que las regresiones detallarán el porcentaje de variación de la probabilidad mediante la expresión $(\exp[\beta]-1) \times 100$.

CAPÍTULO VII

Resultados y discusión

VII.1 Alianzas del proceso de innovación

VII.2 Estrategias del proceso de innovación

VII.3 Resultados del proceso de innovación

CAPÍTULO VII. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

VII.1 ALIANZAS DEL PROCESO DE INNOVACIÓN

VII.1.1 ALIANZAS ESTRATÉGICAS BASADAS EN LA EXPLOTACIÓN

Las Tablas VII.1 representan los valores más representativos de la regresión logística multinomial obtenidos mediante el paquete estadístico STATA. Relacionan la variable independientes *tqm108* proxy de TQM con la variable dependiente *fexplota12_XY* proxy de las alianzas del proceso de basadas en la explotación cuando A=1 (importancia elevada) o A=2 (importancia intermedia), a lo largo de 2009, 2010 y 2011. Las alianzas basadas en la explotación están constituidas por los competidores del sector (**1com**), proveedores (**2prov**) y clientes (**3cli**).

Las Tablas VII.2, VII.3 y VII.4 contienen las comprobaciones sobre el efecto particularizado de cada uno de los elementos de TQM: reducción de costes de no calidad (*gcost108*), mejora continua de la calidad (*gcal108*) e interfuncionalidad (*ginter108*).

Se reflejan los efectos marginales de cada una de las variables independientes. Cuando se trata de variables independientes binarias o dicotómicas, los efectos marginales miden un cambio discreto, es decir, la modificación de las probabilidades predichas como consecuencia de los cambios de las variables de 0 a 1, sin embargo, los efectos marginales de las variables continuas miden una tasa instantánea de cambio (Long y Freese, 2006). En el caso de variables continuas, los autores aconsejan tomar precauciones para interpretar los efectos marginales asociados, ya que un aumento de una unidad en X_k puede o no estar cerca del efecto la variable dependiente ($Y=1$) y dependerá, en parte, de cómo esté escalada X_k . En este sentido, aconsejan la subdivisión en rangos discretos para efectuar el análisis.

En la investigación se ha optado por una escala logarítmica para disminuir el rango de las variables continuas (tamaño de la empresa y gastos en innovación) como muestran los estadísticos descriptivos del Capítulo 6.

VII.1.2 ALIANZAS BASADAS EN LA EXPLOTACIÓN: COMPROBACIÓN DE HIPÓTESIS.

TQM

Los resultados expuestos en la Tabla VII.1 indican la existencia de una relación positiva entre la variable *tqm108*, proxy de las innovaciones organizativas de TQM, con las alianzas estratégicas del proceso de innovación basadas en la explotación con clientes y proveedores durante los años 2009 y 2010. Los resultados permiten verificar únicamente H_{IA2} y H_{IA3} . La tendencia en el tiempo únicamente se mantiene con los proveedores durante el trienio, verificando H_{IB2} .

El tamaño de la empresa favorece la tendencia de colaboración con proveedores en el tiempo cuando adoptan innovaciones organizativas intensivas en TQM. Esa misma tendencia de colaboración con los proveedores se observa en las empresas de alta tecnología en entornos TQM pero solo durante los años 2010 y 2011.

Por otro lado, la pertenencia a un sector de alta tecnología contribuye negativamente a colaborar con clientes a lo largo del tiempo. Este resultado puede traducirse en tensiones existentes entre entornos fuertemente comprometidos con TQM con sectores de alta tecnología para mantener colaboraciones con clientes.

La realización de exportaciones favorece este tipo de alianzas con clientes al igual que los gastos en innovación que muestran un efecto positivo y estadísticamente significativo sobre la variable dependiente en todas las formas de colaboración.

La colaboración con proveedores mantiene sus efectos marginales en el tiempo.

Mediante la instrucción *listcoef* del programa STATA aplicada al modelo logístico multinomial se advierte una referencia por la colaboración con proveedores respecto a la colaboración con clientes. Esa tendencia se mantiene a lo largo del tiempo cuando existe un fuerte compromiso con TQM.

REDUCCIÓN DE COSTES DE NO CALIDAD O CALIDAD DEFICIENTE

Los resultados expuestos en la Tabla VII.2 determinan la relación positiva entre la variable *gcost108*, proxy del compromiso con innovaciones organizativas para la reducción de costes de no calidad, con las alianzas estratégicas del proceso de innovación basadas en la explotación con proveedores durante los años 2009, 2010 y 2011. Los resultados permiten verificar únicamente H_{IAi2} y H_{IBi2} .

El tamaño de la empresa favorece la tendencia de colaboración con proveedores en el tiempo cuando adoptan innovaciones organizativas intensivas reducción de costes. No se observan diferencias sustanciales relacionadas con la localización de la empresa.

Destacan los efectos marginales sobre la colaboración con clientes cuando se adoptan prácticas de reducción de costes. Éstas disminuyen en 11, 11 y 10 puntos porcentuales la posibilidad de adoptar alianzas con clientes durante 2009, 2010 y 2011 respectivamente.

La realización de exportaciones favorece este tipo de alianzas con clientes al igual que los gastos en innovación que vuelven a mostrar un efecto positivo y estadísticamente significativo sobre la variable dependiente en todas las formas de colaboración.

La colaboración con proveedores mantiene sus efectos marginales en el tiempo. Además, los resultados denotan una preferencia por la colaboración con proveedores respecto a la colaboración con clientes. Esa tendencia se mantiene a lo largo del tiempo cuando existe un fuerte compromiso con TQM.

MEJORA CONTINUA DE LA CALIDAD

Los resultados de la regresión (Tabla VII.3) reflejan coeficientes positivos y estadísticamente significativos para las colaboraciones con proveedores y con clientes, confirmándose las subhipótesis H_{IAii2} y H_{IAii3} . La tendencia en el tiempo solo se mantiene para el caso de la colaboración con proveedores, verificándose únicamente H_{IBii2} .

La adopción de prácticas relacionadas con la mejora continua de la calidad promueve la colaboración con clientes. Esa tendencia es positiva a lo largo de todo el periodo de estudio pero la significación estadística se mantiene durante los dos primeros años del trienio 2009-2011.

Si bien, la tendencia hacia la colaboración con clientes puede verse reducida como consecuencia de la pertenencia a un sector de alta tecnología. Los sectores de alta tecnología presentan

coeficientes positivos y significativos con la colaboración con los proveedores, al igual que en sus efectos marginales. Sin embargo, el efecto es negativo cuando se trata de promover una colaboración con clientes. Los efectos marginales, como en el caso anterior, reducen esa posibilidad en 11, 11 y 10 puntos porcentuales durante el periodo de estudio.

Los gastos en innovación promueven el conjunto de alianzas basadas en la explotación y las exportaciones fundamentalmente aquellas basadas en acuerdos con clientes.

INTERFUNCIONALIDAD

Los resultados de la regresión (Tabla VII.4) reflejan coeficientes positivos y estadísticamente significativos entre la interfuncionalidad y las colaboraciones con proveedores y con clientes, confirmándose las subhipótesis H_{IAiii2} y H_{IAiii3} . Al igual que con las innovaciones basadas en reducción de costes y mejora continua de la calidad, la tendencia en el tiempo solo se mantiene para el caso de la colaboración con proveedores, verificándose únicamente H_{IBiii2} .

La adopción de prácticas relacionadas con interfuncionalidad promueve la colaboración con clientes pero no a lo largo de todo el trienio. Esa tendencia es positiva a lo largo de todo el periodo de estudio pero la significación estadística se mantiene durante 2009 y 2010.

Se vuelve a comprobar el efecto es negativo de la pertenencia a sectores de alta tecnología cuando se trata de promover una colaboración con clientes. Los gastos en innovación promueven el conjunto de alianzas basadas en la explotación y las exportaciones fundamentalmente aquellas basadas en acuerdos con clientes.

La Tabla VII.5 recoge las hipótesis y subhipótesis planteadas para cada una de las innovaciones organizativas basadas en TQM así como su aceptación o rechazo en función de los resultados de la regresión.

TABLA VII.1 REGRESIONES LOGÍSTICAS: ALIANZAS EXPLOTACIÓN / TQM

ALIANZAS DEL PROCESO DE INNOVACIÓN BASADAS EN LA EXPLORACIÓN

VARIABLES	fexplota1209			fexplota1210			fexplota1211		
	1com	2prov	3cli	1com	2prov	3cli	1com	2prov	3cli
	Coef (Robust Std.Err)	Coef (Robust Std.Err)	Coef (Robust Std.Err)						
tqm108	.1384586 (.3231079)	.7359349*** (.1078241)	.4370273*** (.1071721)	-.5646726 (.4278106)	.6250332*** (.1072352)	.2411806* (.1030948)	.0831319 (.333993)	.4950987*** (.113568)	-.0291091 (.1040937)
tamano08	-.0805929 (.045137)	.1917116*** (.0188122)	-.0021217 (.0149474)	.0041802 (.0488198)	.2267705*** (.0186272)	.028034* (.0142566)	.0308853 (.0511393)	.2409526*** (.0201676)	.0562373*** (.0146163)
btec08	.1661405 (.1884591)	.1214994 (.0850021)	.2899692*** (.0646111)	-.4304798 (.2248042)	-.1197435 (.0865166)	.0823181 (.0606115)	-.2343391 (.214711)	-.2424845* (.0940914)	.0192117 (.0597276)
mbtec08	-.5901121 (.4719623)	-.1572324 (.1821229)	-.2418094 (.1470366)	-1.400713 (.736039)	-.1449773 (.1878917)	-.027502 (.136071)	-.1161233 (.4274723)	.0136551 (.1800836)	-.0092878 (.1296739)
atec08	.8970209 (.45662)	.4965283 (.2606883)	-.5598191 (.2987806)	-.9143494 (1.012294)	.6081307** (.2275386)	-.5722118* (.2591614)	-28.60433*** (.2028635)	.7317899** (.2457037)	-.5882416* (.2719747)
mad08	-.2852658 (.3246486)	.154013 (.1479972)	.4088302*** (.1038238)	.8553545 (.378978)	-.0490771 (.1487471)	.4780635*** (.1009334)	.3811551 (.3767072)	.2632853 (.1659525)	.4092271*** (.102555)
cat08	.0616901 (.3224447)	.7286316*** (.1349693)	.7904198*** (.0965164)	.3076427 (.3833771)	.4340972** (.1358831)	.6019172*** (.0937592)	-.0414173 (.3772411)	.5921591*** (.1538698)	.5277642*** (.0953445)
resto08	.5183532 (.2729705)	.6453707*** (.12344)	.7180925*** (.0861827)	.9054399** (.3400084)	.5839451*** (.1231974)	.6756579*** (.084518)	.5082107 (.3225033)	.6675428*** (.1434206)	.5675629*** (.0873087)
exporta08	.2244406 (.1680323)	.12119 (.0748784)	.4820387*** (.0575622)	.2842297 (.1761962)	.2007082** (.0744634)	.4136264*** (.0539375)	-.0236706 (.1810859)	.0941358 (.0772491)	.4361434*** (.0527778)
gastos08	.2280274*** (.0166294)	.1773041*** (.0057889)	.2453852*** (.0048461)	.1848213*** (.0172531)	.1405838*** (.0056909)	.2164177*** (.0045933)	.1939723*** (.0185393)	.142853*** (.0061258)	.2074154*** (.0048026)
Number of obs		12813			12813			12813	
Wald chi2(30)		4337.70			3752.96			49735.79	
Prob > chi2		0.0000			0.0000			0.0000	
Pseudo R2		0.2424			0.2077			0.2015	
Log pseudolikelihood		-9717.0687			-9847.5633			-9387.5583	
EFFECTOS MARGINALES dx/dy									
	1com	2prov	3cli	1com	2prov	3cli	1com	2prov	3cli
tqm108	-.0015149	.067767***	.0612968**	-.0066328	.058598***	.0290599	.006975	.0421273***	-.0154039
tamano08	-.0015444	.0190088***	-.0061651	-.0003203	.0192208***	-.0005225	-6.64e-06	.0157913***	.0057734*
btec08	.0009657	.0018454	.0565799***	-.0047758	-.0119206	.0211813	-.0017753	-.0160377**	.0079729
mbtec08	-.0061863	-.0072763	-.0409896	-.009669	-.0105572	.0009507	-.0009344	.0011966	-.0016853
atec08	.0234479	.0762943	-.1187414	-.0072671	.0899373**	-.1130245**	-.0115567***	.0862249**	-.0998249**
mad08	.0021764	.0003787	.0812237***	.0110045	-.0109048	.0958192***	.0023589	.0104715	.0720194***
cat08	-.0040891	.0460565**	.1429527***	.0009211	.0205358	.1126239***	-.0018465	.0343635**	.0880871***
resto08	.0034824	.0392347**	.1245282***	.0083472	.0318131**	.1163455***	.0027572	.0367727***	.0895139***
exporta08	.0009219	-.004792	.0972231***	.001787	.0055631	.0784275***	-.0011741	-.0016736	.0801145***
gastos08	.0020761*	.0092084**	.0436826***	.0013571***	.0063333***	.0388094***	.0011475***	.0061632***	.0343466***

*p<.05; **p<.01; ***p<.001
Fuente: Elaboración propia.

TABLA VII.2 REGRESIONES LOGÍSTICAS: ALIANZAS EXPLOTACIÓN / REDUCCIÓN DE COSTES

ALIANZAS DEL PROCESO DE INNOVACIÓN BASADAS EN LA EXPLORACIÓN									
VARIABLES	fexplota1209			fexplota1210			fexplota1211		
	1com	2prov	3cli	1com	2prov	3cli	1com	2prov	3cli
	Coef (Robust Std.Err)	Coef (Robust Std.Err)	Coef (Robust Std.Err)	Coef (Robust Std.Err)	Coef (Robust Std.Err)	Coef (Robust Std.Err)	Coef (Robust Std.Err)	Coef (Robust Std.Err)	Coef (Robust Std.Err)
gcost108	.0853592 (.4658848)	.5130289** (.1641204)	.2362197 (.1660848)	-.4391188 (.5933214)	.4525663** (.160138)	.1189327 (.1577374)	-.1939152 (.5131814)	.4008563* (.1692437)	-.1425087 (.1614127)
tamano08	-.0785306 (.0447124)	.2032807*** (.0186346)	.0047669 (.0148451)	-.0008335 (.0483714)	.2363576*** (.0184381)	.0317505* (.0141892)	.0305152 (.0505524)	.2483897*** (.020022)	.0566581*** (.0145325)
btec08	.1654142 (.1884501)	.1160315 (.0848195)	.2868089*** (.0645762)	-.4279422 (.2248125)	-.1240221 (.0864714)	.0805264 (.060634)	-.2347598 (.2148224)	-.2452776* (.0940418)	.0184467 (.0597338)
mbtec08	-.5920269 (.4719192)	-.1624413 (.1810516)	-.245745 (.1466891)	-1.398561 (.7361099)	-.148991 (.1867177)	-.0295711 (.1358044)	-.1160533 (.4275474)	.0114617 (.1797226)	-.0100613 (.1296691)
atec08	.9092356* (.4570696)	.506859* (.2616206)	-.5517672 (.3011969)	-.9010785 (.1012188)	.6128038** (.2295525)	-.566583* (.2602714)	-29.60906*** (.2031997)	.7337317* (.2471015)	-.5838078 (.272623)
mad08	.2860859 (.3245438)	.1642143 (.1479681)	.4154605*** (.1037174)	.8447952 (.3784163)	.058191 (.1485034)	.4814819*** (.1009141)	.3791833 (.3771949)	.2709913 (.1658514)	.4079817*** (.1025771)
cat08	.0647595 (.3223322)	.7414788*** (.1348055)	.7985028*** (.0963966)	.3009125 (.3826106)	.4457042** (.1356194)	.6064685*** (.0937143)	-.04238 (.3777813)	.6012396*** (.1538017)	.5273951*** (.0953407)
resto08	.5214232 (.273044)	.6594893*** (.1232919)	.7277683*** (.0860274)	.896784** (.3392538)	.5962368** (.1229258)	.681062*** (.0844315)	.5076384 (.322738)	.6768499*** (.1433403)	.5678814*** (.0872677)
exporta08	.2253963 (.1672982)	.1026658 (.0749061)	.4742633*** (.0575621)	.2973352 (.1752267)	.1824832* (.0745191)	.409395*** (.0539366)	-.0215014 (.1810396)	.0764687 (.077234)	.4368968*** (.0527487)
gastos08	.2278056*** (.0166314)	.1735708*** (.0056521)	.2433112*** (.0048421)	.186644*** (.0172576)	.1377476*** (.0056152)	.2154235*** (.0046019)	.194121*** (.0186085)	.1408629*** (.0060854)	.2074017*** (.0048089)
Number of obs		12813			12813			12813	
Wald chi2(30)		4289.08			3707.80			53348.55	
Prob > chi2		0.0000			0.0000			0.0000	
Pseudo R2		0.2408			0.2065			0.2010	
Log pseudolikelihood		-9737.4433			-9862.1924			-9393.9261	
EFECTOS MARGINALES dx/dy									
	1com	2prov	3cli	1com	2prov	3cli	1com	2prov	3cli
gcal108	-.0008372	.0494738*	.0286698	-.0051777	.0435548*	.0102443	-.0015449	.0365112*	-.032156
tamano08	-.0015621	.0200689***	-.0051883	-.0004116	.0201109***	.0000701	-.0000163	.0164038***	.0056876*
btec08	.0009753	.0014153	.0560765***	-.0047785*	-.0123105	.0209484	-.0017557	-.0162987**	.0078971
mbtec08	-.0061713	-.0077018	-.0415702	-.0097321	-.0108973	-.0006825	-.0009212	.0010611	-.0017877
atec08	.0236902	.0780781*	-.1181655**	-.0072652	.0910446**	-.1124684**	-.0115499***	.0868607**	-.0993662**
mad08	.0021228	.0011132	.0823009***	.0108367	-.0103307	.0963117***	.0023103	.0111576	.0715383***
cat08	-.0041104	.0474279**	.1439039***	.0008014	.0216402	.1130826***	-.0018412	.0353749**	.0876348***
resto08	.0034356	.0405663**	.1258731***	.0082447	.0329868**	.1169223***	.0027127	.0376902***	.089273***
exporta08	.0010032	-.0063693	.0961757***	.0020126	.0040662	.0779686***	-.0011349	-.0029225	.0805698***
gastos08	.0020796***	.0089621***	.0433478***	.0013958***	.0061461***	.038638***	.0011374***	.0060631***	.0343538***

*p<.05; **p<.01; ***p<.001

Fuente: Elaboración propia.

TABLA VII.3 REGRESIONES LOGÍSTICAS: ALIANZAS EXPLOTACIÓN / MEJORA DE LA CALIDAD									
ALIANZAS DEL PROCESO DE INNOVACIÓN BASADAS EN LA EXPLORACIÓN									
VARIABLES	fexplota1209			fexplota1210			fexplota1211		
	1com	2prov	3cli	1com	2prov	3cli	1com	2prov	3cli
	Coef (Robust Std.Err)	Coef (Robust Std.Err)	Coef (Robust Std.Err)	Coef (Robust Std.Err)	Coef (Robust Std.Err)	Coef (Robust Std.Err)	Coef (Robust Std.Err)	Coef (Robust Std.Err)	Coef (Robust Std.Err)
gcal108	.3000155 (.376797)	.7342428*** (.1273662)	.6032217*** (.1255555)	-.1709728 (.4679901)	.7594872*** (.1253605)	.5587277*** (.120311)	-.0945297 (.421286)	.6032995*** (.1330016)	.2129676 (.1215414)
tamano08	-.0816335 (.045275)	.1977047*** (.0187521)	-.0013129 (.0149789)	-.0019966 (.0487443)	.2300614*** (.0185543)	.0255695 (.014322)	.0304033 (.0507019)	.2435017*** (.0201408)	.0530701*** (.0146239)
bttec08	.1679702 (.1885608)	.1212048 (.0849015)	.2920827*** (.0646487)	-.4274091 (.2247121)	1189917 (.0865142)	.08539 (.0606594)	-.2344832 (.2147579)	-.241609* (.0941119)	.0214849 (.0597398)
mbttec08	-.5919998 (.471837)	-.1622191 (.1808335)	-.2434653 (.1464559)	-1.401088 (.7360076)	-.1499094 (.187035)	-.0282865 (.135808)	-.1177851 (.4274563)	.0113802 (.1796501)	-.0085951 (.1296845)
atec08	.8975717 (.4560243)	.487766 (.259949)	-.5606482 (.2981378)	-.9076388 (.012111)	.5975273** (.2273695)	-.5712257* (.2586421)	-29.60246*** (.2023287)	.7247246* (.2456212)	-.5841685* (.2711077)
mad08	.2824947 (.3243343)	.1562499 (.148219)	.4085635*** (.1038323)	.8473567 (.3783324)	.0497061 (.1489794)	.4749596*** (.1010488)	.3804002 (.3768359)	.2638223 (.1661331)	.4062724*** (.1025853)
cat08	.061775 (.3221479)	.73719*** (.1350257)	.7940539*** (.0965418)	.3012504 (.3828008)	.4409956** (.1360018)	.6018607*** (.0938653)	-.0421531 (.3777535)	.5980234*** (.1539929)	.5263567*** (.0953655)
resto08	.5151694 (.2730093)	.6497431*** (.1234731)	.7174337*** (.0861952)	.8955346 (.3395479)	.5855941*** (.1232823)	.6705511*** (.0846217)	.5071494 (.3228379)	.6689282*** (.1435041)	.5629228*** (.087306)
exporta08	.2274831 (.167644)	.1101214 (.074977)	.4817827*** (.057625)	.295289 (.1758256)	.1917619* (.0745343)	.4173115*** (.0539446)	-.0234716 (.1815553)	.0861016 (.0772692)	.4416334*** (.052745)
gastos08	.228721*** (.0167428)	.175941*** (.00573789)	.2456959*** (.0048734)	.1865735*** (.0173205)	.1404091*** (.0056853)	.21774*** (.0046246)	.1939944*** (.0185165)	.1426939*** (.0061454)	.2084897*** (.0048215)
Number of obs	12813			12813			12813		
Wald chi2(30)	4309.50			3738.21			53019.88		
Prob > chi2	0.0000			0.0000			0.0000		
Pseudo R2	0.2421			0.2081			0.2014		
Log pseudolikelihood	-9720.5922			-9842.947			-9388.2777		
EFECTOS MARGINALES dx/dy									
	1com	2prov	3cli	1com	2prov	3cli	1com	2prov	3cli
gcal108	-.0000758	.0579963***	.09818***	-.0045657	.0603175***	.0908569***	-.0015927	.0470309***	.0254605
tamano08	-.0015753	.0196762***	-.0062136*	-.0003964	.0196497***	-.001098	-6.15e-06	.0160585***	.0051491*
bttec08	.0009845	.0017535	.0569735***	-.0048017	-.0119725	.0217768	-.0017625	-.016053**	.0083709
mbttec08	-.0061923	-.0077397	-.0411031	-.0097636***	-.0109602	.0009483	-.0009375	.0010257	-.0015194
atec08	.0235006	.0753382	-.1185086**	-.0072962	.08853*	-.1124033***	-.0115557***	.0853211***	-.0991213**
mad08	.0021282	.0006275	.0810018***	.0109781	-.0107681	.095006***	.0023363	.010613	.0713646***
cat08	-.0041199	.0471421**	.143072***	.0008412	.0213182	.1121944***	-.001834	.0349908**	.0875553***
resto08	.0034249	.0399348**	.1240243***	.0083145	.0322595*	.1150698***	.0027297	.0370587***	.088561***
exporta08	.0009912	-.0058697	.0974422***	.0019486	.0046674	.0793118***	-.0011667	-.0023346	.0812904***
gastos08	.0020865***	.0091177***	.0437171***	.0013887***	.0063091***	.0390017***	.0011342***	.0061497***	.0345177***

*p<.05; **p<.01; ***p<.001

Fuente: Elaboración propia.

TABLA VII.4 REGRESIONES LOGÍSTICAS: ALIANZAS EXPLORACIÓN / INTERFUNCIONALIDAD

ALIANZAS DEL PROCESO DE INNOVACIÓN BASADAS EN LA EXPLORACIÓN									
VARIABLES	fexplota1209			fexplota1210			fexplota1211		
	1com	2prov	3cli	1com	2prov	3cli	1com	2prov	3cli
	Coef (Robust Std.Err)	Coef (Robust Std.Err)	Coef (Robust Std.Err)						
ginter108	-.0774689 (.4682517)	.8416159*** (.1339074)	.3744021** (.1415807)	-1.101777 (.7210453)	.5883805*** (.1381809)	.1795876 (.13664)	.1392294 (.4043733)	-.5461572*** (.1437177)	-.1139926 (.1398783)
tamano08	-.0774315 (.0454165)	.1953601*** (.0187873)	.0021308 (.014862)	.0040214 (.048624)	.2317254*** (.018592)	.0305455* (.0142201)	.0272955 (.0515492)	-.2435453*** (.0201087)	.0569527*** (.0145327)
bttec08	.1656297 (.1886123)	.1153788 (.0850986)	.2871473*** (.0646694)	-.4272144 (.2249412)	-.1257266 (.0866257)	.080645 (.0606755)	-.2332305 (.2149411)	-.2482069** (.0940899)	.0193483 (.0597198)
mbttec08	-.5880534 (.4721352)	-.1516865 (.1834265)	-.2397348 (.1478202)	-1.399899 (.7360283)	-.1415919 (.1880126)	-.0261792 (.136286)	-.1132462 (.4276113)	.0162315 (.1805232)	-.0091975 (.1297114)
atec08	.8879039 (.4559653)	.4814596 (.2595223)	-.5710074* (.2975334)	-.9138636 (1.012496)	.5956354** (.2277314)	-.5776135* (.2588202)	-.29.60365*** (.2020959)	.7220135** (.2447205)	-.5907833* (.2718112)
mad08	.2887653 (.3247776)	.1584607 (.1477313)	.4133913*** (.10371)	.8524438* (.3787189)	.0536143 (.1486747)	.4804991*** (.1008756)	.3786898 (.3766074)	.26615 (.1658114)	.4095178*** (.1025699)
cat08	.0676847 (.3223488)	.7320335*** (.1348514)	.7956691*** (.0965043)	.3092617 (.3828134)	.4378083*** (.1358378)	.604905*** (.0937669)	-.043474 (.3768015)	.5923382*** (.1538131)	.5289947*** (.0953641)
resto08	.5234553 (.2728207)	.6505133*** (.1233053)	.724663*** (.0860864)	.9041889** (.3393256)	.5901489** (.1231479)	.6796663*** (.0844734)	.5047818 (.322394)	.6700949*** (.1433055)	.568592*** (.0873138)
exporta08	.2223451 (.1675636)	.1234341 (.0750262)	.4797621*** (.057574)	.2851305 (.1754946)	.1969252** (.0746633)	.4123541*** (.0539643)	-.0153915 (.1815174)	.0921673 (.0774277)	.4350061*** (.0527541)
gastos08	.2272277*** (.0165757)	.1759283*** (.0057369)	.2440262*** (.0048447)	.1852157*** (.0172325)	.1388686*** (.0056236)	.2157166*** (.004607)	.1948701*** (.018625)	.1418957*** (.0060838)	.2073244*** (.0048087)
Number of obs	12813			12813			12813		
Wald chi2(30)	4322.74			3728.31			53305.00		
Prob > chi2	0.0000			0.0000			0.0000		
Pseudo R2	0.2419			0.2071			0.2014		
Log pseudolikelihood	-9722.5171			-9855.0005			-9388.7887		
EFECTOS MARGINALES dx/dy									
	1com	2prov	3cli	1com	2prov	3cli	1com	2prov	3cli
ginter108	-.004242	.0886486***	.0413765	-.0091464	.0580755***	.0182212	.0009892	.0500603***	-.0314833
tamano08	-.0015186*	.0192508***	-.0054412	-.0003352	.01968***	-.0001861	-.0000405	.0160102***	.0058486*
bttec08	.0009789	.00133	.0562246***	-.0046916*	-.0124326	.0209904	-.0017449	-.0164411**	.0080911
mbttec08	-.0061627	-.0068159	-.040783	-.0095802	-.0103739	.0011262	-.0009041	.0013789	-.0017232
atec08	.0232461	.0745843*	-.1199495**	-.0071837	.0885836**	-.1134778***	-.011548***	.0851897**	-.0999042**
mad08	.0021915	.0006146	.082113***	.0108233	-.0106497	.0962813***	.0023054	.0107198	.0719909***
cat08	-.0040404	.0461769**	.1439948***	.0009122	.0208674	.1130833***	-.0018451	.0344484**	.0882682***
resto08	.0035058	.0395206**	.1257483***	.0082251	.0324025**	.1169251***	.0026922	.0370588***	.0896034***
exporta08	.0008919	-.0045228	.0967265***	.0017913	.005282	.0782535***	-.0010911	-.0017957	.0798849***
gastos08	.0020659***	.0091176***	.0434795***	.0013533***	.0062275***	.0387022***	.0011434***	.0061178***	.0343314***

*p<.05; **p<.01; ***p<.001

Fuente: Elaboración propia.

TABLA VII.5 ALIANZAS BASADAS EN LA EXPLOTACIÓN. COMPROBACIÓN DE HIPÓTESIS	
HIPÓTESIS Y SUBHIPÓTESIS	ACEPTACIÓN/RECHAZO
<i>H_{IA1} Las empresas que adoptan innovaciones organizativas basadas en TQM tienden a la utilización de alianzas del proceso de innovación con competidores.</i>	RECHAZADA
<i>H_{IA2} Las empresas que adoptan innovaciones organizativas basadas en TQM tienden a la utilización de alianzas del proceso de innovación con proveedores</i>	ACEPTADA
<i>H_{IA3} Las empresas que adoptan innovaciones organizativas basadas en TQM tienden a la utilización de alianzas del proceso de innovación con clientes</i>	ACEPTADA
<i>H_{IAi1} Las empresas que adoptan innovaciones organizativas basadas en la reducción de costes de no calidad tienden a la utilización de alianzas del proceso de innovación con competidores.</i>	RECHAZADA
<i>H_{IAi2} Las empresas que adoptan innovaciones organizativas basadas en la reducción de costes de no calidad tienden a la utilización de alianzas del proceso de innovación con proveedores</i>	ACEPTADA
<i>H_{IAi3} Las empresas que adoptan innovaciones organizativas basadas en la reducción de costes de no calidad tienden a la utilización de alianzas del proceso de innovación con clientes</i>	RECHAZADA
<i>H_{IAii1} Las empresas que adoptan innovaciones organizativas basadas en la mejora continua de la calidad tienden a la utilización de alianzas del proceso de innovación con competidores</i>	RECHAZADA
<i>H_{IAii2} Las empresas que adoptan innovaciones organizativas basadas en la mejora continua de la calidad tienden a la utilización de alianzas del proceso de innovación con proveedores</i>	ACEPTADA
<i>H_{IAii3} Las empresas que adoptan innovaciones organizativas basadas en la mejora continua de la calidad tienden a la utilización de alianzas del proceso de innovación con clientes</i>	ACEPTADA
<i>H_{IAiii1} Las empresas que adoptan innovaciones organizativas basadas en la interfuncionalidad tienden a la utilización de alianzas del proceso de innovación con competidores</i>	RECHAZADA
<i>H_{IAiii2} Las empresas que adoptan innovaciones organizativas basadas en la interfuncionalidad tienden a la utilización de alianzas del proceso de innovación con proveedores</i>	ACEPTADA
<i>H_{IAiii3} Las empresas que adoptan innovaciones organizativas basadas en la interfuncionalidad tienden a la utilización de alianzas del proceso de innovación con clientes</i>	ACEPTADA

TABLA VII.5 ALIANZAS BASADAS EN LA EXPLOTACIÓN. COMPROBACIÓN DE HIPÓTESIS (cont)	
HIPÓTESIS Y SUBHIPÓTESIS	ACEPTACIÓN/RECHAZO
<i>H_{1B1} Las empresas que adoptan innovaciones organizativas basadas en TQM tienden a mantener en el tiempo alianzas del proceso de innovación con competidores.</i>	RECHAZADA
<i>H_{1B2} Las empresas que adoptan innovaciones organizativas basadas en TQM tienden a mantener en el tiempo alianzas del proceso de innovación con proveedores.</i>	ACEPTADA
<i>H_{1B3} Las empresas que adoptan innovaciones organizativas basadas en TQM tienden a mantener en el tiempo alianzas del proceso de innovación con clientes.</i>	RECHAZADA
<i>H_{1Bi1} Las empresas que adoptan innovaciones organizativas basadas en la reducción de costes de no calidad tienden a mantener en el tiempo alianzas del proceso de innovación con competidores.</i>	RECHAZADA
<i>H_{1Bi2} Las empresas que adoptan innovaciones organizativas basadas en la reducción de costes de no calidad tienden a mantener en el tiempo alianzas del proceso de innovación con proveedores.</i>	ACEPTADA
<i>H_{1Bi3} Las empresas que adoptan innovaciones organizativas basadas en la reducción de costes de no calidad tienden a mantener en el tiempo alianzas del proceso de innovación con clientes.</i>	RECHAZADA
<i>H_{1Bii1} Las empresas que adoptan innovaciones organizativas basadas en la mejora continua de la calidad tienden a mantener en el tiempo alianzas del proceso de innovación con competidores</i>	RECHAZADA
<i>H_{1Bii2} Las empresas que adoptan innovaciones organizativas basadas en la mejora continua de la calidad tienden a mantener en el tiempo alianzas del proceso de innovación con proveedores.</i>	ACEPTADA
<i>H_{1Bii3} Las empresas que adoptan innovaciones organizativas basadas en la mejora continua de la calidad tienden a mantener en el tiempo alianzas del proceso de innovación con clientes.</i>	RECHAZADA
<i>H_{1Biii1} Las empresas que adoptan innovaciones organizativas basadas en la interfuncionalidad tienden a mantener en el tiempo alianzas del proceso de innovación con competidores</i>	RECHAZADA
<i>H_{1Biii2} Las empresas que adoptan innovaciones organizativas basadas en la interfuncionalidad tienden a mantener en el tiempo alianzas del proceso de innovación con proveedores.</i>	ACEPTADA
<i>H_{1Biii3} Las empresas que adoptan innovaciones organizativas basadas en la interfuncionalidad tienden a mantener en el tiempo alianzas del proceso de innovación con clientes.</i>	RECHAZADA

Fuente: elaboración propia

VII.1.3 ALIANZAS ESTRATÉGICAS BASADAS EN LA EXPLORACIÓN.

Las Tablas VII.6, VII.7, VII.8 y VII.9 representan los valores más representativos obtenidos en la regresión logística multinomial que relaciona cada una de las variables *tqm108* proxy de TQM, y cada una de sus innovaciones organizativas empleadas en la investigación basadas en prácticas intensivas (A=1) de reducción de costes (*gcost108*), mejora de la calidad (*gcal108*) e interfuncionalidad (*ginter108*), con las proxy de las alianzas del proceso de basadas en la exploración agrupadas en las variables *fexplora12_XY* para aquellas empresas que concedieron una importancia elevada (A=1) o intermedia (A=2) a las alianzas basadas en la exploración con universidades (**1uni**), organismos públicos de investigación (**2op**) o centros tecnológicos (**3ct**).

VII.1.4 ALIANZAS BASADAS EN LA EXPLORACIÓN: COMPROBACIÓN DE HIPÓTESIS.

TQM

Los coeficientes recogidos en la Tabla VII.6 indican la existencia de una **relación negativa** entre la variable *tqm108* proxy de las innovaciones organizativas de TQM con las alianzas estratégicas del proceso de innovación basadas en la exploración, cuando se les concede una importancia relevante (A=1 o A=2).

Las alianzas son representadas por las proxy *fexplora12_09*, *fexplora12_10* y *fexplora12_11*. La relación, a pesar de ser negativa, no se consolida con coeficientes estadísticamente significativos, que solo adquieren relevancia en el caso de la reducción de importancia de colaboraciones con centros tecnológicos. Estos resultados permiten verificar únicamente la hipótesis H_{IIA3} y H_{IIB3} .

Mientras las empresas pertenecientes a sectores de alta tecnológica (*atec08*) muestran coeficientes positivos y estadísticamente significativos, aunque no para todos los colaboradores, la baja tecnología del sector (*btec08*) es también contraria a conceder importancia elevada o intermedia a las alianzas basadas en la exploración en entornos comprometidos con TQM. Existe, por lo tanto, una diferencia de percepción de la utilidad de estas alianzas en función del sector de actividad. TQM, en principio, produciría más tensiones en la selección de colaboradores para la exploración en empresas de alta que en las de baja tecnología.

Las exportaciones favorecen las colaboraciones con centros tecnológicos, al igual que los gastos en innovación, extendiéndose en este último caso al resto de colaboradores con coeficientes positivos y estadísticamente significativos.

REDUCCIÓN DE COSTES DE NO CALIDAD

La Tabla VII.7 muestra que la realización de innovaciones organizativas basadas en TQM, en este caso, orientadas a la reducción de costes de no calidad, (variable proxy *gcost108*) no motiva a las empresas españolas para formalizar alianzas basadas en la exploración ($A=1$ o $A=2$), fundamentalmente en lo que respecta a los acuerdos con centros tecnológicos ya que se comprueba para ese caso significación estadística ($p < 0.001$). Los coeficientes negativos solo adquieren significación estadística para el caso de los centros tecnológicos, tanto en el año 2009, como a lo largo de trienio de estudio. Ese resultado permite verificar únicamente H_{IIAi3} y H_{IIBi3} .

Las variables de control indican que la existencia de una partida presupuestaria para la a innovación desmotiva la utilización de colaboradores basados en la exploración cuando se llevan a cabo prácticas intensivas de reducción de costes ($A=1$); lo mismo ocurre cuando la empresa efectúa exportaciones.

La localización de la empresa en lugares distintos de Madrid o Barcelona favorece la opción de centros tecnológicos para el establecimiento de una alianza. En cuanto al sector de actividad, las empresas de baja tecnología están relacionadas negativamente con los colaboradores para la exploración, al contrario que aquellas empresas pertenecientes a sectores de alta tecnología.

MEJORA CONTINUA DE LA CALIDAD

Las innovaciones organizativas para la mejora de la calidad generan coeficientes negativos y estadísticamente significativos con la incorporación de centros tecnológicos en formulación de alianzas para la exploración (Tabla VII.8). Tanto para las universidades como para los organismos públicos de investigación no se pudieron verificar las subhipótesis planteadas por falta de significación estadística, si bien, los coeficientes presentan signo negativo. Estos resultados verifican únicamente las subhipótesis H_{IIAi3} y H_{IIBi3} .

Todos los coeficientes son positivos y estadísticamente significativos para las variables de control relacionadas con las exportaciones y los gastos en innovación de modo que, en principio, contribuyen a que las empresas incorporen colaboradores basados en la exploración.

La relevancia estadística es más significativa en cuanto a la formulación de alianzas con centros tecnológicos para aquellas empresas no pertenecientes a Madrid o a Barcelona. En cuanto al sector de actividad, los coeficientes positivos poseen relevancia estadística en las empresas de alta tecnología, mientras que las empresas de baja y media tecnología, muestran coeficientes negativos pero con significación estadística limitada a centros tecnológicos y organismos públicos de investigación pero no en todo el periodo de estudio.

INTERFUNCIONALIDAD

Las innovaciones organizativas intensivas en interfuncionalidad ($A=1$) generan coeficientes negativos y estadísticamente significativos con la reducción de importancia a la incorporación de centros tecnológicos en formulación de alianzas para la exploración que permiten verificar las subhipótesis $H_{IIAiii3}$ y $H_{IIBiii3}$. Tanto para las universidades como para los organismos públicos de investigación, no se pudieron verificar las subhipótesis planteadas por falta de significación estadística, aunque los coeficientes presentan signo negativo. El efecto de la pertenencia a sectores de alta o baja tecnología es similar al de las otras prácticas contrastadas, de manera que las empresas de alta tecnología valoran en mayor medida las alianzas para la exploración.

La Tabla X recoge las hipótesis y subhipótesis verificadas.

TABLA VII.6 REGRESIONES LOGÍSTICAS: ALIANZAS EXPLORACIÓN / TQM

ALIANZAS DEL PROCESO DE INNOVACIÓN BASADAS EN LA EXPLORACIÓN									
VARIABLES	fexplora1209			fexplora1210			fexplora1211		
	1uni	2op	3ct	1uni	2op	3ct	1uni	2op	3ct
	Coef (Robust Std.Err)	Coef (Robust Std.Err)	Coef (Robust Std.Err)	Coef (Robust Std.Err)	Coef (Robust Std.Err)	Coef (Robust Std.Err)	Coef (Robust Std.Err)	Coef (Robust Std.Err)	Coef (Robust Std.Err)
tqm108	-2601771 (.1907223)	-3482575 (.2633714)	-7041925*** (.1441064)	-2468632 (.1974032)	-5316706 (.2834794)	-5581408*** (.1359501)	-2574817 (.2133341)	-9268333* (.3703886)	-6277567*** (.1437295)
tamano08	-.0445995 (.0289859)	-.0565688 (.0353219)	-.0516996** (.0174039)	.010912 (.0292428)	-.000403 (.0360124)	.0034523 (.0170665)	-.0198021 (.0317506)	-.0224814 (.039388)	.0128803 (.0181483)
btec08	-2519001* (.1160356)	-.425265 (.1690498)	-.3225698*** (.070198)	-.1549802 (.118306)	-.4333425* (.1697277)	-.3343039*** (.0700996)	-.2515777 (.1308201)	-.4938252** (.1782839)	-.3494298*** (.0733457)
mbtec08	-.2662377 (.2221045)	-.7475994* (.3688719)	-.427564** (.1370098)	-.5105815 (.2625278)	-.6462777 (.3475878)	-.4051364** (.1387628)	-.4224647 (.2770846)	-.653536 (.3674514)	-.2319818 (.1371108)
atec08	.3586391 (.4352816)	1.557195**** (.3505091)	.6334723* (.2459524)	.6650948 (.3799591)	.3491299 (.5392224)	.7074704** (.2297336)	.629829 (.4193542)	.7676516 (.4769552)	.5347928* (.2459874)
mad08	.2322219 (.2010208)	.0602827 (.2319524)	.1072916 (.1387946)	.2402222 (.2117601)	.3950972 (.250052)	-.0744362 (.1309165)	.3906813 (.2414985)	-.0013492 (.2691439)	-.3809066** (.1337693)
cat08	-.0015742 (.1932922)	-.4238272 (.2308532)	.1714406 (.1292663)	.0381629 (.2010934)	-.3716857 (.2585546)	-.1213892 (.1227609)	.2008792 (.2282295)	-.3211392 (.2563093)	-.4167554** (.1249059)
resto08	.2285378 (.177885)	-.3669954 (.2117024)	1.022359*** (.1174157)	.1892866 (.1862384)	-.1180876 (.2351018)	.7726884*** (.1105899)	.2414684 (.2142808)	-.244092 (.2430821)	.4468221*** (.111722)
exporta08	.14689 (.096979)	-.1749514 (.1300008)	.219747*** (.0589968)	.1557737 (.102473)	.0572295 (.1343664)	.2609222*** (.0583066)	.111729 (.1083564)	.0833284 (.1333489)	.2786317*** (.0605382)
gastos08	.1996801*** (.0117305)	.2345845*** (.0180192)	.2340323*** (.0080013)	.1736548*** (.0111932)	.1945537*** (.0171278)	.2139333*** (.0074252)	.1766024*** (.0121674)	.2307607*** (.0217637)	.2329455*** (.0086979)
Number of obs		12813			12813			12813	
Wald chi2(30)		2080.11			1931.08			1647.78	
Prob > chi2		0.0000			0.0000			0.0000	
Pseudo R2		0.1857			0.1679			0.1745	
Log pseudolikelihood		-7616.9817			-7512.1092			-6880.2633	
EFECTOS MARGINALES dx/dy									
	1uni	2op	3ct	1uni	2op	3ct	1uni	2op	3ct
tqm108	-.0062885	-.0040542	-.0449303***	-.0056407	-.00662	-.0382734***	-.0050616	-.0078104***	-.0344239***
tamano08	-.0012971	-.0007905	-.0040309**	.0003305	-.0000181	.0002606	-.0005367	-.0002838	.0009587
btec08	-.0068341*	-.0054673*	-.0233425***	-.0035777	-.0059082*	-.0251626***	-.0054274	-.0050064**	-.0214691***
mbtec08	-.0067793	-.0082007**	-.02877***	-.011984*	-.0076946	-.0279867**	-.0088003	-.0059151*	-.013756
atec08	.0083197	.0490482*	.0569746*	.0229782	.0042418	.0735309*	.0192741	.0121394	.0423577
mad08	.0079191	.0006589	.0081664	.0080705	.0074792	-.0076171	.0125253	.0001514	-.0245734**
cat08	-.0004056	-.006162*	.0152909	.0017575	-.0054616	-.0096145	.0065273	-.0034031	-.0264082***
resto08	.004339	-.0072949*	.0897077***	.0035032	-.0033101	.0682662***	.005527	-.0034878	.0316636***
exporta08	.0043886	-.0030478	.0185079***	.0041028	.0004329	.022496***	.0023375	.0007235	.0200469***
gastos08	.0058098***	.0032417***	.0182849***	.0046702***	.0028026***	.0173163***	.0040714***	.0025773***	.0156523***

*p<.05; **p<.01; ***p<.001

Fuente: Elaboración propia.

TABLA VII.7 REGRESIONES LOGÍSTICAS: ALIANZAS EXPLORACIÓN / REDUCCIÓN DE COSTES

ALIANZAS DEL PROCESO DE INNOVACIÓN BASADAS EN LA EXPLORACIÓN									
VARIABLES	fexplora1209			fexplora1210			fexplora1211		
	1uni	2op	3ct	1uni	2op	3ct	1uni	2op	3ct
	Coef (Robust Std.Err)	Coef (Robust Std.Err)	Coef (Robust Std.Err)	Coef (Robust Std.Err)	Coef (Robust Std.Err)	Coef (Robust Std.Err)	Coef (Robust Std.Err)	Coef (Robust Std.Err)	Coef (Robust Std.Err)
gcost108	-.3292543 (.298636)	-.4742377 (.4327277)	-.4930985* (.2060581)	.0502397 (.2676008)	-.3067134 (.4011617)	-.6608188** (.2109629)	-.231863 (.3237092)	-.7100508 (.5160021)	-.6341619*** (.2186305)
tamano08	-.0475007 (.0290967)	-.0603489 (.0351371)	-.0605414*** (.017376)	.0053384 (.029402)	-.0082113 (.036081)	-.0023775 (.0170543)	-.0233321 (.0317878)	-.033364 (.0389589)	.0057136 (.0181619)
btec08	-.2508728* (.1159632)	-.4243087 (.1690113)	-.3174545*** (.0700725)	-.1512676 (.1182503)	-.4294408* (.1696696)	-.332232** (.0700033)	-.2500546* (.130777)	-.4891771** (.1780574)	-.3465724*** (.0731306)
mbtec08	-.2653571 (.2222876)	-.7463671* (.3688901)	-.4245399** (.1373499)	-.5069411* (.2626793)	-.6406146* (.3476112)	-.4033645** (.1390337)	-.4214164 (.2771744)	-.6485892 (.3673869)	-.2301436 (.1373774)
atec08	.3528272 (.4350674)	1.55148*** (.3482336)	.6347906** (.2441718)	.6687686 (.3787034)	.3537184 (.5383714)	.7058674** (.2282573)	.6272521 (.4169207)	.7756113 (.4730312)	.5362765 (.2448275)
mad08	.2278214 (.2011307)	.0537697 (.2324231)	.0956838 (.1386236)	.2364362 (.2116524)	.3872801 (.2495978)	-.0843059 (.1310182)	.3863246 (.2415911)	-.0144279 (.2687046)	-.3909687** (.1336174)
cat08	-.0056649 (.1934067)	-.4294439* (.2310537)	.1623143 (.1290127)	.0348612 (.2010231)	-.3776066 (.2580464)	-.1288879 (.1227997)	.1969699 (.228335)	-.3303916 (.2556291)	-.4241621** (.1247303)
resto08	.2236854 (.1780308)	-.3736653 (.2120879)	1.008134*** (.1171626)	.1817472 (.1861124)	-.1281392 (.2349324)	.7638806*** (.1106833)	.2364188 (.2141427)	-.258346 (.2426254)	.4370901*** (.1116154)
exporta08	.1535462 (.0964352)	-.166347 (.129219)	.2403085*** (.0585936)	.1672349 (.1017697)	.0742454 (.1337268)	.2751972*** (.0580418)	.1194482 (.1079346)	.1071634 (.1325913)	.2958452*** (.0602358)
gastos08	.2001693*** (.0118263)	.2352894*** (.018214)	.2362381*** (.0080875)	.1748283*** (.0113012)	.1961402*** (.0173106)	.2153165*** (.0074947)	.1773*** (.0123029)	.2333836*** (.0220149)	.2347382*** (.008775)
Number of obs		12813			12813			12813	
Wald chi2(30)		2070.21			1927.75			1633.74	
Prob > chi2		0.0000			0.0000			0.0000	
Pseudo R2		0.1844			0.1673			0.1734	
Log pseudolikelihood		-7629.0845			-7517.5406			-6889.1393	
EFECTOS MARGINALES dx/dy									
	1uni	2op	3ct	1uni	2op	3ct	1uni	2op	3ct
gcost108	-.0084152	-.0055599	-.0327578**	.0033947	-.003871	-.0436001***	-.0045062	-.00625	-.0340129***
tamano08	-.0013624	-.0008342	-.0047603**	.0001782	-.0001362	-.0002048	-.0006105	-.0004147	.0004777
btec08	-.0068073*	-.0054525	-.0230689***	-.0034715	-.0058812**	-.0250322***	-.0053937	-.0050139**	-.0213307***
mbtec08	-.0067516	-.0081806**	-.0286961***	-.0118993*	-.0076689*	-.0278913**	-.0087792	-.0059402	-.0136648
atec08	.0080745	.0486323*	.0574238*	.0231526	.0043531	.0732796*	.019129	.0124484	.0425358
mad08	.0077907	.0005738	.0072151	.0079633	.0073587	-.0083871	.0123994	-1.02e-06	-.0251448***
cat08	-.0005096	-.0062115*	.0145459	.0016751	-.0055515	-.0101996	.0064275	-.0035285	-.026847***
resto08	.0042179	-.0073676*	.088679***	.0032987	-.0034669	.0675028***	.005416	-.0036861	.0310125***
exporta08	.0045362	-.0029528	.0203675***	.004414	.0006899	.0237538***	.0024954	.0010147	.0213529***
gastos08	.0058111***	.0032439***	.018529***	.0046965***	.0028361***	.0174319***	.0040823***	.0026336***	.0157904***

*p<.05; **p<.01; ***p<.001

Fuente: Elaboración propia.

TABLA VII.8 REGRESIONES LOGÍSTICAS: ALIANZAS EXPLORACIÓN / MEJORA DE LA CALIDAD									
ALIANZAS DEL PROCESO DE INNOVACIÓN BASADAS EN LA EXPLORACIÓN									
VARIABLES	fexplora1209			fexplora1210			fexplora1211		
	1uni	2op	3ct	1uni	2op	3ct	1uni	2op	3ct
	Coef (Robust Std.Err)	Coef (Robust Std.Err)	Coef (Robust Std.Err)	Coef (Robust Std.Err)	Coef (Robust Std.Err)	Coef (Robust Std.Err)	Coef (Robust Std.Err)	Coef (Robust Std.Err)	Coef (Robust Std.Err)
gcal108	-.3040685 (.2386126)	-.1582482 (.3020263)	-.5547245*** (.1705733)	-.282535 (.2420704)	-.6919363* (.370431)	-.5899412*** .168198	-.0317831 (.2398569)	-.770063 (.4273509)	-.6631145*** .1769669
tamano08	-.0460697 (.0289352)	-.0617585 (.03551)	-.0575941*** (.0173639)	.0095489 (.0292355)	-.0022843 (.036277)	.0001791 .0170612	-.0248517 (.0316993)	-.0292827 (.0394967)	.0090506 .0181555
btec08	-.2519544 (.1160842)	-.4226597* (.168974)	-.3195029*** (.0701194)	-.1552642 (.1184478)	-.4347296* (.1696373)	-.3335735*** .0700015	-.2486285 (.130877)	-.4920417** (.1780565)	-.3483228*** .0732097
mbtec08	-.2658658 (.2222427)	-.7434424* (.3688781)	-.4269886** (.1374034)	-.5103955 (.262655)	-.6464933 (.3476833)	-.4060987** .1391335	-.4195051 (.2771607)	-.6507503* (.3674558)	-.2328556 .1374858
atec08	.3570754 (.4357394)	1.562191*** (.3504605)	.6368208* (.2462838)	.6654401 (.3804281)	.3496799 (.5394704)	.7097402** .229401	.6349326 (.4175882)	.7742334 (.4759811)	.536595* .2457577
mad08	.23116 (.2010777)	.0564159 (.2318804)	.1018618 (.1386819)	.2391414 (.2116902)	.3929128 (.2498854)	-.0775288 .130867	.3868889 (.2413706)	-.0070098 (.2687666)	-.3842623*** .1335785
cat08	-.0036936 (.1934148)	-.4277946 (.2308281)	.1657924 (.1291017)	.0359577 (.2011025)	-.3758188 (.2584256)	-.1256328 .1226906	.1975903 (.2281267)	-.3273511 (.2558843)	-.421017*** .1247043
resto08	.2269212 (.1780774)	-.3737787 (.211641)	1.014333*** (.1172885)	.1880088 (.1862319)	-.1200516 (.234898)	.7689048*** .1105519	.2350309 (.2142354)	-.2514836 (.2426078)	.4427224*** .1114881
exporta08	.1502982 (.0964657)	-.1633753 (.1294807)	.2326935*** (.0588083)	.1588565 (.1017503)	.0619279 (.1339152)	.2680368*** .058222	.1224288 (.1082428)	.098318 (.1332787)	.286979*** .0604079
gastos08	.1997808*** (.0117645)	.2356027*** (.0181788)	.2353288*** (.0080408)	.1738548*** (.0112522)	.1948675*** (.0172625)	.2146634*** .0074523	.1776359*** (.0122134)	.232286*** (.0219321)	.2337696*** .0087397
Number of obs		12813			12813			12813	
Wald chi2(30)		2073.01			1924.34			1651.08	
Prob > chi2		0.0000			0.0000			0.0000	
Pseudo R2		0.1848			0.1676			0.1739	
Log pseudolikelihood		-7626.087			-7514.4774			-6885.0473	
EFECTOS MARGINALES dx/dy									
	1uni	2op	3ct	1uni	2op	3ct	1uni	2op	3ct
gcal108	-.007789	-.0016119	-.0367343***	-.0064681	-.0081571*	-.0394747***	-.0004013	-.0067455	-.035771***
tamano08	-.0013234	-.0008624	-.0045151**	.0002988	-.0000434	-.000001	-.0006584	-.0003651	.0007085
btec08	-.006836	-.0054355*	-.0231896***	-.0035864	-.0059163**	-.0251131***	-.0053582	-.0050246**	-.0214036***
mbtec08	-.0067629	-.0081637**	-.0288143***	-.0119758	-.007682*	-.0280533**	-.0087402	-.0059355*	-.0138067
atec08	.0082067	.049298*	.0574922*	.0229689	.004237	.0738538*	.0194673	.0123679	.0424801*
mad08	.0078941	.0006053	.0077261	.0080419	.0074255	-.0078583	.0123983	.0000858	-.0247427**
cat08	-.0004561	-.0062025	.0148351	.0017002	-.005502	-.0099459	.0064365	-.0034878	-.0266335***
resto08	.0043063	-.0073867	.0891774***	.0034759	-.003329	.0679292***	.0053642	-.003595	.031379***
exporta08	.0044495	-.0029022	.0196769***	.0041749	.0004966	.0231389***	.0026012	.000907	.0206425***
gastos08	.0058017***	.0032541***	.0184368***	.004673***	.0028014***	.0173806***	.0040938***	.0026126***	.0157018***

*p<.05; **p<.01; ***p<.001

Fuente: Elaboración propia.

TABLA VII.9 REGRESIONES LOGÍSTICAS: ALIANZAS EXPLORACIÓN / INTERFUNCIONALIDAD

ALIANZAS DEL PROCESO DE INNOVACIÓN BASADAS EN LA EXPLORACIÓN									
VARIABLES	fexplora1209			fexplora1210			fexplora1211		
	1uni	2op	3ct	1uni	2op	3ct	1uni	2op	3ct
	Coef (Robust Std.Err)	Coef (Robust Std.Err)	Coef (Robust Std.Err)	Coef (Robust Std.Err)	Coef (Robust Std.Err)	Coef (Robust Std.Err)	Coef (Robust Std.Err)	Coef (Robust Std.Err)	Coef (Robust Std.Err)
ginter108	-.1938763 (.2467736)	-.1825841 (.3309541)	-.671724*** (.1904218)	-.162927 (.2510016)	-.6434276 (.3991788)	-.5969702*** (.1839038)	-.2991163 (.2855843)	-.6035069 (.4317174)	-.6276962** (.1926931)
tamano08	-.0475958 (.0289475)	-.0615931 (.0355992)	-.0566567** (.0174112)	.0078931 (.0293608)	-.0035828 (.0363979)	.000012 (.0170355)	-.0215128 (.0316598)	-.0315124 (.0395156)	.0084462 (.0181298)
btec08	-.2490602* (.115959)	-.4211474* (.1691345)	-.3160366*** (.0700403)	-.1524081 (.1182102)	-.4280075* (.1698775)	-.3292923*** (.0699565)	-.2490376* (.1306157)	-.4852962*** (.1781957)	-.3434006*** (.0731655)
mbtec08	-.2644084 (.2217812)	-.7434019* (.3688538)	-.4250657** (.1371498)	-.5089565* (.2624182)	-.6439352* (.3475854)	-.4035271** (.1389341)	-.4219354 (.2770636)	-.6475093 (.3673473)	-.22995 (.1371013)
atec08	.3610334 (.4353711)	1.563226*** (.34992)	.6366308** (.2436237)	.6690575 (.3789277)	.354868 (.539362)	.7108331** (.2293293)	.6316174 (.4189203)	.7818796 (.4756576)	.5386222* (.2450795)
mad08	.2294581 (.2010426)	.0562071 (.2319994)	.1017741 (.138691)	.2374262 (.2118321)	.3922871 (.2495307)	-.0782081 (.1309191)	.3888183 (.2416224)	-.0079361 (.2681924)	-.3844503*** (.1336224)
cat08	-.0028348 (.193239)	-.4260594 (.2308211)	.1702367 (.1290975)	.036825 (.2010618)	-.3712762 (.2580816)	-.1214258 (.1227005)	.2007427 (.2283117)	-.3227529 (.255408)	-.4161637** (.1247356)
resto08	.224008 (.178005)	-.3740068 (.2118747)	1.014129*** (.1172938)	.185016 (.1863223)	-.1221717 (.2343735)	.7675554*** (.1105836)	.2388532 (.2144318)	-.2545386 (.2421391)	.4415689*** (.1115392)
exporta08	.1518911 (.0964611)	-.1656441 (.1300163)	.2279236*** (.0588981)	.1607938 (.10186)	.0614117 (.1338448)	.2657634*** (.0582102)	.1134143 (.1080417)	.0997206 (.1334745)	.2854759*** (.0603393)
gastos08	.2002302*** (.0117785)	.2355804*** (.0181988)	.235445*** (.008071)	.1742555 (.0113062)	.195225*** (.0172718)	.2149437*** (.0074761)	.1769126*** (.0122843)	.2330148*** (.0219413)	.2342434*** (.0087639)
Number of obs		12813			12813			12813	
Wald chi2(30)		2068.47			1920.84			1633.10	
Prob > chi2		0.0000			0.0000			0.0000	
Pseudo R2		0.1849			0.1674			0.1736	
Log pseudolikelihood		-7625.1172			-7516.2826			-6887.6696	
EFECTOS MARGINALES dx/dy									
	1uni	2op	3ct	1uni	2op	3ct	1uni	2op	3ct
ginter108	-.0044856	-.0019129	-.0427564***	-.0032328	-.0076893	-.0399226***	-.0059851	-.0055126	-.0338963***
tamano08	-.0013782	-.0008607	-.0044273**	.0002484	-.0000639	-.0000172	-.000569	-.0003948	.0006622
btec08	-.0067638*	-.0054233*	-.0229219***	-.0035169	-.0058429*	-.0248148***	-.0053757*	-.0049799**	-.021128***
mbtec08	-.0067308	-.0081678**	-.0286622***	-.0119534*	-.0076714*	-.0278909**	-.008788	-.0059335	-.0136397
atec08	.0083743	.0493727*	.05736*	.0231467	.0043428	.0739433*	.0192991	.0125921	.0426971*
mad08	.0078334	.0006035	.0077148	.007984	.0074263	-.0079064	.0124656	.0000739	-.0247673**
cat08	-.0004429	-.0061885*	.0152083	.0017144	-.005454	-.0096146	.0065207	-.0034549	-.0263768***
resto08	.0042167	-.0073886*	.0890541***	.0033891	-.0033646	.0678091***	.0054701	-.0036448	.0313026***
exporta08	.0045271	-.0029269	.0192239***	.0042481	.0004916	.0229196***	.0023595	.0009329	.0205549***
gastos08	.0058201***	.0032548***	.01842***	.0046857***	.0028111***	.0174***	.0040731***	.0026301***	.0157415***

*p<.05; **p<.01; ***p<.001

Fuente: Elaboración propia.

TABLA VII.10 ALIANZAS BASADAS EN LA EXPLORACIÓN. COMPROBACIÓN DE HIPÓTESIS	
HIPÓTESIS Y SUBHIPÓTESIS	ACEPTACIÓN/RECHAZO
<i>H_{IIA1}</i> Las empresas que adoptan innovaciones organizativas basadas en TQM tienden a descartar la utilización de alianzas del proceso de innovación con universidades.	RECHAZADA
<i>H_{IIA2}</i> Las empresas que adoptan innovaciones organizativas basadas en TQM tienden a descartar la utilización de alianzas del proceso de innovación con organismos públicos de investigación.	RECHAZADA
<i>H_{IIA3}</i> Las empresas que adoptan innovaciones organizativas basadas en TQM tienden a descartar la utilización de alianzas del proceso de innovación con centros tecnológicos.	ACEPTADA
<i>H_{IIAi1}</i> Las empresas que adoptan innovaciones organizativas basadas en la reducción de costes de no calidad tienden a descartar la utilización de alianzas del proceso de innovación con universidades.	RECHAZADA
<i>H_{IIAi2}</i> Las empresas que adoptan innovaciones organizativas basadas en la reducción de costes de no calidad tienden a descartar la utilización de alianzas del proceso de innovación con organismos públicos de investigación.	RECHAZADA
<i>H_{IIAi3}</i> Las empresas que adoptan innovaciones organizativas basadas en la reducción de costes de no calidad tienden a descartar la utilización de alianzas del proceso de innovación con centros tecnológicos.	ACEPTADA
<i>H_{IIAii1}</i> Las empresas que adoptan innovaciones organizativas basadas en la mejora continua de la calidad tienden a descartar la utilización de alianzas del proceso de innovación con universidades.	RECHAZADA
<i>H_{IIAii2}</i> Las empresas que adoptan innovaciones organizativas basadas en la mejora continua de la calidad tienden a descartar la utilización de alianzas del proceso de innovación con organismos públicos de investigación	RECHAZADA
<i>H_{IIAii3}</i> Las empresas que adoptan innovaciones organizativas basadas en la mejora continua de la calidad tienden a descartar la utilización de alianzas del proceso de innovación con centros tecnológicos.	ACEPTADA
<i>H_{IIAiii1}</i> Las empresas que adoptan innovaciones organizativas basadas en la interfuncionalidad tienden a descartar la utilización de alianzas del proceso de innovación con universidades.	RECHAZADA
<i>H_{IIAiii2}</i> Las empresas que adoptan innovaciones organizativas basadas en la interfuncionalidad tienden a descartar la utilización de alianzas del proceso de innovación con organismos públicos de investigación.	RECHAZADA
<i>H_{IIAiii3}</i> Las empresas que adoptan innovaciones organizativas basadas en la interfuncionalidad tienden a descartar la utilización de alianzas del proceso de innovación con centros tecnológicos.	ACEPTADA

TABLA VII.10 ALIANZAS BASADAS EN LA EXPLORACIÓN. COMPROBACIÓN DE HIPÓTESIS (cont)	
HIPÓTESIS Y SUBHIPÓTESIS	ACEPTACIÓN/RECHAZO
<i>H_{IIb1} Las empresas que adoptan innovaciones organizativas basadas en TQM tienden a descartar en el tiempo la utilización de alianzas del proceso de innovación con universidades.</i>	RECHAZADA
<i>H_{IIb2} Las empresas que adoptan innovaciones organizativas basadas en TQM tienden a descartar en el tiempo la utilización de alianzas del proceso de innovación con organismos públicos de investigación.</i>	RECHAZADA
<i>H_{IIb3} Las empresas que adoptan innovaciones organizativas basadas en TQM tienden a descartar en el tiempo la utilización de alianzas del proceso de innovación con centros tecnológicos.</i>	ACEPTADA
<i>H_{IIbi1} Las empresas que adoptan innovaciones organizativas basadas en la reducción de costes de no calidad tienden a descartar en el tiempo la utilización de alianzas del proceso de innovación con universidades.</i>	RECHAZADA
<i>H_{IIbi2} Las empresas que adoptan innovaciones organizativas basadas en la reducción de costes de no calidad tienden a descartar en el tiempo la utilización de alianzas del proceso de innovación con organismos públicos de investigación.</i>	RECHAZADA
<i>H_{IIbi3} Las empresas que adoptan innovaciones organizativas basadas en la reducción de costes de no calidad tienden a descartar en el tiempo la utilización de alianzas del proceso de innovación con centros tecnológicos.</i>	ACEPTADA
<i>H_{IIbii1} Las empresas que adoptan innovaciones organizativas basadas en la mejora continua de la calidad tienden a descartar en el tiempo la utilización de alianzas del proceso de innovación con universidades.</i>	RECHAZADA
<i>H_{IIbii2} Las empresas que adoptan innovaciones organizativas basadas en la mejora continua de la calidad tienden a descartar en el tiempo la utilización de alianzas del proceso de innovación con organismos públicos de investigación.</i>	RECHAZADA
<i>H_{IIbii3} Las empresas que adoptan innovaciones organizativas basadas en la mejora continua de la calidad tienden a descartar en el tiempo la utilización de alianzas del proceso de innovación con centros tecnológicos.</i>	ACEPTADA
<i>H_{IIbiii1} Las empresas que adoptan innovaciones organizativas basadas en la interfuncionalidad tienden a descartar en el tiempo la utilización de alianzas del proceso de innovación con universidades.</i>	RECHAZADA
<i>H_{IIbiii2} Las empresas que adoptan innovaciones organizativas basadas en la interfuncionalidad tienden a descartar en el tiempo la utilización de alianzas del proceso de innovación con organismos públicos de investigación.</i>	RECHAZADA
<i>H_{IIbiii3} Las empresas que adoptan innovaciones organizativas basadas en la interfuncionalidad tienden a descartar en el tiempo la utilización de alianzas del proceso de innovación con centros tecnológicos.</i>	ACEPTADA

Fuente: elaboración propia

VII.1.5 ALIANZAS AMBIDIESTRAS BASADAS EN LA EXPLORACIÓN-EXPLORACIÓN.

Las Tablas VII.11, VII.12 y VII.13 representan los valores más representativos obtenidos en la regresión logística multinomial que relaciona cada una de las variables *itqm108* proxy de las actividades internas de I+D en entornos TQM, con las variables *proxy* de las alianzas del proceso de basadas en la explotación y la exploración agrupadas en las variables *fexplota12_XY* y *fexplora12_XY* para aquellas empresas que las concedieron una importancia elevada (A=1) o intermedia (A=2).

En esta segunda parte, se comprueba el efecto sinérgico de la función interna de I+D con los valores para la exploración y la explotación inherentes a TQM (holístico) para la celebración de alianzas ambidiestras para el proceso de innovación.

VII.1.6 ALIANZAS AMBIDIESTRAS: COMPROBACIÓN DE HIPÓTESIS.

TQM-I+D INTERNA

La variable explicativa *itqm108* muestra coeficientes positivos y estadísticamente representativos con aquellas empresas que consideran de elevada (A=1) o intermedia (A=2) importancia las alianzas para la explotación. Las empresas españolas que conforman la base de datos y que adoptaron innovaciones organizativas basadas en TQM junto con actividades internas de I+D tienden a utilizar colaboradores basados en la explotación para la formalización de alianzas. Esa relación permite verificar las hipótesis $H_{III A1}$, $H_{III A2}$ y $H_{III A3}$.

La función interna de I+D en combinación con prácticas intensivas de TQM promueve la colaboración con competidores del sector durante el año 2009 y mantiene la colaboración en el tiempo con los proveedores y los clientes, verificándose $H_{III B2}$ y $H_{III B3}$.

Estas dos formas de colaboración no se pudieron verificar en aquellas empresas elevadamente comprometidas con TQM pero sin función interna de I+D.

Las empresas de alta tecnología muestran coeficientes negativos y significativos con la colaboración con los clientes con los mayores efectos marginales, y la pertenencia a estos sectores disminuye en un 11%, 11% y 10% la probabilidad de establecer este tipo de alianzas a lo largo

del trienio (2009-2011) Por el contrario, aquellas empresas de baja tecnología promueven la colaboración con clientes, si bien, esta tendencia no se mantiene a lo largo del tiempo.

No hay diferencias concluyentes relacionadas con la localización de las empresas. Independientemente de esta, se obtienen coeficientes positivos y estadísticamente significativos, sin que pueda establecerse una diferencia entre regiones por su grado de inversión en I+D. En este sentido sería recomendable poder desglosar la variable *resto08*.

Al igual que ocurría con aquellas empresas en las que TQM operaba de forma aislada, las exportaciones favorecen las colaboraciones con clientes y los gastos de innovación todas las alianzas basadas en la explotación.

Por lo que respecta a las alianzas para la exploración, la variable explicativa *itqm108* muestra coeficientes positivos y estadísticamente representativos con aquellas empresas que consideran las relacionadas con universidades y centros tecnológicos de elevada (A=1) o intermedia (A=2) importancia. El resultado permite verificar H_{IVA1} y H_{IVA3} . La intensificación de TQM en empresas con I+D interna reduce la inclinación por este tipo de alianzas, fundamentalmente las relacionadas con organismos públicos de investigación y únicamente permite mantener en el tiempo las alianzas del proceso de innovación con centros tecnológicos, comprobándose así la hipótesis H_{IVB3} .

La función interna de I+D ejerce un efecto sinérgico con los valores de TQM basados en la explotación, al menos en lo relacionado con las alianzas estratégicas del proceso de innovación.

Durante la investigación se comprueba que las empresas que reducen su intensidad en el compromiso con TQM cuando coexisten actividades internas de I+D, potencian su tendencia hacia colaboradores para la explotación (*fexplora12_XY*) y la exploración (*fexplora2_XY*). En este sentido, se pudo comprobar que aquellas empresas con actividad interna de I+D muestran una afinidad más homogénea por aquellos cuando conceden un importancia intermedia (A=2; *itqm208*) a las innovaciones organizativas basadas en TQM.

TABLA VII.11 REGRESIONES LOGÍSTICAS: ALIANZAS EXPLORACIÓN / TQM-I+D

ALIANZAS DEL PROCESO DE INNOVACIÓN BASADAS EN LA EXPLOTACIÓN									
VARIABLES	fexplota1209			fexplota1210			fexplota1211		
	1com	2prov	3cli	1com	2prov	3cli	1com	2prov	3cli
	Coef (Robust Std.Err)	Coef (Robust Std.Err)	Coef (Robust Std.Err)	Coef (Robust Std.Err)	Coef (Robust Std.Err)	Coef (Robust Std.Err)	Coef (Robust Std.Err)	Coef (Robust Std.Err)	Coef (Robust Std.Err)
itqm108	.5354468** (.1583859)	.471609*** (.0778661)	.7825848*** (.0617876)	.0593437 (.1792451)	.4137074*** (.0777653)	.6316056*** (.0574914)	.2148188 (.1823562)	.3720571*** (.0799833)	.5521912*** (.0548585)
tamano08	-.0874931* (.0448886)	.1993997*** (.0186304)	-.0069803 (.014981)	-.0046118 (.0479549)	.2333769*** (.0184202)	.0223457 (.0143059)	.0252085 (.0508556)	.2461043*** (.019999)	.0471117** (.0146433)
btec08	.1723872 (.1885038)	.1195721 (.0847569)	.2965132*** (.0649754)	-.4247422 (.224615)	-.1224754 (.0864613)	.0864257 (.0610754)	-.231514 (.214984)	-.2451321** (.0940069)	.02388 (.060199)
mbtec08	-.5824149 (.4728159)	-.1586918 (.1810381)	-.2333506 (.1472577)	-1.393778 (.7358425)	-.1429481 (.1867965)	-.0155013 (.1360479)	-.1116215 (.4275553)	.0161765(.179 6899)	.0024893 (.1302128)
atec08	.91596* (.452121)	.4991805* (.2599257)	-.5320184* (.3013084)	-.9036797 (.913603)	.6086504** (.2291234)	-.5449762* (.2627917)	-.28.59325*** (.2019393)	.7319007** (.2461273)	-.55462* (.2730901)
mad08	.286327 (.3236878)	.1651538 (.148089)	.4212523*** (.1049892)	.8401733 (.3783517)	.0591035 (.1487235)	.4866642*** (.1019043)	.3804038 (.3773863)	.2713839 (.1657648)	.4133046*** (.103115)
cat08	.0822167 (.3211302)	.7540482*** (.13486)	.8390831*** (.0969617)	.2896813 (.3839042)	.4581164** (.1358427)	.6395149*** (.0942634)	-.0367131 (.3790895)	.6139643** (.1538448)	.5592945*** (.0956295)
resto08	.5192445 (.2720181)	.6615124*** (.1233297)	.7319902*** (.0866906)	.8882543 (.3389816)	.5973994*** (.1231277)	.6826682*** (.0850891)	.5050424 (.3228599)	.6778651** (.1433307)	.567948*** (.0876063)
exporta08	.2303908 (.167221)	.0997304 (.0750109)	.4792516*** (.0580388)	.3025849 (.1751356)	.1790344* (.0745718)	.4124337*** (.0542455)	-.016798 (.181203)	.0718637 (.0773737)	.4420589*** (.053031)
gastos08	.2176799** .01670469	.1638194*** (.0057959)	.2270845*** (.0049743)	.1867675*** (.0176051)	.1284268*** (.0058075)	.2014534*** (.0047705)	.1901123*** (.0195757)	.1321016*** (.0063255)	.1951385*** (.0049555)
Number of obs		12813			12813			12813	
Wald chi2(30)		4288.62			3757.58			49932.77	
Prob > chi2		0.0000			0.0000			0.0000	
Pseudo R2		0.2472			0.2115			0.2051	
Log pseudolikelihood		-9654.7173			-9799.9172			-9345.3694	
EFECTOS MARGINALES dx/dy									
	1com	2prov	3cli	1com	2prov	3cli	1com	2prov	3cli
itqm108	.0035012	.0174889*	.1498704***	-.0021301	.0181839**	.1201475***	.0003441	.0157911**	.0974169***
tamano08	-.0016616*	.0203397***	-.0075313	-.0004265	.0202835**	-.0019157	-.0000424	.0165361***	.0039858
btec08	.0010345	.0013886	.0579906***	-.0047804	-.01245	.0221433	-.0017673	-.0164935**	.0089017
mbtec08	-.0061739	-.0077563	-.0393001	-.0097631	-.0108492	.0033959	-.000927	.001177	.0003698
atec08	.0240691	.0771208*	-.1154424**	-.0073242	.0904682**	-.1094313**	-.0116097***	.0865114**	-.0957412**
mad08	.0021064	.0009499	.0834976***	.0107424	-.0105142	.0974229***	.002343	.0111488	.0724405***
cat08	-.0041659	.0472168**	.1521028***	.0004916	.0217732	.1198681***	-.0019058	.0358457**	.0935251***
resto08	.0033919	.0410644**	.1263869***	.0081389	.0333286**	.1170428***	.0027294	.0380489***	.0890185***
exporta08	.0010658	-.006974	.0973273***	.0020789	.0036789	.0786233***	-.001121	-.0033556	.0815257***
gastos08	.0020304***	.0086213***	.0403071***	.0014607***	.0057436***	.0360553***	.0011514***	.0057142***	.0322398***

*p<.05; **p<.01; ***p<.001

Fuente: Elaboración propia.

TABLA VII.12 REGRESIONES LOGÍSTICAS: ALIANZAS EXPLORACIÓN / TQM-I+D

ALIANZAS DEL PROCESO DE INNOVACIÓN BASADAS EN LA EXPLORACIÓN									
VARIABLES	fexplora1209			fexplora1210			fexplora1211		
	1uni	2op	3ct	1uni	2op	3ct	1uni	2op	3ct
	Coef (Robust Std.Err)	Coef (Robust Std.Err)	Coef (Robust Std.Err)	Coef (Robust Std.Err)	Coef (Robust Std.Err)	Coef (Robust Std.Err)	Coef (Robust Std.Err)	Coef (Robust Std.Err)	Coef (Robust Std.Err)
itqm108	.2427519* (.0946205)	.1593792 (.1295227)	.314739*** (.0582147)	.100304 (.1020158)	-.1263832 (.1341997)	.2734913*** (.058115)	.1966644 (.1101327)	-.0208172 (.1358812)	.2761522*** (.0591555)
tamano08	-.0538721 (.0290479)	-.0664217 (.0352998)	-.0692947*** (.0174864)	.0041934 (.0293887)	-.009209 (.0362865)	-.0110938 (.0171685)	-.0283235 (.0317565)	-.0383174 (.0391674)	-.0028383 (.0182528)
btec08	-.2481884* (.1159474)	-.4203246* (.1691953)	-.3138694*** (.0699835)	-.1515687 (.1182119)	-.4277849* (.1695523)	-.3270774*** (.0698949)	-.2478492 (.130702)	-.4840183** (.1780388)	-.341383*** (.0731255)
mbtec08	-.2581008 (.2216906)	-.7382923* (.3687614)	-.4157808** (.1374664)	-.505527 (.2624149)	-.6408201 (.3481135)	-.3941701** (.1396425)	-.4153219 (.2769383)	-.6446636 (.4732843)	-.2201174 (.1376055)
atec08	.3729582 (.4341688)	1.570359*** (.3474933)	.6620253** (.2419109)	.6711905 (.3784193)	.3483909 (.5384691)	.733329** (.2260163)	.6432392 (.4166746)	.7854669 (.4732843)	.5649971* (.2425604)
mad08	.2285823 (.2007394)	.0556616 (.2321795)	.0988131 (.1386638)	.2363941 (.2115721)	-.386152 (.2496616)	-.0810924 (.1309423)	.3865841 (.2412325)	-.0135467 (.268332)	-.3868257** (.1336061)
cat08	-.0101618 (.1928987)	-.4180863 (.2310036)	.1862121 (.1288655)	.0408556 (.2008592)	-.3871039 (.258224)	-.1071963 (.1226034)	.2090965 (.2279045)	-.3310874 (.2551893)	-.4010889** (.1246777)
resto08	.2218832 (.1777875)	-.3757624 (.2119338)	1.007548*** (.1170352)	.1827463 (.1861021)	-.132733 (.2343934)	.7614644*** (.110462)	.2342884 (.214086)	-.2633586 (.2417692)	.4354411*** (.1114192)
exporta08	.1584219 (.096057)	-.1589407 (.1289713)	.2464652*** (.0586728)	.1660297 (.1013784)	.0789357 (.1334817)	.2823673*** (.0580689)	.1229748 (.1078698)	.11623 (.1326449)	.3030702*** (.0601721)
gastos08	.1945265*** (.012153)	.2319643*** (.0191893)	.2290412*** (.0083002)	.1721296*** (.0118572)	.1997869*** (.0180285)	.209204*** (.0077324)	.1726077*** (.0130727)	.2351702*** (.0226538)	.2284876*** (.0089707)
Number of obs		12813			12813			12813	
Wald chi2(30)		2107.54			1952.05			1663.01	
Prob > chi2		0.0000			0.0000			0.0000	
Pseudo R2		0.1857			0.1679			0.1741	
Log pseudolikelihood		-7617.693			-7511.8481			-6883.749	
EFECTOS MARGINALES dx/dy									
	1uni	2op	3ct	1uni	2op	3ct	1uni	2op	3ct
itqm108	.007312*	.0019325	.0265674***	.0023567	-.0025203	.0244776***	.0047507	-.0006055	.0200394***
tamano08	-.0015443	-.0009155	-.0054435***	.0001695	-.000138	-.0009391	-.0007215	-.0004676	-.0001038
btec08	-.0067381*	-.0054192*	-.0227812***	-.0034978	-.0058469*	-.0246534***	-.0053482	-.0049775**	-.021019***
mbtec08	-.0065697	-.0081374*	-.0281318**	-.0118967*	-.0076538	-.0273025**	-.008673	-.0059286*	-.0130736
atec08	.0086735	.0495578*	.0604399*	.023058	.0041305	.0770751*	.0196477	.0126084	.0453911
mad08	.0078056	.0006004	.0074663	.0079611	.0073056	-.0081223	.0123895	6.66e-06	-.0248982**
cat08	-.0000693	-.006119*	.0165972	.0018097	-.0056935	-.008459	.0067415	-.0035618	-.025532***
resto08	.0041676	-.0074098*	.0884722***	.0033452	-.0035269	.0672544***	.0053612	-.0037513	.0308809***
exporta08	.004682	-.0028614	.0208514***	.0043512	.0007551	.024407***	.0025691	.0011248	.0218793***
gastos08	.0056471***	.0032125***	.0179231***	.0046342***	.0028994***	.0169097***	.0039688***	.0026685***	.0153518***

*p<.05; **p<.01; ***p<.001
Fuente: Elaboración propia.

TABLA VII.13 ALIANZAS BASADAS EN LA EXPLORACIÓN-EXPLOTACIÓN: COMPROBACIÓN DE HIPÓTESIS	
HIPÓTESIS Y SUBHIPÓTESIS	ACEPTACIÓN/RECHAZO
H _{III A1} <i>Las empresas que combinan innovaciones organizativas basadas en TQM con actividades internas de I+D tienden a la utilización de alianzas del proceso de innovación con competidores.</i>	ACEPTADA
H _{III A2} <i>Las empresas que combinan innovaciones organizativas basadas en TQM con actividades internas de I+D tienden a la utilización de alianzas del proceso de innovación con proveedores.</i>	ACEPTADA
H _{III A3} <i>Las empresas que combinan innovaciones organizativas basadas en TQM con actividades internas de I+D tienden a la utilización de alianzas del proceso de innovación con clientes.</i>	ACEPTADA
H _{III B1} <i>Las empresas que combinan innovaciones organizativas basadas en TQM con actividades internas de I+D tienden a mantener en el tiempo alianzas del proceso de innovación con competidores.</i>	RECHAZADA
H _{III B2} <i>Las empresas que combinan innovaciones organizativas basadas en TQM con actividades internas de I+D tienden a mantener en el tiempo alianzas del proceso de innovación con proveedores.</i>	ACEPTADA
H _{III B3} <i>Las empresas que combinan innovaciones organizativas basadas en TQM con actividades internas de I+D tienden a mantener en el tiempo alianzas del proceso de innovación con clientes.</i>	ACEPTADA
H _{IV A1} <i>Las empresas que combinan innovaciones organizativas basadas en TQM con actividades internas de I+D tienden a la utilización de alianzas del proceso de innovación con universidades.</i>	ACEPTADA
H _{IV A2} <i>Las empresas que combinan innovaciones organizativas basadas en TQM con actividades internas de I+D tienden a la utilización de alianzas del proceso de innovación con organismos públicos de investigación.</i>	RECHAZADA
H _{IV A3} <i>Las empresas que combinan innovaciones organizativas basadas en TQM con actividades internas de I+D tienden a la utilización de alianzas del proceso de innovación con centros tecnológicos.</i>	ACEPTADA
H _{IV B1} <i>Las empresas que combinan innovaciones organizativas basadas en TQM con actividades internas de I+D tienden a mantener en el tiempo alianzas del proceso de innovación con universidades.</i>	RECHAZADA
H _{IV B2} <i>Las empresas que combinan innovaciones organizativas basadas en TQM con actividades internas de I+D tienden a mantener en el tiempo alianzas del proceso de innovación con organismos públicos de investigación.</i>	RECHAZADA
H _{IV B3} <i>Las empresas que combinan innovaciones organizativas basadas en TQM con actividades internas de I+D tienden a mantener en el tiempo alianzas del proceso de innovación con centros tecnológicos.</i>	ACEPTADA

Fuente: Elaboración propia.

VII.1.7 DISCUSIÓN DEL MODELO I DE INVESTIGACIÓN.

Una vez contrastadas las hipótesis y subhipótesis propuestas de acuerdo con los resultados obtenidos, cada uno de los modelos de investigación cuenta con un epígrafe, en el que se comentan los resultados obtenidos efectuando una reflexión sobre los mismos para poder llegar a las conclusiones de la investigación. Básicamente, se procederá a reforzar los argumentos que han servido de base para la formulación de las hipótesis que se han verificado y lograr explicar las razones que operan para aquellos casos en los que no se han podido comprobar, bien por incumplimiento o falta de significación estadística.

El Modelo I de la investigación contribuye al estudio de los polos exploración-explotación en el dominio de las alianzas del proceso de innovación (Rothaermel y Deeds, 2004; Lavie y Rosenkopf, 2006). Al igual que las investigaciones sobre exploración y explotación que adoptan las unidades organizativas como dimensión de estudio (Benner y Tushman, 2002; Christensen, 1997), las innovaciones organizativas basadas en TQM han mantenido el rol de control de variabilidad, certidumbre y eficiencia esperado provocando la tendencia hacia la formalización y mantenimiento en el tiempo de alianzas para el proceso de innovación basadas en la explotación mostrando afinidad por las alianzas del proceso de innovación cuyo rendimiento es previsible y próximo en el tiempo, especialmente con clientes y proveedores.

La afinidad de las prácticas de TQM por colaboradores del proceso de innovación encuadrados en la explotación obedece a los valores de calidad analizados en el marco teórico de la investigación: i) la racionalización de los recursos puestos a disposición de los procesos para centrarse únicamente en aquellos que intervienen en la satisfacción de los clientes del proceso; ii) la conversión de las mejoras en rutinas depuradas y perfeccionadas a través de la optimización continua de la calidad en términos de eficacia y eficiencia; y, iii) la promoción de la participación del personal en la gestión de los procesos mediante la interfuncionalidad para el descubrimiento de nuevas oportunidades aprovechando el efecto sinérgico y la variedad proporcionada por las diferentes perspectivas.

Son prácticas de TQM que se acoplan perfectamente con los valores de la explotación postulados por March (1991) relacionados con la promoción de las capacidades intrínsecas a la empresa y eso explica la motivación organizativa por alianzas con colaboradores reactivos (no proactivos) que inspiran estabilidad para los procesos y mejoras basadas en resultados objetivos facilitados por la medición del desempeño.

Al contrario de lo que se pensaba, no todas las prácticas de TQM están igualmente enfocadas al establecimiento de alianzas con clientes. Las innovaciones organizativas basadas en mejora continua de la calidad son las más afines a este tipo de alianzas. TQM se caracteriza por una intensa orientación hacia el cliente y concentra sus esfuerzos en ofrecer productos o servicios que satisfagan sus expectativas (Hackman y Wageman, 1995).

Como muestran las Tablas VII.7, VII.8 y VII.9 los diferentes tipos de innovaciones organizativas basadas en TQM no tienen un efecto continuo sobre las alianzas basadas en la exploración o en la explotación, de modo que no se han podido contrastar las subhipótesis planteadas. Mientras el efecto agrupado de las prácticas de calidad parece cumplir con la afinidad de TQM algunas de las alianzas basadas en la explotación (clientes y proveedores) o el antagonismo (centros tecnológicos) hacia las fundamentadas en la exploración.

Los efectos aislados de las prácticas de calidad sobre las alianzas basadas en la exploración y en la explotación confirman la naturaleza holística de TQM (Dotchin y Oakland, 1992; Kaynak, 2003), al menos en lo que se refiere a su efecto sobre las alianzas del proceso de innovación en las dimensiones exploración-explotación. Kim et al. (2012) advierten sobre los riesgos de no aprovechar el efecto sinérgico del conjunto de prácticas de TQM por enfatizar excesivamente una o alguna de las técnicas de gestión de calidad y su repercusión en el proceso de innovación. El comportamiento heterogéneo de las prácticas aisladas conforma dicha reflexión.

La incidencia negativa del tamaño en las alianzas para la exploración, podría ser debido a que adolecen de los recursos necesarios para la correcta puesta en práctica de técnicas de mejora de calidad y productividad de forma eficaz (Desai, 2008; Huang et al., 2009) y por lo tanto muestran dificultades para equilibrar las tensiones entre exploración y explotación (Beckman, 2006; O'Reilly y Tushman, 2013) o al menos no con los patrones sugeridos por la literatura.

La intensidad tecnológica del sector como variable de control permite observar, en ocasiones, coeficientes negativos y estadísticamente significativos en las empresas de baja tecnología para iniciar y mantener en el tiempo colaboradores basados en la exploración y la tendencia negativa de las empresas de alta tecnología a emprender alianzas tecnológicas con los clientes. De acuerdo con este resultado, podría concluirse una mayor tensión entre TQM y las alianzas basadas en la explotación a medida que aumenta la intensidad tecnológica del sector, al menos sobre algunos colaboradores.

Exploración y explotación son dos polos de un continuo que compiten por los mismos recursos y como cabría esperar, podría decirse que las alianzas intensivas en explotación (*fexplota12_XY*) se producen en detrimento de las alianzas intensivas en exploración (*fexplora12_XY*). Las alianzas basadas en la exploración son un vehículo apropiado para obtener un nuevo conocimiento

científico o tecnológico distante de las capacidades conocidas para la empresa (Drejer y Jørgensen, 2006).

El compromiso con TQM se relaciona mediante coeficientes negativos con los **colaboradores institucionales**, aunque la relevancia estadística solo pudo contrastarse cuando se trata de colaboraciones con centros tecnológicos. Este fenómeno puede ser debido a las políticas gubernamentales sobre estos colaboradores. Tether (2002) señala el impulso que los diferentes gobiernos han dado a los colaboradores institucionales como medio para incrementar la competitividad de la industria. Esas políticas han provocado que, en los últimos años los colaboradores institucionales “hayan sido presionados para acercarse más a la industria” (Nieto y Santamaria, 2007:371), y las empresas perciban a estos colaboradores como más próximos al conocimiento existente y accesibles para dar solución a los problemas cotidianos, y no como fuente de conocimiento completamente novedoso de utilidad incierta y desconocido. La promoción de los colaboradores institucionales y su acercamiento a la empresa, ha podido contribuir a que a lo largo del periodo (2004-2011), la colaboración con las **universidades y los organismos públicos de investigación** haya producido beneficios en el corto plazo (Belderbos et al., 2014), una de las características de los resultados basados en la explotación.

La colaboración tecnológica entre las universidades y las empresas ha cobrado una importancia especial en este inicio del siglo XXI, fundamentalmente por el efecto sinérgico que se produce entre ambas entidades: las empresas logran un mayor conocimiento sobre tecnologías que aún no dominan y las universidades obtienen fuentes de financiación complementarias para mejorar sus recursos y adaptan sus programas formativos. Laursen et al. (2011) argumentan que el reconocimiento como colaborador tecnológico de la universidad se materializa cuando cuenta ésta con un reconocido prestigio contrastado a través de indicadores de calidad, el resultado de colaboraciones anteriores o la proximidad geográfica. A su vez, la relación está moderada por factores organizativos, institucionales o sociales (Hong y Su, 2013) que quedan fuera del ámbito de estudio de esta investigación. La falta de significación estadística en los coeficientes que asocian las prácticas de TQM con la colaboración universitaria podrían estar relacionados con la variedad de formas en las que puede articularse esa colaboración ya sea a través de contratos de formación, consultoría, contrato de I+D o investigación en cooperación (Nieto, 2010) y no únicamente con actividades vinculadas al extremo de la exploración.

Las empresas determinan unilateralmente el tipo de servicio que demandan pero mientras los contratos de investigación dejan cierta libertad de cátedra al personal de la universidad para la realización del servicio, las actividades de consultoría están perfectamente definidas y muestran objetivos y resultados concretos, requieren un menor coste para la empresa y una menor capacidad de absorción (Perkmann y Walsh, 2007), por lo que tales actividades podrían englobarse en los valores de la explotación propuestos por March (1991). La bases de datos PITEC no permite

conocer la clase de colaboración prestada en cada una de los acuerdos y lo anteriormente expuesto podría explicar que algunas de esas alianzas celebradas con colaboradores exploratorios, en este caso universidades, estaban orientadas a objetivos basados en la explotación.

Como cabía esperar, la investigación vincula perfectamente los valores de TQM con las colaboraciones con los **proveedores**. Los proveedores proporcionan medios para introducir rápidamente productos en el mercado, racionalizar procesos y reducir costes (Nieto y Santamaria, 2007; dLeeuw et al., 2014), que no pasan desapercibidos para el afán de mejora de TQM. Los proveedores son una fuente esencial de conocimiento para TQM. Eso facilita su selección como colaborador del proceso de innovación en aquellas empresas comprometidas con la calidad. Tanto la conceptualización holística de TQM, como el análisis particularizado de las innovaciones organizativas muestran afinidad por este tipo de colaborador. No ocurre lo mismo con la incorporación de clientes al proceso de innovación. A pesar de la fuerte orientación al cliente, las empresas fuertemente vinculadas a TQM muestran afinidad por la colaboración con los clientes, pero no de forma homogénea por parte de cada una de las prácticas analizadas. Mientras las innovaciones organizativas basadas en la mejora continua de la calidad se relacionan positivamente y de forma significativa con las colaboraciones con los clientes, las basadas en reducción de costes e interfuncionalidad no muestran esa misma significación.

Aparentemente, la orientación al **cliente** es una iniciativa para la explotación, sin embargo, Como sugieren Wu et al. (2011:276), la orientación al cliente puede contener prácticas basadas en la exploración que promueven la intervención de los clientes pero “en la fase de diseño” o bien en la explotación cuando impulsan “un contacto estrecho y frecuente” y “la realización regular de encuestas sobre sus necesidades”. Tether (2002) consideraba la colaboración con clientes como un mecanismo para la exploración del mercado válido para la aplicación de capacidades. Los clientes permiten ampliar la base de conocimientos y actuar ante las necesidades del mercado incluso con innovaciones que incorporan un mayor grado de novedad en el mismo (Sánchez y Herrera, 2014).

La fuerte orientación de TQM hacia el cliente no implica un elevado grado de compromiso de colaboración con clientes en el proceso de innovación. La colaboración con los clientes se ha considerado como una forma de colaboración perteneciente al dominio la explotación, pero al mismo tiempo posee cualidades inherentes a la exploración que TQM parece percibir como útiles para el proceso de innovación. Las nuevas tendencias de investigación sobre TQM han incorporado valores de exploración que pueden reorientar algunas de sus prácticas clave hacia la búsqueda de nuevos clientes o nuevas necesidades (Zhang et al., 2012). A la vista de los resultados, parece adecuado pensar que no todas las prácticas de TQM asumen por igual una reorientación hacia la explotación en esos términos, siendo las prácticas relacionadas con la

mejora continua de la calidad, aquellas que mostraron una mayor afinidad por los clientes como colaboradores del proceso de innovación.

Además, tanto las mediciones organizativas basadas en contabilidad de costes de no calidad (Jha y Yerneni, 2013) como la prácticas propiamente dichas de reducción de costes (Azhar et al., 2013), guardan una afinidad con la filosofía TQM, cuyo enfoque hacia el control y la eficiencia no converge con las alianzas basadas en la exploración, debido al elevado grado de incertidumbre del resultado. Si bien, la falta de significación estadística, podría deberse a que las innovaciones organizativas basadas en contabilidad de costes se caracterizan por una elevada tasa de abandono, tal vez producida por la premura con la dirección espera que se produzca el desarrollo de la implantación (Gossellin, 2006).

La colaboración con los **competidores** no está ligada al compromiso con TQM con coeficientes estadísticamente significativos. El objetivo de la colaboración con los competidores suele limitarse a actividades de normalización o investigación básica en las que se comparten inquietudes y problemas que preocupan por igual a los integrantes de la alianza (Tether, 2002, Bayona et al., 2003), pero que muestra un elevado grado de discontinuidad (Belderbos et al., 2014), probablemente, por la carga de desconfianza de los socios ante la posible fuga de información (Nieto y Santamaría, 2007). Li et al., (2008:124) argumentan que “las empresas que se especializan en determinadas áreas pueden hacer un mejor uso de su experiencia para aliarse con otras empresas que tienen funciones complementarias dentro de la cadena de valor”, aunque no especifica que necesariamente deba tratarse de competidores.

TQM transforma las mejores habilidades en rutinas extendidas por la organización mediante prácticas de mejora continua (Hackman y Wageman, 1995). Los principios de TQM convergen con las algunas de las alianzas basadas en la explotación y parece no ejercer un efecto de rechazo hacia aquellas basadas en la exploración, aunque puede impedir que se perciban las colaboraciones institucionales como fuente de mejora para el proceso de innovación, fundamentalmente en lo que a centros tecnológicos se refiere.

El compromiso con TQM no es suficiente para permitir la combinación de colaboradores para el proceso de innovación con independencia de su naturaleza. Los resultados de las regresiones permiten contrastar y verificar una forma de equilibrio entre la exploración y la explotación bajo la dimensión de las alianzas estratégicas del proceso de innovación cuando las empresas llevan a cabo innovaciones organizativas basadas en TQM (reducción de costes/mejora de la calidad/interfuncionalidad) y además desarrollan la función interna de I+D. Se trata de una forma de ambidestrismo simultáneo o estructural (en ambos casos $A=1$ en proxy *itqm108*) basado en la coexistencia de unidades funcionales para la exploración y la explotación.

La existencia de unidades internas de I+D en empresas comprometidas con TQM parece moderar las divergencias observadas en aquellas empresas sin actividad interna de I+D con colaboradores del proceso de innovación, tanto basados en la exploración (universidades y organismos públicos de investigación) como en la explotación (competidores). Los procesos, las creencias, las culturas o incluso los programas de incentivos deben ser objeto de un intenso liderazgo para permitir la concurrencia de principios de exploración y de explotación (O'Reilly y Tushman, 2008). La coexistencia de prácticas de TQM con funciones internas de I+D motiva la formulación de alianzas estratégicas del proceso de innovación basadas en la exploración y en la explotación. La fórmula ambidiestra se produce en los términos sugeridos por March (1991), mostrando la preferencia por la explotación, la proximidad, lo conocido, la eficiencia y la reducción de variabilidad y una menor afinidad por la exploración, la incertidumbre y el distanciamiento e imprevisión de los resultados.

La función interna I+D no solo aumenta la variedad y cantidad de conocimientos, sino que permite que la empresa sea capaz de promocionar y mantener una mayor diversidad de colaboraciones, tanto basadas en la exploración como en la explotación. A pesar de la reducción de la inversión en actividades internas de I+D, se ha comprobado un efecto sorprendente en la incorporación de colaboradores para el proceso de innovación, lo cual evitará los riesgos de inercia, redundancia y dependencia asociados a un único tipo de colaborador, manteniendo el proceso de innovación de forma sostenible y actualizada.

La función interna de I+D en empresas comprometidas con TQM durante 2008 aumenta la probabilidad de colaborar durante 2009 con las universidades y los competidores. En el caso de la colaboración con competidores, se comprueba el efecto positivo y significativo de las empresas de alta tecnología sugerido por Nieto y Santamaria (2007), evidenciando su utilidad para la resolución de problemas en investigación básica entre los competidores del sector.

Las aportaciones de cada colaborador al proceso de innovación son diferentes. Sin embargo, los colaboradores no operan según un patrón de exploración o de explotación perfectamente definido. Pueden darse situaciones en las que los colaboradores para la exploración adopten formas de colaboración para la explotación y viceversa. Emplear un colaborador en una u otra dimensión de manera exclusiva podría desaprovechar el potencial real del mismo, especialmente cuando se trata de colaboradores basados en la exploración.

La función interna de I+D implica mayor diversidad de conocimientos, experiencia para la exploración y promueve nuevas asociaciones y vínculos (Cohen y Levinthal, 1990) que permiten incorporar una mayor variedad de colaboradores en las empresas fuertemente vinculadas a TQM. Desde el punto de vista de los colaboradores incorporados al proceso de innovación, la coexistencia entre TQM e I+D interna permite identificar empresas ambidiestras.

VII.2 ESTRATEGIAS DEL PROCESO DE INNOVACIÓN: EFECTOS DE TQM.

Las Tablas VII.14, VII.15, VII.16 y VII.17 representan los valores más representativos obtenidos mediante el paquete estadístico STATA de la regresión logística que relaciona cada una de las variables independientes proxy de TQM (reducción de costes, mejora de la calidad e interfuncionalidad) con las proxy de estrategias del proceso de basadas en la explotación y en la explotación. La Tabla VII.16 refleja los datos correspondientes a la regresión logística cuando las innovaciones basadas en TQM (holístico) se combinan con la función interna de I+D.

A partir de los resultados observados, la aceptación o rechazo de hipótesis y subhipótesis se detalla en las Tablas VII.15 y VII.16.

La validación de la regresión logística ha tomado en consideración la representatividad del número de casos mediante un PseudoR² > 0.10. Las regresiones logísticas se han efectuado tomando como variable dependiente las proxy de estrategias de exploración (*oexploraAXY*) y (*oexplotaAXY*) diseñadas con las mismas variables empleadas por la investigación de He y Wong (2004) pero con **datos sobre 12813 empresas españolas**.

Cada una de las variables proxy de estrategia del proceso de innovación pertenecientes al periodo de estudio 2009-2011 se ha relacionado con las proxy de aquellas innovaciones organizativas fuertemente (A=1) ligadas a TQM de forma individualizada, reducción de costes (*gcost108*), mejora continua de la calidad (*gcal108*) e interfuncionalidad (*ginter108*) y la agrupación de dichas variables (enfoque holístico) para poder contrastar con la variable *tqm108*.

Por último, las regresiones analizan una alternativa ambidiestra propuesta para la formulación estratégica, tomando como variable independiente las variable proxy *itqmAXY* de la combinación de innovaciones organizativas basadas en TQM con la función interna de I+D.

La Tabla VII.14 relaciona las innovaciones organizativas de TQM (A=1) con las estrategias del proceso de innovación basadas en la explotación (*oexplotaIXY*) y la exploración (*oexploraIX*) mediante coeficientes positivos y significativos desde el punto de vista estadístico, excepto para el año 2011, en el que se pierde la relevancia estadística. El resultado verifica y da cumplimiento a las hipótesis H_{VA} y H_{VIA} , y solo parcialmente las hipótesis H_{VB} y H_{VIB} , que se entienden rechazadas.

Como se podía esperar TQM promueve valores de explotación para la formulación estratégica, pero también valores para la exploración. Si bien, la influencia porcentual de TQM sobre la odds

de adopción de estrategias basadas en la exploración o en la explotación es sensiblemente distinta: TQM incrementa en un 53% la adopción de estrategias basadas en la exploración y en un 91% las basadas en la explotación. Los porcentajes de probabilidad se determinan mediante la expresión $(\exp[\beta]-1) \times 100$.

El tamaño de la empresa influye negativamente en la adopción de estrategias orientadas a la exploración y positivamente en aquellas orientadas a la explotación. El tamaño de la empresa puede ser un obstáculo para la flexibilidad y la capacidad de adaptación inherentes a la exploración y, al mismo tiempo, un aliado para el control y la precisión propias de la explotación.

Se advierte la convergencia con las estrategias basadas en la exploración de las empresas comprometidas con TQM cuando operan en sectores de baja tecnología, sin embargo, esa tendencia es contraria en empresas de alta tecnología. Vuelven a evidenciarse las tensiones que puede provocar un elevado compromiso con TQM en sectores intensivos en tecnología.

No se han obtenido tendencias dependientes de la localización de la empresa. Los gastos de innovación convergen con ambos tipos de estrategias. En cuanto a las exportaciones, son más favorecedoras de estrategias basadas en la exploración con 54, 49 y 48 puntos porcentuales de incremento sobre la posibilidad de adoptar este tipo de estrategias frente a los 24, 23 y 31 punto porcentuales en cuanto a estrategias para la explotación.

TABLA VII.14 REGRESIONES LOGÍSTICAS

ESTRATEGIAS DEL PROCESO DE INNOVACIÓN BASADAS EN LA EXPLORACIÓN Y EN LA EXPLOTACIÓN TQM												
VARIABLES	oexplora1_09		oexplora1_10		oexplora1_11		oexplota1_09		oexplota1_10		oexplota1_11	
	Coef (Robust Std. Err)	%	Coef (Robust Std. Err)	%	Coef (Robust Std. Err)	%	Coef (Robust Std. Err)	%	Coef (Robust Std. Err)	%	Coef (Robust Std. Err)	%
tqm108	.4279339*** (.0953368)	53.4	-.3393257*** (.0913254)	40.4	.0568107 (.0917292)	5.8	.6457947*** (.0905111)	90.8	.4719423*** (.0874533)	60.3	.1651087 (.0887214)	18.0
tamano08	-.0588653*** (.0135285)	-5.7	-.0090211 (.0131042)	-0.9	.0324114* (.0133657)	3.3	.0467549*** (.0128679)	4.8	.0851065*** (.0126744)	8.9	.1211547*** (.0131061)	12.9
btec08	.2222034*** (.0584475)	24.9	.1370842* (.0557019)	14.7	.0458634 (.0549821)	4.7	.0297206 (.0578936)	3.0	-.0290721 (.0557707)	-2.9	-.0426824 (.055704)	-4.2
mbtec08	-.1147709 (.1235195)	-10.8	.0653585 (.1226341)	6.8	.0666249 (.1228646)	6.9	-.2463243* (.1232448)	-21.8	-.0892187 (.1246686)	-8.5	-.1010824 (.1242697)	-9.6
atec08	-.4627386* (.2231778)	-37.0	-.2543531 (.2165735)	-22.5	-.4297758 (.2311096)	-34.9	-.2910325 (.2260696)	-25.3	-.2815088 (.2226464)	-24.5	-.0777469 (.2302436)	-7.5
mad08	.3619268*** (.0954937)	43.6	.5175675*** (.0935696)	67.8	.4412224*** (.0957873)	55.5	.3525815*** (.0905542)	42.3	.4206317*** (.0900698)	52.3	.330077*** (.0937616)	39.1
cat08	.669532*** (.0884165)	95.3	.6017308*** (.0868822)	82.5	.531591*** (.0893596)	70.2	.3583051*** (.0851032)	43.1	.3481514*** (.0847532)	41.6	.3214096*** (.0888247)	37.9
resto08	.7084951*** (.0798971)	103.1	.641723*** (.0787861)	90.0	.6246679*** (.0817777)	86.8	.5449238*** (.075234)	72.4	.4957354*** (.0756088)	64.2	.4631535*** (.0802689)	58.9
exporta08	.4334319*** (.0507156)	54.3	.3974551*** (.0491658)	48.8	.3901404*** (.0484552)	47.7	.2146896*** (.0505843)	23.9	.2089047*** (.049172)	23.2	.2681887*** (.0483568)	30.8
gastos08	.2120914*** (.0045301)	23.6	.1874562*** (.0042048)	20.6	.1782749*** (.0043224)	19.5	.1994905*** (.0042591)	22.1	.1804384*** (.0040654)	19.8	.1709787*** (.0041769)	18.6
Wald chi2	3423.97		3047.84		2659.23		3345.20		2979.61		2618.34	
Prob>chi2	0.0000		0.0000		0.0000		0.0000		0.0000		0.0000	
PseudoR ²	0.2762		0.2395		0.2226		0.2548		0.2280		0.2143	
Log Pseud	-6067.8446		-6361.3402		-6275.1483		-6318.5729		-6508.1252		-6359.1076	
% Co..Clasif	76.44		75.07		74.66		75.45		74.39		73.70	

*p<.05; **p<.01; ***p<.001

Fuente: Elaboración propia.

VII.2.1 EFECTOS DE LAS INNOVACIONES BASADAS EN REDUCCIÓN DE COSTES DE NO CALIDAD.

Los resultados de la Tabla VII.15 verifican y dan cumplimiento a las subhipótesis H_{VAi} y H_{VIAi} . La variable *gcost108*, *proxy* de las innovaciones organizativas comprometidas con la reducción de costes de no calidad, se relaciona mediante coeficientes positivos y estadísticamente significativos con las variables *proxy* de las estrategias del proceso de innovación basadas en la exploración y la explotación. Sin embargo, esa tendencia no se mantiene a lo largo de todo el periodo de estudio.

Las prácticas de reducción de costes incrementan sensiblemente la probabilidad de establecer objetivos para la explotación durante 2009 y 2010, con un incremento de 91 y 64 puntos porcentuales respectivamente.

El tamaño de la empresa también influye negativamente en la adopción de estrategias orientadas a la exploración y positivamente en aquellas orientadas a la explotación, en este último caso, a lo largo de todo el periodo.

Se advierte la convergencia con las estrategias basadas en la exploración de las empresas comprometidas con innovaciones organizativas de reducción de costes, pero cuando operan en sectores de baja tecnología, al contrario de lo que ocurre en las empresas de alta tecnología.

Los gastos de innovación vuelven a converger con ambos tipos de estrategias mediante coeficientes positivos y estadísticamente relevantes, si bien, las exportaciones, son más favorecedoras de estrategias basadas en la exploración.

TABLA VII.15 REGRESIONES LOGÍSTICAS

ESTRATEGIAS DEL PROCESO DE INNOVACIÓN BASADAS EN LA EXPLORACIÓN Y EN LA EXPLOTACIÓN
REDUCCIÓN DE COSTES DE NO CALIDAD

VARIABLES	oexplora1_09		oexplora1_10		oexplora1_11		oexplota1_09		oexplota1_10		oexplota1_11	
	Coef (Robust Std. Err)	%	Coef (Robust Std. Err)	%	Coef (Robust Std. Err)	%	Coef (Robust Std. Err)	%	Coef (Robust Std. Err)	%	Coef (Robust Std. Err)	%
gcost108	.3795127* (.1472729)	46.2	.4135826** (.140501)	51.2	.0864182 (.1399382)	9.0	.6486412*** (.1386887)	91.3	.4929376*** (.1327958)	63.7	.1092405 (.1361171)	11.5
tamano08	-.0524666*** (.0134351)	-5.1	-.0052125 (.0130363)	-0.5	.0328866* (.0133278)	3.3	.0551127*** (.0127696)	5.7	.0908158*** (.0125735)	9.5	.1236244*** (.0130555)	13.2
btec08	.2201985*** (.0583757)	24.6	.136082* (.0556975)	14.6	.045802 (.0549636)	4.7	.0269092 (.0578436)	2.7	-.0310942 (.0557853)	-3.1	-.0437893 (.0557185)	-4.3
mbtec08	-.1170213 (.1233631)	-11.0	.0639332 (.1225066)	6.6	.066555 (.1228448)	6.9	-.2486367* (.1227976)	-22.0	-.0910748 (.1244526)	-8.7	-.1018033 (.1243283)	-9.7
atec08	-.4627676* (.2234044)	-37.0	-.2503192 (.2176282)	-22.1	-.42908 (.2311707)	-34.9	-.2836635 (.2270066)	-24.7	-.2755235 (.2244523)	-24.1	-.0775801 (.2307371)	-7.5
mad08	.3704467*** (.0953126)	44.8	.5237221*** (.0934154)	68.8	.4421943*** (.0957862)	55.6	.3643786*** (.0903584)	44.0	.428472*** (.0898813)	53.5	.3323176*** (.0937257)	39.4
cat08	.6779274*** (.0882791)	97.0	.6079984*** (.0867482)	83.7	.5325683*** (.0893548)	70.3	.3716696*** (.084919)	45.0	.3573059*** (.0845229)	42.9	.3240926 (.0887956)	38.3
resto08	.7175088*** (.0797405)	104.9	.6476524*** (.0786173)	91.1	.6254368*** (.0817581)	86.9	.5581718*** (.0750901)	74.7	.504814*** (.0754028)	65.7	.4663455*** (.0802216)	59.4
exporta08	.4220449*** (.0506862)	52.5	.3900679*** (.0491508)	47.7	.3890579*** (.048438)	47.6	.2002821*** (.0505643)	22.2	.1985904*** (.0491675)	22.0	.2636064*** (.0483635)	30.2
gastos08	.2102092*** (.0045138)	23.4	.1864149*** (.0041972)	20.5	.1781535*** (.0043243)	19.5	.1967368*** (.0042151)	21.7	.1786951*** (.0040413)	19.6	.1703113*** (.00417)	18.6
Wald chi2	3400.61		3032.32		2651.59		3332.62		2967.74		2613.44	
Prob>chi2	0.0000		0.0000		0.0000		0.0000		0.0000		0.0000	
PseudoR ²	0.2753		0.2391		0.2226		0.2528		0.2270		0.2141	
Log Pseud	-6076.0101		-6364.0959		-6275.1376		-6335.406		-6516.8957		-6360.728	
% Co.Clasif	76.45		75.06		74.71		75.41		74.42		73.73	

*p<.05; **p<.01; ***p<.001
Fuente: Elaboración propia.

VII.2.2 EFECTOS DE LAS INNOVACIONES BASADAS EN LA MEJORA CONTINUA DE LA CALIDAD.

Los resultados de la Tabla VII.16 verifican y dan cumplimiento a las subhipótesis H_{VAii} , H_{VBii} y H_{VIAii} . La variable *gcal108*, *proxy* de las innovaciones organizativas de mejora continua de la calidad se relaciona mediante coeficientes positivos y estadísticamente significativos con las variable *proxy* de las estrategias del proceso de innovación basadas en la exploración y la explotación. Esa tendencia se mantiene a lo largo de todo el periodo de estudio para el cpolo de la explotación y se advierte una mayor tendencia hacia objetivos estratégicos de esta naturaleza.

La **mejora continua de la calidad** favorece en un mayor porcentaje (109 %, 82 % y 38%) la adopción de estrategias basadas en la explotación durante 2009, 2010 y 2011, con respecto a la reducción de costes de calidad (91 %, 64 %) e interfuncionalidad (90%, 40%). Además, al contrario de las otras dos variables, mantiene una tendencia positiva y con significación estadística a lo largo del tiempo, manteniendo la convergencia con los objetivos de explotación. Se trata de la práctica de TQM que potencia en mayor medida los objetivos para la explotación, aunque también promueve el establecimiento de objetivos basados en la exploración.

La mejora continua de la calidad para la satisfacción de los clientes es una de las metas centrales de la gestión de procesos. Los procesos deben satisfacer las expectativas de los clientes pero bajo criterios de reducción de variabilidad, y eso obliga a que las mejoras introducidas sean percibidas de manera inmediata como tales y, al mismo tiempo contribuyan a la estabilidad del proceso. Bajo este planteamiento, no sorprende la intensidad con que la mejora de la calidad promueve objetivos para la explotación. Lo realmente interesante es su capacidad para promover también los basados en la exploración.

Las variables de control se relacionan con coeficientes similares a los vistos en el caso anterior, y el tamaño y la pertenencia a un sector de alta tecnología pueden provocar tensiones con la adopción de objetivos para la exploración.

TABLA VII.16 REGRESIONES LOGÍSTICAS

ESTRATEGIAS DEL PROCESO DE INNOVACIÓN BASADAS EN LA EXPLORACIÓN Y EN LA EXPLOTACIÓN
MEJORA CONTINUA DE LA CALIDAD

VARIABLES	oexplora1_09		oexplora1_10		oexplora1_11		oexplota1_09		oexplota1_10		oexplota1_11	
	Coef (Robust Std. Err)	%	Coef (Robust Std. Err)	%	Coef (Robust Std. Err)	%	Coef (Robust Std. Err)	%	Coef (Robust Std. Err)	%	Coef (Robust Std. Err)	%
gcal08	.5389586*** (.1141773)	71.4	.4536944*** (.108685)	57.4	.2068705 (.1086595)	23.0	.7355178*** (.1055727)	108.7	.6015005*** (.1025649)	82.5	.3226493** (.1036933)	38.1
tamano08	-.0571218*** (.0135324)	-5.6	-.008066 (.013115)	-0.8	-.0307911* (.0133754)	3.1	-.0504453*** (.0128745)	5.2	-.0868709*** (.01268)	9.1	-.1203095*** (.0131166)	12.8
btec08	.2235581*** (.0584285)	25.1	.1383669* (.0557267)	14.8	.0474277 (.0550059)	4.9	.0306826 (.0578518)	3.1	-.027832 (.0557757)	-2.7	-.0410728 (.0557081)	-4.0
mbtec08	-.1151049 (.1232944)	-10.9	.0648092 (.1225604)	6.7	.0673337 (.1228825)	7.0	-.248207* (.1228441)	-22.0	-.0907432 (.1245197)	-8.7	-.1008453 (.1242214)	-9.6
atec08	-.4632817* (.2224021)	-37.1	-.2551272 (.2156294)	-22.5	-.4277648 (.2305717)	-34.8	-.2943511 (.2246239)	-25.5	-.2840634 (.2213384)	-24.7	-.0777274 (.2293875)	-7.5
mad08	.3633825*** (.0955228)	43.8	.5183053*** (.0935436)	67.9	.4399616*** (.0957927)	55.3	.3554437*** (.0905024)	42.7	.42168*** (.0900445)	52.5	.3293765*** (.093738)	39.0
cat08	.6734032*** (.0884552)	96.1	.6045902*** (.0868769)	83.1	.5312108*** (.0893601)	70.1	.3650078*** (.0849976)	44.1	.3522654*** (.0847091)	42.2	.322219*** (.0888091)	38.0
resto08	.7093938*** (.0799185)	103.3	.6418616*** (.0787391)	90.0	.6221952*** (.0817693)	86.3	.5479193*** (.0751195)	73.0	.4963748*** (.0755582)	64.3	.4613711*** (.0802395)	58.6
exporta08	.4298228*** (.0506961)	53.7	.3952615*** (.0491303)	48.5	.392683*** (.0484184)	48.1	.2078683*** (.0505905)	23.1	.2051208*** (.0491729)	22.8	.2691639*** (.0483467)	30.9
gastos08	.2119192*** (.0045448)	23.6	.1874682*** (.0042165)	20.6	.1788039*** (.0043357)	19.6	.1988138*** (.004262)	22.0	.1803653*** (.0040741)	19.8	.1714356*** (.004192)	18.7
Wald chi2	3396.47		3035.69		2652.58		3329.22		2969.35		2610.66	
Prob>chi2	0.0000		0.0000		0.0000		0.0000		0.0000		0.0000	
PseudoR ²	0.2764		0.2397		0.2229		0.2545		0.2283		0.2148	
Log Pseud	-6066.3745		-6359.114		-6273.2394		-6321.1655		-6505.5501		-6355.6745	
% Co.Clasif	76.51		75.04		74.66		75.46		74.43		73.73	

*p<.05; **p<.01; ***p<.001

Fuente: Elaboración propia.

VII.2.3 EFECTOS DE LAS INNOVACIONES BASADAS EN INTERFUNCIONALIDAD.

Los resultados de la Tabla VII.17 verifican y dan cumplimiento a las subhipótesis H_{VAiii} y H_{VIAiii} . La variable *ginter108*, proxy de las innovaciones organizativas comprometidas con la reducción de costes de no calidad, se relaciona mediante coeficientes positivos y estadísticamente significativos con las variables proxy de las estrategias del proceso de innovación basadas en la exploración y la explotación. Sin embargo, esa tendencia tampoco se mantiene a lo largo de todo el periodo de estudio.

Las prácticas de interfuncionalidad incrementan la probabilidad de establecer objetivos para la explotación, con un incremento de 90 y 40 puntos porcentuales durante 2009 y 2010 respectivamente. Ese porcentaje se reduce cuando se trata de objetivos para la exploración a 53 y 27 puntos porcentuales.

El tamaño de la empresa también influye negativamente en la adopción de estrategias orientadas a la exploración y positivamente en aquellas orientadas a la explotación, en este último caso, a lo largo de todo el periodo. También se advierte la convergencia de las empresas comprometidas innovaciones organizativas basadas en interfuncionalidad con las estrategias para la exploración cuando operan en sectores de baja tecnología, al contrario que las empresas de alta tecnología. Se trata de condicionantes que deben tenerse en cuenta cuando se recomienda la interfuncionalidad para la promoción de valores para la exploración en el diseño estratégico.

Los gastos de innovación convergen con ambos tipos de estrategias mediante coeficientes positivos y significativos, si bien, las exportaciones, son más favorecedoras de estrategias basadas en la exploración.

TABLA VII.17 REGRESIONES LOGÍSTICAS												
ESTRATEGIAS DEL PROCESO DE INNOVACIÓN BASADAS EN LA EXPLORACIÓN Y EN LA EXPLOTACIÓN INTERFUNCIONALIDAD												
VARIABLES	oexplora1_09		oexplora1_10		oexplora1_11		oexplota1_09		oexplota1_10		oexplota1_11	
	Coef (Robust Std. Err)	%	Coef (Robust Std. Err)	%	Coef (Robust Std. Err)	%	Coef (Robust Std. Err)	%	Coef (Robust Std. Err)	%	Coef (Robust Std. Err)	%
ginter08	.4271472** (.1248443)	53.3	.2374135 (.1220783)	26.8	-.0095038 (.1227267)	-0.9	.6413834*** (.117961)	89.9	.3353426** (.11697979)	39.8	.0323358 (.1202747)	3.3
tamano08	-.0551325*** (.0134959)	-5.4	-.0048293 (.0130633)	-0.5	.0337139* (.0133254)	3.4	.0519596*** (.0127993)	5.3	.0904863*** (.012619)	9.5	.1240788*** (.0130602)	13.2
btec08	.2191315*** (.0584372)	24.5	.1342889* (.0557159)	14.4	.0452485 (.054962)	4.6	.0250999 (.057919)	2.5	-.0329238 (.0558351)	-3.2	-.0443874 (.0557178)	-4.3
mbtec08	-.1140141 (.1240261)	-10.8	.0654179 (.1228743)	6.8	.0660767 (.1228844)	6.8	-.2441719* (.1237018)	-21.7	-.0886927 (.1249827)	-8.5	-.1019698 (.1244107)	-9.7
atec08	-.4676082* (.2232085)	-37.4	-.2588893 (.2173154)	-22.8	-.4311781 (.2313286)	-35.0	-.2994132 (.2261697)	-25.9	-.2870546 (.2232688)	-25.0	-.0799988 (.2306673)	-7.7
mad08	.366825*** (.0953953)	44.3	.5218894*** (.0934651)	68.5	.4421809*** (.0957673)	55.6	.3590295*** (.0904063)	43.2	.4256223*** (.0898732)	53.1	.331818*** (.0937107)	39.3
cat08	.6728715*** (.0884572)	96.0	.6055848*** (.0868827)	83.2	.532634*** (.0893615)	70.3	.3637887*** (.0851315)	43.9	.3534032*** (.0846258)	42.4	.3234885*** (.0888)	38.2
resto08	.7140835*** (.0798259)	104.2	.647761*** (.0787081)	91.1	.6262754*** (.0817483)	87.1	.5536983*** (.0751509)	74.0	.5039159*** (.0754324)	65.5	.4666026*** (.0802028)	59.5
exporta08	.4299797*** (.0507045)	53.7	.3922669*** (.0491524)	48.0	.3878227*** (.0484168)	47.4	.2107864*** (.0505738)	23.5	.2028891*** (.0491962)	22.5	.2633763*** (.0483615)	30.1
gastos08	.2108725*** (.0045255)	23.5	.1861772*** (.004198)	20.5	.1779529*** (.0043225)	19.5	.1976016*** (.0042382)	21.8	.1786289*** (.0040421)	19.6	.1701929*** (.0041664)	18.6
Wald chi2	3417.50		3045.60		2654.85		3341.44		2979.11		2615.95	
Prob>chi2	0.0000		0.0000		0.0000		0.0000		0.0000		0.0000	
PseudoR ²	0.2756		0.2387		0.2226		0.2533		0.2266		0.2141	
Log Pseud	-6073.0394		-6367.4222		-6275.3724		-6331.2316		-6520.271		-6361.0771	
% Co.Clasif	76.41		74.96		74.67		75.45		74.34		73.77	

*p<.05; **p<.01; ***p<.001

Fuente: Elaboración propia.

VII.2.4 ESTRATEGIAS /TQM: COMPROBACIÓN DE HIPÓTESIS.

Con carácter general, las prácticas empleadas para caracterizar las innovaciones organizativas de TQM (costes/calidad/interfuncionalidad) favorecen la adopción y mantenimiento en el tiempo de estrategias del proceso de innovación basadas en la exploración y la explotación, con una mayor intensidad en el extremo explotación cuando operan innovaciones organizativas de mejora continua de la calidad.

De acuerdo con los resultados de las regresiones se procede a efectuar un análisis sobre el cumplimiento y rechazo de las hipótesis formuladas (Tabla VII.15).

TABLA VII.18 ESTRATEGIAS DEL PROCESO DE INNOVACIÓN/TQM: COMPROBACIÓN DE HIPÓTESIS	
HIPÓTESIS Y SUBHIPÓTESIS	ACEPTACIÓN/RECHAZO
<i>H_{VA}</i>. Las empresas que llevan a cabo innovaciones organizativas basadas en TQM tienden a adoptar estrategias para la explotación.	ACEPTADA
<i>H_{VAi}</i> Las empresas que llevan a cabo innovaciones organizativas basadas en la reducción de costes de no calidad tienden a adoptar estrategias para la explotación.	ACEPTADA
<i>H_{VAii}</i> Las empresas que llevan a cabo innovaciones organizativas basadas en la mejora continua de la calidad tienden a adoptar estrategias para la explotación.	ACEPTADA
<i>H_{VAiii}</i> Las empresas que llevan a cabo innovaciones organizativas basadas en la interfuncionalidad tienden a adoptar estrategias para la explotación.	ACEPTADA
<i>H_{VB}</i>. Las empresas que llevan a cabo innovaciones organizativas basadas en TQM tienden a mantener en el tiempo la adopción de estrategias para la explotación.	RECHAZADA
<i>H_{VBi}</i> Las empresas que llevan a cabo innovaciones organizativas basadas en la reducción de costes de no calidad tienden a mantener en el tiempo la adopción de estrategias para la explotación.	RECHAZADA
<i>H_{VBii}</i> Las empresas que llevan a cabo innovaciones organizativas basadas en la mejora continua de la calidad tienden a mantener en el tiempo la adopción de estrategias para la explotación.	ACEPTADA
<i>H_{VBiii}</i> Las empresas que llevan a cabo innovaciones organizativas basadas en la interfuncionalidad tienden a mantener en el tiempo la adopción de estrategias para la explotación.	RECHAZADA
<i>H_{VIA}</i>. Las empresas que llevan a cabo innovaciones organizativas basadas en TQM tienden a adoptar estrategias para la exploración.	ACEPTADA
<i>H_{VIAi}</i> Las empresas que llevan a cabo innovaciones organizativas basadas en la reducción de costes de no calidad tienden a adoptar estrategias para la exploración.	ACEPTADA
<i>H_{VIAii}</i> Las empresas que llevan a cabo innovaciones organizativas basadas en la mejora continua de la calidad tienden a adoptar estrategias para la exploración.	ACEPTADA
<i>H_{VIAiii}</i> Las empresas que llevan a cabo innovaciones organizativas basadas en la interfuncionalidad tienden a adoptar estrategias para la exploración.	ACEPTADA
<i>H_{VIB}</i>. Las empresas que llevan a cabo innovaciones organizativas basadas en TQM tienden a mantener en el tiempo la adopción de estrategias para la exploración.	RECHAZADA
<i>H_{VIBi}</i> Las empresas que llevan a cabo innovaciones organizativas basadas en la reducción de costes de no calidad tienden a mantener en el tiempo la adopción de estrategias para la exploración.	RECHAZADA
<i>H_{VIBii}</i> Las empresas que llevan a cabo innovaciones organizativas basadas en la mejora continua de la calidad tienden a mantener en el tiempo la adopción de estrategias para la exploración.	RECHAZADA
<i>H_{VIBiii}</i> Las empresas que llevan a cabo innovaciones organizativas basadas en la interfuncionalidad tienden a mantener en el tiempo la adopción de estrategias para la exploración.	RECHAZADA

Fuente: Elaboración propia.

VII.2.5 EFECTOS DE LAS INNOVACIONES BASADAS EN TQM Y FUNCIÓN I+D.

La Tabla VII.19 contiene los valores de las regresiones obtenidas cuando se analizan empresas que combinan actividades internas de I+D con un elevado compromiso con TQM. De forma general, se comprueba un **elevado potencial de las empresas para adoptar y mantener en el tiempo ambos tipos de estrategias**. Ese resultado no precisa ser completado con el estudio particularizado para prácticas concretas de TQM combinadas con I+D interna, puesto que todas ellas presentan coeficientes positivos y estadísticamente significativos a lo largo del trienio de estudio.

La coexistencia en la empresa de entornos **fuertemente comprometidos con TQM y unidades internas de I+D promueve objetivos estratégicos para la exploración y la explotación a lo largo del tiempo**. Esa combinación aumenta la probabilidad de adoptar estrategias del proceso de innovación para la exploración en un 109 % y para la explotación en un 166 %. Si bien, a lo largo del tiempo esos porcentajes van reduciéndose, aunque manteniendo una relación positiva y estadísticamente significativa. Al comparar los datos con los obtenidos cuando TQM opera de forma aislada, puede apreciarse el efecto sinérgico que ejerce la función interna de I+D sobre TQM. La coexistencia de ambos constructos promueve y promociona objetivos de exploración y de explotación con mayor intensidad que la que alcanzada por TQM individualmente. Esa tendencia permite que las empresas formulen estrategias del proceso de innovación ambidiestras. Si bien, continúa apreciándose una **tendencia significativa hacia el polo de la explotación**. Este fenómeno puede ser debido:

- A la reducción de la inversión interna en I+D a lo largo de periodo de estudio (Tabla 2), reduciendo los esfuerzos de exploración de la función I+D para potenciar aquellos basados en el explotación.
- La tendencia hacia la explotación de la conceptualización clásica de TQM.

La pertenencia a un sector de alta tecnología continúa ejerciendo un efecto negativo para formular estrategias basadas en la exploración. La relevancia estadística para esta variable de control no se mantiene en el tiempo al igual que ocurre en el estudio aislado de TQM.

Tampoco se han obtenido diferencias sustanciales relacionadas con la localización de las empresas, mostrando coeficientes positivos y estadísticamente relevantes a lo largo del periodo de estudio. Las exportaciones y los gastos en innovación continúan favoreciendo la adopción de ambos tipos de estrategias, aunque, en mayor medida las relacionadas con la exploración en el caso de las exportaciones.

TABLA VII.19 REGRESIONES LOGÍSTICAS

**ESTRATEGIAS DEL PROCESO DE INNOVACIÓN BASADAS EN LA EXPLORACIÓN Y EN LA EXPLOTACIÓN
TQM- I+D**

VARIABLES	oexplora1_09		oexplora1_10		oexplora1_11		oexplota1_09		oexplota1_10		oexplota1_11	
	Coef (Robust Std. Err)	%	Coef (Robust Std. Err)	%	Coef (Robust Std. Err)	%	Coef (Robust Std. Err)	%	Coef (Robust Std. Err)	%	Coef (Robust Std. Err)	%
itqm08	.7375408*** (.0529613)	109.1	.6778295*** (.0512414)	97.0	.560961*** (.0499637)	75.2	.9782523*** (.0520863)	166.0	.8560856*** (.0505918)	135.4	.6490305*** (.0494853)	91.4
tamano08	-.0624153*** (.0135796)	-6.1	-.0130313 (.0131422)	-1.3	.0249372 (.0134343)	2.5	.0455745*** (.0129446)	4.7	.0826027*** (.0127004)	8.6	.1161138*** (.0131595)	12.3
btec08	.2267994*** (.0587637)	25.5	.1404444* (.0560764)	15.1	.0495341 (.0552694)	5.1	.0308428 (.058568)	3.1	-.0287713 (.05655)	-2.8	-.0405488 (.0561804)	-4.0
mbtec08	-.1025163 (.124167)	-9.7	.0799564 (.1227365)	8.3	.0802379 (.1232593)	8.4	-.2385713 (.1245369)	-21.2	-.0769542 (.1250634)	-7.4	-.089879 (.1243684)	-8.6
atec08	-.4436981* (.224043)	-35.8	-.2326871 (.2154254)	-20.8	-.4069215 (.2308746)	-33.4	-.2626595 (.2290608)	-23.1	-.2552245 (.2237638)	-22.5	-.0504708 (.2289141)	-4.9
mad08	.3728689 *** (.0962058)	45.2	.5287734*** (.0941549)	69.7	.4456127*** (.0962147)	56.1	.3679748*** (.0918362)	44.5	.4333043*** (.0910636)	54.2	.3353978*** (.0946247)	39.8
cat08	.7205041*** (.0886617)	105.5	.6445541*** (.087164)	90.5	.5639095*** (.0895655)	75.8	.4179753*** (.0858339)	51.9	.3970719*** (.0853593)	48.7	.3573895*** (.0896772)	43.0
resto08	.7231396*** (.0801957)	106.1	.6505798*** (.0791287)	91.7	.6258154*** (.0820546)	87.0	.5617866*** (.0761145)	75.4	.5049761*** (.0763689)	65.7	.4648548*** (.0811803)	59.2
exporta08	.4261246*** (.0511904)	53.1	.3913941*** (.0494948)	47.9	.3918706*** (.0486605)	48.0	.1989482*** (.0514749)	22.0	.1969864*** (.0498384)	21.8	.2647929*** (.048754)	30.3
gastos08	.1935383*** (.0046226)	21.4	.1705088*** (.0043213)	18.6	.1649915*** (.0044629)	17.9	.1754545*** (.0043005)	19.2	.1594333*** (.004146)	17.3	.1552588*** (.0043055)	16.8
Wald chi2	3446.52		3099.55		2714.46		3417.73		3080.76		2698.76	
Prob>chi2	0.0000		0.0000		0.0000		0.0000		0.0000		0.0000	
PseudoR²	0.2871		0.2494		0.2306		0.2730		0.2435		0.2249	
Log Pseud	-5977.1449		-6278.269		-6211.0503		-6164.3979		-6377.6145		-6273.9957	
%Co.Clasif	77.23		75.42		75.01		76.14		74.74		74.82	

*p<.05; **p<.01; ***p<.001

Fuente: Elaboración propia.

VII.2.6 ESTRATEGIAS /TQM-I+D: COMPROBACIÓN DE HIPÓTESIS.

De acuerdo con los resultados de las regresiones se procede a comprobar las hipótesis en cuanto a su aceptación o rechazo según se detalla en la Tabla VII.17.

Con carácter general, la función interna de I+D en entornos TQM favorece la adopción y mantenimiento en el tiempo de estrategias del proceso de innovación basadas en la exploración y la explotación.

TABLA VII.20 ESTRATEGIAS /TQM-I+D: COMPROBACIÓN DE HIPÓTESIS	
HIPÓTESIS Y SUBHIPÓTESIS	ACEPTACIÓN/RECHAZO
<i>H_{VIIA}: Las empresas que combinan innovaciones organizativas basadas en TQM con actividades internas de I+D tienden adoptar estrategias para la explotación.</i>	ACEPTADA
<i>H_{VIIIB}: Las empresas que combinan innovaciones organizativas basadas en TQM con actividades internas de I+D tienden a mantener en el tiempo la adopción de estrategias para la explotación.</i>	ACEPTADA
<i>H_{VIIIA}: Las empresas que combinan innovaciones organizativas basadas en TQM con actividades internas de I+D tienden a adoptar estrategias para la exploración.</i>	ACEPTADA
<i>H_{VIIIB}: Las empresas que combinan innovaciones organizativas basadas en TQM con actividades internas de I+D tienden a mantener en el tiempo la adopción de estrategias para la exploración.</i>	ACEPTADA

Fuente: Elaboración propia.

VII.2.7 DISCUSIÓN DEL MODELO II DE INVESTIGACIÓN.

TQM posee una estructura multidimensional con diversidad de prácticas cuya implantación o combinación puede ser crucial para la obtención de beneficios de la calidad total (Hackman y Wageman, 1995). La necesidad de adaptación de las empresas no ha pasado desapercibida para la gestión de la calidad total que también ha tendido que acomodarse a los cambios. La convergencia de TQM por estrategias basadas en la explotación coexiste con valores para la exploración que promueven estrategias en ese ámbito.

TQM soporta tensiones entre los valores enfrentados de control vs. aprendizaje sugeridos por Sitkin et al. (1994), de control vs. exploración señalado por Douglas y Judge (2001) o, más recientemente, de exploración vs. explotación (Wu et al., 2011; Zhang et al., 2012). Los diferentes resultados obtenidos para cada una de las variables proxy de TQM y su tendencia temporal sugieren conformidad con la reciente investigación de Zhang et al. (2014) cuando señalan que TQM, lejos de consistir en sistema de gestión de talla única para la organización, admite personalización de sus prácticas para favorecer el proceso de adaptación a las necesidades.

Las medidas de las variables dependientes se ha realizado a través de los objetivos de la innovación correspondientes al año 2008, proxy de las estrategias basadas en la exploración y en la explotación alineados con la investigación de He y Wong (2004). Este planteamiento permite contrastar las variables explicativas con dos tipos de formulación estratégica para la consecución de distintos objetivos, algunos de ellos generadores de mayor variabilidad, conflictivos con las mediciones organizativas para el control de procesos y otros menos ambiciosos que no interrumpen las capacidades actuales y se encuentran alineados con las mejoras alcanzadas a través de TQM.

El Modelo II de investigación muestra como las empresas que adoptan de forma intensiva ($A=1$) innovaciones organizativas basadas en TQM tienden a la formulación de estrategias muy ligadas ($A=1$) a la explotación, pero no mantienen esa tendencia en el tiempo durante todo el periodo de estudio (2009–2011). Esa tendencia se mantiene constante cuando se analizan de forma particularizada las prácticas de mejora continua de la calidad.

En el caso de la variable *gcost108*, cabría esperar un mayor compromiso con la explotación, pero esa tendencia no se mantiene, presumiblemente, como señala Gossellin (2006), por la tasa de abandono y corta duración de las prácticas relacionadas.

La importancia de la equipos interfuncionales en el ámbito de TQM también ha despertado interés y adquirido una relevancia especial en la investigación sobre el proceso de innovación en distintas dimensiones (Love y Roper, 2009). Es un medio eficaz para compartir información y conocimiento que supera las barreras de la colaboración estrecha de un equipo de trabajo departamental para ir más allá de la búsqueda de soluciones a problemas habituales mediante “la exposición de las diferentes perspectivas funcionales para favorecer la creatividad y las soluciones más novedosas” (Wu et al., 2011:266) por lo que varias investigaciones sitúan algunas de sus prácticas en el polo de la exploración (Zhang et al., 2012; Zhang et al., 2014).

Si bien, los resultados particularizados de las innovaciones organizativas basadas en TQM muestran que aquellas que están basadas en interfuncionalidad podrían abandonar la convergencia con las estrategias basadas en la exploración cuando las empresas no disponen de actividad interna de I+D. Este resultado aporta una nueva perspectiva a las investigaciones que sugieren equipos interfuncionales para favorecer estrategias basadas en la exploración (Siren et al., 2012, O’Cass et al., 2014). Los equipos interfuncionales favorecen estrategias para la exploración, pero esa tendencia puede verse favorecida cuando la interfuncionalidad opera conjuntamente con otras prácticas de TQM (enfoque holístico) o la empresa cuenta con unidades dirigidas a la exploración, como, por ejemplo, la función interna de I+D.

Como argumentan Lavie y Rosenkopf (2006), el tamaño de la empresa contribuye al equilibrio exploración-explotación. La variable de control relacionada con el tamaño sugiere la posibilidad de que el tamaño de la empresa puede influir en la fórmula de ambidiestra propuesta. Las empresas de mayor tamaño son más proclives a mostrar tendencia hacia la estrategia basada en la explotación cuando operan bajo prácticas de costes, calidad e interfuncionalidad. Este fenómeno fue argumentado por la investigación de Benner y Tushman (2002) cuando atribuyeron a las estrategias basadas en explotación la creación de grandes unidades funcionales, fuertemente acopladas y centralizadas con rígidas culturas y procesos.

El acceso a los recursos ha sido uno de los factores reconocidos en la literatura como facilitador de fórmulas ambidiestras (Cao et al., 2009). El tamaño de la empresa suele ir ligado a una mayor facilidad para disponer de medios que permitan afrontar momentos de incertidumbre (O’Reilly y Tushman, 2013). Los resultados obtenidos sugieren que el tamaño de la empresa favorece la adopción de estrategias basadas en la explotación, pero puede ejercer un efecto negativo sobre las estrategias basadas en la exploración cuando existe un elevado compromiso con TQM.

El análisis de los datos del Modelo II permiten sugerir una propuesta ambidiestra en el ámbito de la estratégica del proceso de innovación bajo el reconocimiento de los valores de exploración de la función interna de I+D (Benner y Tushman, 2002; Filippini et al., 2012) cuando coexisten con innovaciones organizativas de TQM. Se trata de una forma ambidiestra de tipo simultáneo que

permite una formulación dual cuando se mantiene la importancia de los valores inherentes a TQM ($A=1$).

Las formas orgánicas de control y la flexibilidad organizativa han sido consideradas como un vehículo apropiado para superar esas tensiones entre las certezas de las mejoras incrementales y la incertidumbre de los objetivos de innovación más ambiciosos ya que permiten que la dirección y los miembros del equipo de innovación compartan el interés y el valor del cualquier proyecto con independencia de su alcance suavizando los vínculos y el acoplamiento entre diferentes unidades funcionales (Ylinen y Gullkvist, 2014). Otro medio facilitador de la propuesta ambidiestra que sugiere la investigación es el gasto interno en innovación, cuyos efectos marginales adquieren una enorme relevancia sobre las estrategias basadas en la exploración (*oexplora* $1XY$).

Benner y Tushman (2002) sugieren la no utilización de las prácticas inherentes a TQM (gestión de procesos) en las unidades exploratorias como las I+D. La estructura de los datos no permite conocer el funcionamiento de la actividad interna de I+D con objeto de comprobar la valiosa aportación de su investigación y solo se puede contribuir argumentando una forma ambidiestra de carácter estructural o simultáneo con respecto a las estrategias del proceso de innovación cuando las empresas poseen función interna de I+D y conceden importancia a las innovaciones de TQM basadas en reducción de costes, mejora de la calidad o interfuncionalidad. En este sentido, Schilling (2010) argumenta que la actividad de I+D cumple con su función para la obtención de nuevos productos y procesos afines a las necesidades del momento cuando se lleva a cabo de forma descentralizada.

Los vínculos estrechos con TQM no impiden adoptar compromisos con objetivos y estrategias de innovación basados en la exploración. Los resultados hacen ostensibles los valores de TQM señalados recientemente en la literatura como ligados a la exploración (Kim et al., 2012; Zhang et al., 2014). El tratamiento holístico de TQM parece moderar las tendencias particulares de las innovaciones organizativas analizadas, aunque no puede precisarse convenientemente debido a la imposibilidad de contrastar un mayor número de prácticas de TQM.

Cuando el compromiso con TQM coexiste con la función interna de I+D se refuerza la tendencia a adoptar estrategias basadas en la exploración y en la explotación. Sin embargo, en esta fase de la investigación se desconocen los resultados alcanzados, y únicamente puede argumentarse una tendencia ambidiestra para la formulación estratégica. Esa tendencia no converge con el tamaño de la empresa ni la pertenencia a un sector de alta tecnología en la dimensión basada en la exploración. A pesar de que la coexistencia entre TQM e I+D permite a las empresas diseñar estrategias ambivalentes, no quedan exentas de tensiones que pueden condicionar el resultado del proceso de innovación cuando los vínculos con TQM son estrechos y profundos.

VII.3 RESULTADOS DEL PROCESO DE INNOVACIÓN.

A continuación se detallan los valores más representativos obtenidos mediante la técnica estadística de regresión logística que relaciona cada una de las variables independientes proxy de TQM (reducción de costes, mejora de la calidad e interfuncionalidad) con las *proxy* de resultados del proceso de innovación basados en la explotación y en la explotación según el grado de novedad. También se muestran los datos de la regresión logística cuando las innovaciones basadas en TQM se combinan con la función interna de I+D, así como la aceptación o rechazo de hipótesis y subhipótesis en función de los resultados de la regresión. La representatividad del número de casos se ha efectuado tomando modelos con un $PseudoR^2 > 0.10$.

Las variables dependientes son *proxy* de los resultados del proceso de innovación basados en la exploración y la explotación. Han sido seleccionadas tomando como referencia la investigación de Jansen et al. (2006). Las patentes se incorporan al conjunto de innovaciones basadas en la exploración de acuerdo con la investigación de (Benner y Tushman, 2002).

Las variables explicativas son *proxy* de innovaciones organizativas basadas fuertemente en TQM (*tqm108*): reducción de costes (*gcost108*), mejora continua de la calidad (*gcal108*) e interfuncionalidad (*ginter108*) y las variables de control sobre tamaño, sector, localización, gastos en innovación y exportaciones del año 2008.

El análisis se extiende a las condiciones ambidiestras de los resultados del proceso de innovación, desde el punto de vista de su grado de novedad. En este caso, la variable independiente *itqm108* es *proxy* de la combinación de innovaciones organizativas comprometidas con TQM con la función interna de I+D.

Los resultados de la Tabla VII.21 muestran coeficientes negativos, pero solo estadísticamente significativos en 2011, entre *tqm108* y las innovaciones basadas en la exploración de productos novedosos para el mercado (*nmercXY*). Esa tendencia negativa es constante con la solicitud de patentes (*patenteXY*), dando cumplimiento y verificando H''_{XA} y H''_{XB} . Los coeficientes relacionados con las innovaciones de proceso basadas en la exploración (*nfabXY*) muestran signos positivos pero sin relevancia estadística.

La relación es positiva y estadísticamente significativa durante 2009 y 2010 entre *tqm108* y las innovaciones incrementales de producto (*nempXY*) dando cumplimiento a H_{IXA} . La misma relación y de forma constante en el tiempo cuando se trata de innovaciones incrementales de

proceso (*napoyoXY*), verificándose H'_{IXA} y H'_{IXB} , y confirmando la tendencia de mejora de procesos en entornos TQM.

El tamaño de la empresa influye de forma negativa en las innovaciones de producto radicales (*nmercXY*), así como en la solicitud de patentes (*patenteXY*), pero en este último caso sin relevancia estadística. Un efecto contrario produce en las innovaciones de proceso, con independencia de que se trate de innovaciones orientadas a la exploración o a la explotación. Desde el punto de vista sectorial, la pertenencia a un sector de alta tecnología influye negativamente en las innovaciones de producto, especialmente cuando se trata de aquellas basadas en la explotación.

Las exportaciones influyen en mayor medida que los gastos de innovación sobre la solicitud de patentes a lo largo del trienio de estudio. El incremento de probabilidad es de 62, 63 y 92 puntos porcentuales de solicitar patentes cuando se efectúan exportaciones, frente a los 26, 25 y 22 puntos relativos a los gastos de innovación.

TABLA VII.21 REGRESIONES LOGÍSTICAS TQM									
RESULTADOS DEL PROCESO DE INNOVACIÓN BASADOS EN LA EXPLORACIÓN									
	novedad mercado			novedad fabricación			patentes		
	nmerc09	nmerc10	nmerc11	nfab09	nfab10	nfab11	patente09	patente10	patente11
VARIABLES	Coef (Rbst Std. Err)	Coef (Rbst Std. Err)	Coef (Rbst Std. Err)	Coef (Rbst Std. Err)	Coef (Rbst Std. Err)	Coef (Rbst Std. Err)	Coef (Rbst Std. Err)	Coef (Rbst Std. Err)	Coef (Rbst Std. Err)
tqm108	-.0443084 (.1007304)	-.1505195 (.1028524)	-.3831738*** (.1177)	.1531246 (.0854632)	.1202456 (.0860421)	.1172859 (.0926649)	-.7582293*** (.204004)	-.4186039* (.1853843)	-.5495922** (.1989179)
tamano08	-.0816611*** (.0141165)	-.042893*** (.0140815)	.0134773 (.01555)	.0786476*** (.0124467)	.1082985*** (.012481)	.1663902*** (.013614)	-.0408102 (.0229878)	-.0001391 (.0236537)	.0366508 (.0240705)
btec08	.2200087*** (.058998)	.1477918* (.0593612)	.0690085 (.0625447)	-.0081184 (.0560611)	-.0454076 (.0556387)	-.1220261* (.0588415)	.3144295*** (.0813864)	.1421638 (.0846661)	.1620161 (.0869026)
mbtec08	.0831164 (.1213919)	.1282742 (.1223512)	-.0496334 (.1265279)	.1627128 (.1214448)	.1501763 (.1202859)	.17004 (.1209055)	-.1312617 (.1654416)	-.0636203 (.1670696)	.1446376 (.1642013)
atec08	-.186849 (.2173223)	-.4513 (.231165)	-.8427149** (.288858)	.0731354 (.2212251)	.1162752 (.2242386)	.1907353 (.2293762)	-.0070615 (.311846)	.2191315 (.2899421)	.3683078 (.3002808)
mad08	.5962493*** (.1040072)	.4891318*** (.1027092)	.0866401 (.1116168)	.1664019 (.0974112)	.0256823 (.0959411)	-.2079263* (.1053103)	-.0151293 (.166411)	-.3911678 (.1633538)	-.2815899 (.1684664)
cat08	.7136844*** (.0968846)	.4484901*** (.0975751)	.0461057 (.1047218)	.6987764*** (.0894709)	.4825954*** (.0882272)	.0985446 (.097251)	.148612 (.1571137)	-.0797044 (.149925)	-.0581229 (.1558411)
resto08	.5624312*** (.0899088)	.4727245*** (.0897224)	.1137918 (.0974071)	.7383658*** (.0817288)	.5414955*** (.0803756)	.2226251* (.0894101)	.1354188 (.1499041)	-.1071657 (.1430663)	-.1208511 (.1479753)
exporta08	.3068222*** (.0508089)	.313006*** (.0509121)	.3310145*** (.0539038)	.4459635*** (.0482629)	.5220374*** (.0478895)	.5569819*** (.050239)	.4823194*** (.0722301)	.5512136 (.074639)	.6515806*** (.0773105)
giasto08	.1942928*** (.0053855)	.1899738*** (.0053801)	.1974855*** (.00662)	.1515886*** (.0040873)	.1461631*** (.0040729)	.1418326*** (.0046358)	.2339382*** (.0138281)	.2256062 (.0137006)	.1999834*** (.0129549)
N° Obs.	12813	12813	12813	12813	12813	12813	12813	12813	12813
Wald chi2	2291.32	2084.25	1457.98	2629.70	2506.55	1892.37	510.20	509.69	523.65
Prob>chi2	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
PseudoR ²	0.2106	0.2019	0.1916	0.1986	0.1925	0.1768	0.1798	0.1731	0.1646
Log Pseud	-5764.176	-5707.602	-4974.2609	-6419.9984	-6411.8121	-5691.4258	-2921.6398	-2822.5633	-2684.6706
% Co.Clasif	76.17	76.73	81.74	72.96	73.47	78.30	92.02	92.5	93.12
EFECTOS %									
	novedad mercado			novedad fabricación			patentes		
	nmerc09	nmerc10	nmerc11	nfab09	nfab10	nfab11	patente09	patente10	patente11
tqm108	-4.3	-14.0	-31.8***	16.5	12.8	12.4	-53.2***	-34.2*	-42.3**
tamano08	-7.8***	-4.2***	1.4	8.2***	11.4***	18.1***	-4.0	-0.0	3.7
btec08	24.6***	15.9*	7.1	-0.8	-4.4	-11.5*	36.9***	15.3	17.6
mbtec08	8.7	13.7	-4.8	17.7	16.2	18.5	-12.3	-6.2	15.6
atec08	-17.0	-36.3	-56.9***	7.6	12.3	21.0	-0.7	24.5	44.5
mad08	81.5***	63.1***	9.1	18.1	2.6	-18.8*	-1.5	-32.4	-24.5
cat08	104.1***	56.6***	4.7	101.1***	62.0***	10.4	16.0	-7.7	-5.6
resto08	75.5***	60.4***	12.1	109.3***	71.9***	24.9*	14.5	-10.2	-11.4
exporta08	35.9***	36.8***	39.2***	56.2***	68.5***	74.5***	62.0***	73.5***	91.9***
gasto08	21.4***	20.9***	21.8***	16.4***	15.7***	15.2***	26.4***	25.3***	22.1***

*p<0.05; **p<0.01; ***p<0.001

Fuente: Elaboración propia.

TABLA VII.21 REGRESIONES LOGÍSTICAS TQM (continuación)						
RESULTADOS DEL PROCESO DE INNOVACIÓN BASADOS EN LA EXPLOTACIÓN						
VARIABLES	novedad empresa			procesos de apoyo		
	nemp09	nemp10	nemp11	napoyo09	napoyo10	napoyo11
	Coef (Robust Std. Err)	Coef (Robust Std. Err)	Coef (Robust Std. Err)	Coef (Robust Std. Err)	Coef (Robust Std. Err)	Coef (Robust Std. Err)
tqm108	.2011553* (.0861882)	.2227577* (.0866785)	-.0331246 (.0957462)	.9305537*** (.0790695)	.8480769*** (.078699)	.6249181*** (.0837436)
tamano08	.028017* (.0126257)	.0359007** (.0126367)	.0796099*** (.0136805)	.1926492*** (.0127521)	.2113517*** (.0128242)	.2553975*** (.0140582)
btec08	.1960265*** (.0552105)	.1510153** (.0551141)	.1028606 (.0572669)	-.0632083 (.0563248)	-.1140411* (.0568996)	-.0562377 (.0613978)
mbtec08	.1000433 (.1215881)	.0520471 (.1200745)	-.0653928 (.1211262)	-.3732419** (.1248509)	-.4481639*** (.1274234)	-.3222348* (.1313768)
atec08	-.7996739*** (.2233711)	-.9215089*** (.2219399)	-.6811362** (.2353009)	.0540417 (.2007387)	.1479982 (.2066546)	.1235236 (.2291704)
mad08	.5042734*** (.0947975)	.3312096*** (.0942946)	.1886303 (.103654)	.1980647* (.094495)	.145597 (.0947191)	.1305391 (.1052376)
cat08	.8047967*** (.0875672)	.6279691*** (.0864191)	.3966278*** (.0959329)	.2174543* (.0896153)	.1365183 (.0896438)	.0721381 (.1006436)
resto08	.685112*** (.0804295)	.5539436*** (.0791066)	.3592325*** (.0891852)	.2716188** (.0813254)	.2239239** (.0812356)	.153797 (.0920803)
exporta08	.3912307*** (.0485962)	.4042696*** (.048349)	.4425237*** (.0498498)	-.1442146** (.0500002)	-.1262086* (.049924)	-.0904431 (.0534524)
gasto08	.1659572*** (.0041253)	.164378*** (.0041303)	.1617182*** (.0047495)	.13928*** (.0042032)	.1309927*** (.0041572)	.1140958*** (.0045046)
N° Obs.	12813	12813	12813	12813	12813	12813
Wald chi2	2851.44	2686.65	1988.27	1943.00	1806.11	1340.11
Prob>chi2	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
PseudoR ²	0.2121	0.2048	0.1863	0.1582	0.1491	0.1304
Log Pseud	-6424.5788	-6440.7759	-5765.0977	-6318.2786	-6273.6428	-5463.61
% Co.Clasif	72.96	72.89	76.59	74.45	74.83	81.01
EFECTOS %						
	nemp09	nemp10	nemp11	napoyo09	napoyo10	napoyo11
tqm108	22.3*	25.0*	-3.3	153.6***	133.5***	86.8***
tamano08	2.8*	3.7**	8.3***	21.2***	23.5***	29.1***
btec08	21.7***	16.3**	10.8	-6.1	-10.8*	-5.5
mbtec08	10.5	5.3	-6.3	-31.2**	-36.1***	-27.5*
atec08	-55.1***	-60.2***	-49.4**	5.6	16.0	13.1
mad08	65.6***	39.3***	20.8	21.9*	15.7	13.9
cat08	123.6***	87.4***	48.7***	24.3*	14.6	7.5
resto08	98.4***	74.0***	43.2***	31.2**	25.1**	16.6
exporta08	47.9***	49.8***	55.7***	-13.4**	-11.9*	-8.6
gasto08	18.1***	17.9***	17.6***	14.9***	14.0***	12.1***

*p<0.05; **p<0.01; ***p<0.001

Fuente: Elaboración propia.

VII.3.1 EFECTOS DE LAS INNOVACIONES BASADAS EN REDUCCIÓN DE COSTES.

Los resultados de la Tabla VII.22 muestran coeficientes negativos, pero estadísticamente significativos durante 2010 y 2011, entre *gcost108*, proxy de las innovaciones organizativas de reducción de costes de no calidad, y las innovaciones basadas en la exploración de productos novedosos para el mercado (*nmercXY*). Esa tendencia negativa tampoco es constante con la solicitud de patentes (*patenteXY*), dando cumplimiento y verificando únicamente H''_{XAi} . Los coeficientes relacionados con las innovaciones de proceso basadas en la exploración (*nfabXY*) muestran signos positivos pero sin relevancia estadística durante 2010 y 2011. En principio las prácticas de reducción de costes tienen una influencia positiva en las innovaciones de proceso basadas en la exploración, contrariamente a lo planteado en las hipótesis.

La relación es positiva y estadísticamente significativa durante 2009 y 2010 entre *gcost108* y las innovaciones incrementales de producto (*nempXY*) dando cumplimiento a H_{IXAi} . La misma relación y de forma constante en el tiempo cuando se trata de innovaciones incrementales de proceso (*napoyoXY*) verificándose H'_{IXAi} y H'_{IXBi} .

El tamaño de la empresa influye de forma negativa en las innovaciones de producto radicales (*nmercXY*) y en la solicitud de patentes y positivamente en las innovaciones de proceso, con independencia de que se trate de innovaciones orientadas a la exploración (*nfabXY*) o a la explotación (*napoyoXY*). Desde el punto de vista sectorial, la pertenencia a un sector de alta tecnología vuelve a influir negativamente en las innovaciones de producto, especialmente cuando se trata de aquellas basadas en la explotación y las exportaciones influyen en mayor medida que los gastos de innovación sobre la solicitud de patentes a lo largo del trienio de estudio.

Son destacables los efectos de este tipo de innovaciones organizativas sobre las innovaciones basadas en la explotación como lo demuestran sus efectos porcentuales de aumento de probabilidad.

TABLA VII.22 REGRESIONES LOGÍSTICAS REDUCCIÓN DE COSTES									
RESULTADOS DEL PROCESO DE INNOVACIÓN BASADOS EN LA EXPLORACIÓN									
	novedad mercado			novedad fabricación			patentes		
	nmerc09	nmerc10	nmerc11	nfab09	nfab10	nfab11	patente09	patente10	patente11
VARIABLES	Coef (Rbst Std. Err)	Coef (Rbst Std. Err)	Coef (Rbst Std. Err)	Coef (Rbst Std. Err)	Coef (Rbst Std. Err)	Coef (Rbst Std. Err)	Coef (Rbst Std. Err)	Coef (Rbst Std. Err)	Coef (Rbst Std. Err)
gcost108	-.1819535 (.1486651)	-.3541539* (.1573079)	-.396488* (.1781187)	.2927429* (.1250132)	.2302741 (.1291108)	-.1548643 (.1404059)	-1.156229** (.366792)	-.3563975 (.2740082)	-.5056195 (.2986376)
tamano08	-.0811569*** (.0140773)	-.0432754** (.0140444)	-.0090118 (.0155523)	.0794315*** (.0124007)	.1089054*** (.0124199)	.1675414*** (.0135395)	-.0467368* (.0230043)	-.0049966 (.0236443)	.0309222 (.0240312)
btec08	.219336*** (.0589893)	.1471133* (.0593503)	.0700629 (.0625217)	-.0079933 (.0560568)	-.0452849 (.0556323)	-.122236* (.058826)	.3146272*** (.0813673)	.1434819 (.0846378)	.1634033 (.0868558)
mbtec08	.0824097 (.1215257)	.1274756 (.122506)	-.0491356 (.1265345)	.1622958 (.1212935)	.1498787 (.1201676)	.1698894 (.1208927)	-.132719 (.1655044)	-.0637213 (.1671229)	.1441545 (.1640677)
atec08	-.1898775 (.2174834)	-.4547203* (.2310955)	-.837359** (.2881711)	.0777168 (.2220349)	.1198172 (.2246759)	.1918917 (.22984)	-.0017822 (.311815)	.2253844 (.2888062)	.3750819 (.2983963)
mad08	.595724*** (.1040452)	.4865994*** (.1027457)	.0804469 (.1116952)	.1691571 (.0973198)	.0278982 (.0958714)	-.2058564 (.1052794)	-.0258923 (.1664964)	-.3979398* (.1633527)	-.2897741 (.1684632)
cat08	.7131596*** (.0969162)	.4460107*** (.0976065)	.0409105 (.1047629)	.7015191*** (.0893682)	.4847756*** (.0881531)	.1005769 (.0972091)	.1405791 (.1571281)	-.0846 (.1498879)	-.0642522 (.1557878)
resto08	.5630363*** (.089955)	.4718462*** (.0897419)	.1082888 (.0974396)	.7400391*** (.0816465)	.5428149*** (.080319)	.2243254 (.0893926)	.1283502 (.1499673)	-.1129854 (.1430781)	-.1275815 (.1479318)
exporta08	.3062962*** (.0506686)	.3146682*** (.0507965)	.3413287*** (.053652)	.443641*** (.0481847)	.520216*** (.0478176)	.5542108*** (.0501543)	.4977111*** (.0720506)	.5630001*** (.0742182)	.6659525*** (.0768143)
giasto08	.1941769*** (.0054181)	.190122*** (.0054081)	.1986039*** (.006669)	.1514218*** (.0040882)	.1460252*** (.0040742)	.1415198*** (.0046358)	.2358666*** (.0139811)	.2272958*** (.0138555)	.2019043*** (.0130585)
N° Obs.	12813	12813	12813	12813	12813	12813	12813	12813	12813
Wald chi2	2271.18	2070.74	1450.98	2619.44	2500.62	1887.81	510.66	504.80	518.43
Prob>chi2	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
PseudoR²	0.2107	0.2022	0.1911	0.1987	0.1926	0.1767	0.1793	0.1725	0.1638
Log Pseud	-5763.4517	-5705.8779	-4977.526	-6418.801	-6411.0763	-5691.6038	-2923.1571	-2824.554	-2687.4931
% Co.Clasif	76.20	76.68	81.69	72.94	73.35	78.30	92.02	92.5	93.11
EFECTOS %									
	novedad mercado			novedad fabricación			patentes		
	nmerc09	nmerc10	nmerc11	nfab09	nfab10	nfab11	patente09	patente10	patente11
gcost108	-1.22	-29.8*	-32.7*	34*	25.9	16.7	-68.5**	-30.0	-39.7
tamano08	-16.6	-4.2**	0.9	8.3***	11.5***	18.2***	-4.6*	-0.5	3.1
btec08	-7.8***	15.8*	7.3	-0.8	-4.4	-11.5*	37.0***	15.4	17.8
mbtec08	24.5***	13.6	-4.8	17.6	16.2	18.5	-12.4	-6.2	15.5
atec08	8.6	-36.5*	-56.7*	8.1	12.7	21.2	-0.2	25.3	45.5
mad08	-17.3	62.7***	8.4	18.4	2.8	-18.6	-2.6	-32.8*	-25.2
cat08	81.4***	56.2***	4.2	101.7***	62.4***	10.6	15.1	-8.1	-6.2
resto08	104.0***	60.3***	11.4	109.6***	72.1***	25.1*	13.7	-10.7	-12.0
exporta08	75.6***	37.0***	40.7***	55.8***	68.2***	74.1***	64.5***	75.6***	94.6***
gasto08	35.8***	20.9***	22.0***	16.3***	15.7***	15.2***	26.6***	25.5***	22.4***

*p<0.05; **p<0.01; ***p<0.001

Fuente: Elaboración propia.

TABLA VII.22. REGRESIONES LOGÍSTICAS REDUCCIÓN DE COSTES (continuación)						
RESULTADOS DEL PROCESO DE INNOVACIÓN BASADOS EN LA EXPLOTACIÓN						
	novedad empresa			procesos de apoyo		
	nemp09	nemp10	nemp11	napoyo09	napoyo10	napoyo11
VARIABLES	Coef (Robust Std. Err)					
gcost108	.2693473* (.1292162)	.1969792 (.1336821)	-.2064998 (.153047)	.618206*** (.1192697)	.6146915*** (.1184205)	.4502357*** (.1275669)
tamano08	.0300078* (.0125846)	.0389807** (.0125882)	.0805297*** (.0136594)	.2057915*** (.0126002)	.2229041*** (.0126641)	.2641511*** (.0139055)
btec08	.1955513*** (.0552057)	.1499178** (.0551052)	.1018809 (.0572767)	-.0688553 (.0561602)	-.1187248* (.0567136)	-.0603804 (.0612587)
mbtec08	.0992467 (.1213053)	.0508736 (.1199674)	-.0662626 (.1211215)	-.3741505** (.1242022)	-.4486209*** (.126892)	-.3235943* (.1311401)
atec08	-.7981337*** (.2238885)	-.9224542*** (.2224064)	-.6848921** (.2353284)	.0623532 (.2006958)	.1560187 (.2064838)	.1257786 (.2321744)
mad08	.5077041*** (.0947574)	.3350478*** (.0942764)	.1877608 (.1036301)	.2141382* (.093985)	.1599551 (.0941541)	.1388366 (.1049352)
cat08	.8082392*** (.0874868)	.6318912*** (.0863886)	.3958238*** (.0959248)	.2383657** (.0889896)	.1554527 (.0890423)	.083663 (.1003474)
resto08	.6881556*** (.0803531)	.5582669*** (.0790657)	.3598936*** (.0891293)	.2946301*** (.0807552)	.2440735** (.0806461)	.1663316 (.091728)
exporta08	.3870662*** (.0485572)	.3985331*** (.0483039)	.4414672*** (.0497483)	-.1689158** (.0499554)	-.1491819** (.0498847)	-.1109766* (.0534391)
gasto08	.1654421*** (.0041194)	.1635449*** (.004121)	.1615109*** (.0047548)	.1338576*** (.0041195)	.1264687*** (.0040908)	.1111473*** (.0044547)
N° Obs.	12813	12813	12813	12813	12813	12813
Wald chi2	2842.66	2680.37	1984.68	1912.53	1772.65	1322.29
Prob>chi2	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
PseudoR²	0.2120	0.2045	0.1864	0.1505	0.1430	0.1269
Log Pseud	-6425.1337	-6443.1848	-5764.0513	-6375.7417	-6319.0341	-5485.103
% Co.Clasif	73.03	72.81	76.65	74.29	74.74	80.89
EFFECTOS %						
	nemp09	nemp10	nemp11	napoyo09	napoyo10	napoyo11
gcost108	30.9*	21.8	-18.7	85.6***	84.9***	56.9***
tamano08	3.0*	4.0**	8.4***	22.8***	25.0***	30.2***
btec08	21.6***	16.2**	10.7	-6.7	-11.2*	-5.9
mbtec08	10.4	5.2	-6.4	-31.2**	-36.1***	-27.6*
atec08	-55.0***	-60.2***	-49.6**	6.4	16.9	13.4
mad08	66.1***	39.8***	20.7	23.9*	17.3	14.9
cat08	124.4***	88.1***	48.6***	26.9**	16.8	8.7
resto08	99.0***	74.8***	43.3***	34.3***	27.6**	18.1
exporta08	47.3***	49.0***	55.5***	-15.5***	-13.9**	-10.5*
gasto08	18.0***	17.8***	17.5***	14.3***	13.5***	11.8***

*p<0.05; **p<0.01; ***p<0.001

Fuente: Elaboración propia.

VII.3.2 EFECTOS DE LAS INNOVACIONES BASADAS EN MEJORA DE LA CALIDAD.

En la Tabla VII.23 se recogen los valores de la regresión logística para la variable dependiente proxy de los resultados del proceso de innovación basados en la exploración y la explotación y las variables explicativas proxy de innovaciones organizativas estrechamente ligadas ($A=1$) a la mejora continua de la calidad *gcal108* y resto de variables de control.

La relación entre *gcal108* y la solicitud de patentes es negativa y significativa pero sin continuidad, por lo que pudo verificarse H'_{XAii} . Los coeficientes relacionados con las innovaciones de proceso basadas en la exploración (*nfabXY*) muestran signos positivos pero sin relevancia estadística durante 2010 y 2011. En principio las prácticas de mejora de calidad tienen una influencia positiva en las innovaciones de proceso basadas en la exploración, contrariamente a lo planteado en las hipótesis. Las innovaciones organizativas de TQM intensivas en prácticas de mejora de calidad están relacionadas de forma positiva y estadísticamente significativa las innovaciones de proceso. Contrariamente a las hipótesis plateadas, el estrecho compromiso de la mejora de la calidad con la gestión de los procesos permite que se articulen mejoras para aquellos, independientemente de su naturaleza radical o incremental.

La relación es positiva y estadísticamente significativa durante 2009 entre *gcal108* y las innovaciones incrementales de producto (*nempXY*) dando cumplimiento a H_{IXAii} . La misma relación y de forma constante en el tiempo cuando se trata de innovaciones incrementales de proceso (*napoyoXY*) verificándose H'_{IXAii} y H'_{IXBii} .

El tamaño de la empresa influye de forma negativa en las innovaciones de producto radicales (*nmercXY*) y en la solicitud de patentes, pero positivamente en las innovaciones de proceso, con independencia de que se trate de innovaciones orientadas a la exploración (*nfabXY*) o a la explotación (*napoyoXY*). Al igual que ocurría anteriormente, la pertenencia a un sector de alta tecnología vuelve a influir negativamente en las innovaciones de producto, especialmente cuando se trata de aquellas basadas en la explotación. Las exportaciones continúan influyendo en mayor medida que los gastos de innovación sobre la solicitud de patentes a lo largo del trienio de estudio.

TABLA VII.23 REGRESIONES LOGÍSTICAS MEJORA CONTINUA DE LA CALIDAD									
RESULTADOS DEL PROCESO DE INNOVACIÓN BASADOS EN LA EXPLORACIÓN									
VARIABLES	novedad mercado			novedad fabricación			patentes		
	nmerc09	nmerc10	nmerc11	nfab09	nfab10	nfab11	patente09	patente10	patente11
	Coef (Rbstd. Err)	Coef (Rbstd. Err)	Coef (Rbstd. Err)	Coef (Rbstd. Err)	Coef (Rbstd. Err)	Coef (Rbstd. Err)	Coef (Rbstd. Err)	Coef (Rbstd. Err)	Coef (Rbstd. Err)
gcal108	.054295 (.1224649)	-.057015 (.1241653)	-.3074557* (.1424948)	.2725995** (.1022381)	-.2595148* (.1028473)	.2156229 (.111003)	-1.036633*** (.2816845)	-.3911049 (.2262045)	-.4104081 (.2329728)
tamano08	-.0833281*** (.0140855)	-.0451821** (.0140594)	-.0099888 (.0155359)	.0781931*** (.0124361)	.1073324*** (.0124797)	.1659352*** (.0136026)	-.0430597 (.0230673)	-.0029216 (.0237235)	.0323327 (.0240696)
btec08	.2209686*** (.0590154)	.1486832* (.0593573)	.0697395 (.0624772)	-.0068916 (.056058)	-.0439991 (.0556509)	-.1210797* (.0588504)	.3132935*** (.0813724)	.1426181 (.0846594)	-.1632091 (.0868357)
mbtec08	.0838992 (.1214178)	.1289993 (.1223431)	-.0490422 (.1264338)	.1628428 (.121262)	.150451 (.1199809)	.1702999 (.1207999)	-.133297 (.165501)	-.0640296 (.1670809)	.1445652 (.1640002)
atec08	-.1845478 (.2169457)	-.448081 (.2307759)	-.8371123** (.2884065)	.0731859 (.2209772)	.1166387 (.2237425)	.1911587 (.2290798)	-.0065282 (.3119305)	.2224771 (.2888165)	.374557 (.2985907)
mad08	.5944823*** (.103983)	.4868268*** (.1026902)	.083481 (.1115816)	.1657895 (.0973966)	.0247106 (.0959465)	-.2083573* (.1053055)	-.0191205 (.1664665)	-.3944888* (.1633066)	-.2863186 (.1683499)
cat08	.7122231*** (.0968414)	.4462254*** (.0975485)	.0425947 (.1046954)	.6997253*** (.0894023)	.4831208*** (.0881855)	.099427 (.0972509)	.143906 (.1571318)	-.0830297 (.1498821)	-.0625556 (.1557323)
resto08	.5599027*** (.0898606)	.4696847*** (.0896779)	.1100858 (.0973689)	.7372426*** (.0816766)	.539827*** (.0803431)	.2219013* (.0893862)	.1328143 (.149974)	-.110476 (.1430418)	-.1260464 (.1478571)
exporta08	.3100015*** (.0506842)	.3175962*** (.0507994)	.3385474*** (.0537479)	.4465927*** (.0482141)	.5235141*** (.0478491)	.557739*** (.050174)	.4878991*** (.0721928)	.5576679*** (.0745796)	.6616577*** (.0772234)
giasto08	.1947549*** (.0053899)	.1905338*** (.0053889)	.1982997*** (.0066411)	.1518651*** (.0040902)	.1465682*** (.0040783)	.1420619*** (.0046433)	.2346973*** (.013941)	.2265732*** (.0137961)	.2014468*** (.0130085)
N° Obs.	12813	12813	12813	12813	12813	12813	12813	12813	12813
Wald chi2	2290.79	2081.87	1454.69	2627.69	2508.19	1893.72	511.89	506.29	519.16
Prob>chi2	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
PseudoR²	0.2106	0.2018	0.1910	0.1988	0.1928	0.1769	0.1800	0.1727	0.1638
Log Pseud	-5764.1699	-5708.7456	-4977.6918	-6417.8006	-6409.3055	-5690.2078	-2920.9236	-2823.7715	-2687.4045
% Co.Clasif	76.12	76.62	81.69	72.89	73.34	78.20	92.02	92.5	93.11
EFECTOS %									
VARIABLES	novedad mercado			novedad fabricación			patentes		
	nmerc09	nmerc10	nmerc11	nfab09	nfab10	nfab11	patente09	patente10	patente11
gcal108	5.6	-5.5	-26.5*	31.3**	29.6*	24.1	-64.5***	-32.4	-33.7
tamano08	-8.0***	-4.4**	1.0	8.1***	11.3***	18.0***	-4.2	-0.3	3.3
btec08	24.7***	16.0*	7.2	-0.7	-4.3	-11.4*	36.8***	15.3	17.7
mbtec08	8.8	13.8	-4.8	17.7	16.2	18.6	-12.5	-6.2	15.6
atec08	-16.9	-36.1	-56.7**	7.6	12.4	21.1	-0.7	24.9	45.4
mad08	81.2***	62.7***	8.7	18.0	2.5	-18.8*	-1.9	-32.6*	-24.9
cat08	103.9***	56.2***	4.4	101.3***	62.1***	10.5	15.5	-8.0	-6.1
resto08	75.1***	59.9***	11.6	109.0***	71.6***	24.8*	14.2	-10.5	-11.8
exporta08	36.3***	37.4***	40.3***	56.3***	68.8***	74.7***	62.9***	74.7***	93.8***
gasto08	21.5***	21.0***	21.9***	16.4***	15.8***	15.3***	26.5***	25.4***	22.3***

*p<0.05; **p<0.01; ***p<0.001

Fuente: Elaboración propia.

TABLA VII.23 REGRESIONES LOGÍSTICAS MEJORA CONTINUA DE LA CALIDAD (continuación)						
RESULTADOS DEL PROCESO DE INNOVACIÓN BASADOS EN LA EXPLOTACIÓN						
	novedad empresa			procesos de apoyo		
	nemp09	nemp10	nemp11	napoyo09	napoyo10	napoyo11
VARIABLES	Coef (Robust Std. Err)					
gcal108	.2838911** (.1016564)	.3334416** (.10301)	.0781733 (.1137722)	.8700707*** (.092651)	.8682472*** (.0918797)	.6971251*** (.0970426)
tamano08	.0283988* (.0126023)	.0360461** (.0126211)	.0779005*** (.0136673)	.1998641*** (.0126857)	.2170294*** (.012764)	.2588713*** (.014015)
btec08	.1969632*** (.0552135)	.1522284** (.0551167)	.1040048 (.0572775)	-.0635076 (.0561579)	-.1135482* (.056803)	-.0553576 (.0614152)
mbtec08	.0999395 (.1214298)	.0520442 (.119945)	-.0646279 (.121133)	-.3749951** (.1245735)	-.4498983*** (.1270199)	-.3237853* (.1313896)
atec08	-.799496*** (.2235957)	-.9210672*** (.2222486)	-.6784214** (.2351949)	-.0477588 (.2006592)	.1413915 (.2068451)	.1182827 (.2295722)
mad08	.5045654*** (.0947913)	.3312498*** (.0942891)	.1874538 (.1036222)	.2042401* (.0943397)	.1499448 (.094517)	.1323119 (.105285)
cat08	.8064931*** (.0875669)	.6296464*** (.0864189)	.3958257*** (.0959053)	.2304645* (.0893151)	.1473971 (.0893537)	.079297 (.1006238)
resto08	.684993*** (.0804295)	.5533883*** (.0791092)	.3571732*** (.0891544)	.2810592** (.0810474)	.2304075** (.0809635)	.156661 (.0920497)
exporta08	.3903211*** (.0485561)	.4036807*** (.0483168)	.4456909*** (.0497525)	-.1577808** (.04996)	-.1376913** (.049906)	-.0989002 (.0534314)
gasto08	.1659967*** (.0041315)	.1645213*** (.0041352)	.1621948*** (.0047616)	.1368596*** (.0041752)	.1294328*** (.0041469)	.1134199*** (.0045116)
N° Obs.	12813	12813	12813	12813	12813	12813
Wald chi2	2844.02	2681.01	1984.76	1923.28	1794.92	1335.93
Prob>chi2	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
PseudoR²	0.2122	0.2050	0.1863	0.1545	0.1471	0.1299
Log Pseud	-6423.3642	-6438.6116	-5764.9023	-6345.7965	-6288.9722	-5466.78
% Co.Clasif	73	72.91	76.57	74.44	74	81.01
EFFECTOS %						
	nemp09	nemp10	nemp11	napoyo09	napoyo10	napoyo11
gcal108	32.8**	39.6**	8.1	138.7***	138.3***	100.8***
tamano08	2.9*	3.7**	8.1***	22.1***	24.2***	29.5***
btec08	21.8***	16.4**	11.0	-6.2	-10.7*	-5.4
mbtec08	10.5	5.3	-6.3	-31.3**	-36.2***	-27.7*
atec08	-55.0***	-60.2***	-49.3**	4.9	15.2	12.6
mad08	65.6***	39.3***	20.6	22.7*	16.2	14.1
cat08	124.0***	87.7***	48.6***	25.9*	15.9	8.3
resto08	98.4***	73.9***	42.9***	32.5**	25.9**	17.0
exporta08	47.7***	49.7***	56.2***	-14.6**	-12.9**	-9.4
gasto08	18.1***	39.6**	17.6***	14.7***	13.8***	12.0***

*p<0.05; **p<0.01; ***p<0.001

Fuente: Elaboración propia.

VII.3.3 EFECTOS DE LAS INNOVACIONES BASADAS EN INTERFUNCIONALIDAD.

A continuación se recogen los valores de la regresión logística para la variable dependiente *proxy* de los resultados del proceso de innovación basados en la exploración y la explotación y las variables explicativas *proxy* de innovaciones organizativas basadas en la interfuncionalidad y resto de variables de control.

La relación entre *ginter108* y la solicitud de patentes es negativa y significativa lo que permite verificar $H'_{\chi Aiii}$. Los coeficientes relacionados con las innovaciones de proceso basadas en la exploración (*nfabXY*) muestran signos negativos pero sin relevancia estadística. Podría decirse que la interfuncionalidad conserva su tendencia incremental en la innovación de procesos, contrariamente a los coeficientes positivos y estadísticamente significativos obtenidos con las dos prácticas de TQM anteriores, reducción de costes de no calidad y mejora continua. Las prácticas anteriores tenían una influencia positiva en las innovaciones de proceso basadas en la exploración que no se contemplan bajo innovaciones organizativas basadas de forma intensiva en interfuncionalidad. Sin embargo, la probabilidad de desarrollo de innovaciones de proceso basadas en la explotación se incrementa en 178, 153 y 88 puntos porcentuales bajo criterios de interfuncionalidad. Son incrementos superiores a los obtenidos bajo prácticas de reducción de costes y mejora continua. La relación positiva y de forma constante con las innovaciones incrementales de proceso (*napoyoXY*) verificándose H'_{IXAiii} y H'_{IXBiii} .

El tamaño de la empresa influye de forma negativa en las innovaciones de producto radicales (*nmercXY*) y en la solicitud de patentes, pero sin continuidad en el tiempo. La pertenencia a un sector de alta tecnología vuelve a influir negativamente en las innovaciones de producto, especialmente cuando están basadas en la explotación, con reducción de probabilidad de 55, 60 y 49 puntos porcentuales de desarrollar este tipo de innovaciones en esos sectores.

Las exportaciones y los gastos de innovación tienen la misma tendencia que en los anteriores análisis.

TABLA VII.24 REGRESIONES LOGÍSTICAS INTERFUNCIONALIDAD									
RESULTADOS DEL PROCESO DE INNOVACIÓN BASADOS EN LA EXPLORACIÓN									
	novedad mercado			novedad fabricación			patentes		
	nmerc09	nmerc10	nmerc11	nfab09	nfab10	nfab11	patente09	patente10	patente11
VARIABLES	Coef (Rbst Std. Err)	Coef (Rbst Std. Err)	Coef (Rbst Std. Err)	Coef (Rbst Std. Err)	Coef (Rbst Std. Err)	Coef (Rbst Std. Err)	Coef (Rbst Std. Err)	Coef (Rbst Std. Err)	Coef (Rbst Std. Err)
ginter108	-.0902976 (.1328579)	-.092407 (.1343635)	-.384274* (.1559491)	-.0618436 (.1142811)	-.0924562 (.1145773)	-.0218684 (.1228381)	-.7324538** (.2709056)	-.483475 (.2525662)	-.4627027 (.25733)
tamano08	-.0814316*** (.0140831)	-.0447723** (.0140526)	.0106225 (.0155408)	.0825948 (.0124236)	.1119546*** (.0124632)	.1690771*** (.0135813)	-.0455489* (.0230144)	-.0023704 (.0236447)	.0325097 (.0241336)
btec08	.2202774*** (.0589741)	.1490843* (.059324)	.072157 (.0624928)	-.0099232 (.05607)	-.0469602 (.0556277)	-.1233939* (.0588234)	.3195868*** (.0812706)	.1452985 (.0845937)	.1660447 (.0868318)
mbtec08	.0826903 (.1213833)	.1286323 (.1223667)	-.0491303 (.1264619)	.1607675 (.1213954)	.148256 (.1202912)	.1691211 (.1209752)	-.1303266 (.1654629)	-.0634372 (.1671335)	.1449186 (.1641991)
atec08	-.186901 (.2171413)	-.4482914 (.2304762)	-.8370089** (.2876932)	.0708651 (.2217807)	.11442 (.2250813)	.1882195 (.2300486)	.0015276 (.311855)	.2230002 (.2902)	.3759016 (.2999427)
mad08	.5962343*** (.1039993)	.4870352*** (.1027353)	.0837961 (.111711)	.1691732 (.0974138)	.0278366 (.095943)	-.2063865 (.1053101)	-.0191765 (.1661473)	-.3924075* (.1632366)	-.2845048 (.1683558)
cat08	.7140162*** (.0968837)	.4469844*** (.0975996)	.0453551 (.1047645)	.7019665 (.0895209)	.4853535*** (.0882585)	.100258 (.0972679)	.1476406 (.1568644)	-.0791654 (.1498056)	-.0588899 (.1557607)
resto08	.5625723*** (.0899087)	.470008*** (.0897507)	.1103816 (.0974917)	.7430923 (.0817783)	.5456434*** (.0804119)	.2254976* (.0894241)	.1296181 (.1496987)	-.1094057 (.1429955)	-.1252633 (.1479374)
exporta08	.3058567*** (.0507453)	.3162011*** (.0508718)	.3349803*** (.0537907)	.4389836 (.0483493)	.5154537*** (.0479731)	.5518207*** (.0502724)	.4899652*** (.072102)	.5542451*** (.0743804)	.6590485*** (.0769264)
giasto08	.1942728*** (.0054031)	.1904778*** (.005399)	.1983483*** (.0066575)	.1505839 (.0040777)	.1452706*** (.0040694)	.141107*** (.0046323)	.2361285*** (.0139828)	.2267392*** (.0138307)	.201734*** (.0130853)
N° Obs.	12813	12813	12813	12813	12813	12813	12813	12813	12813
Wald chi2	2280.38	2078.15	1450.30	2623.30	2498.86	1887.38	502.65	504.39	517.71
Prob>chi2	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
PseudoR²	0.2106	0.2018	0.1912	0.1984	0.1924	0.1766	0.1787	0.1728	0.1638
Log Pseud	-5764.0165	-5708.590	81.71	-6421.5992	-6412.531	-5692.2801	-2925.6272	-2823.3283	-2687.2992
% Co.Clasif	76.18	76.63	-4976.8679	73.09	73.47	78.28	92.02	92.5	93.11
EFECTOS %									
	novedad mercado			novedad fabricación			patentes		
	nmerc09	nmerc10	nmerc11	nfab09	nfab10	nfab11	patente09	patente10	patente11
ginter108	-8.6	-8.8	-31.9*	-6.0	-8.8	-2.2	-51.9**	-38.3	-37.0
tamano08	-7.8***	-4.4**	1.1	8.6***	11.8***	18.4***	-4.5*	-0.2	3.3
btec08	24.6***	16.1*	7.5	-1.0	-4.6	-11.6*	37.7***	15.6	18.1
mbtec08	8.6	13.7	-4.8	17.4	16.0	18.4	-12.2	-6.1	15.6
atec08	-17.0	-36.1	-56.7**	7.3	12.1	20.7	0.2	25.0	45.6
mad08	81.5***	62.7***	8.7	18.4	2.8	-18.6	-1.9	-32.5*	-24.8
cat08	104.2***	56.4***	4.6	101.8***	62.5***	10.5	15.9	-7.6	-5.7
resto08	75.5***	60.0***	11.7	110.2***	72.6***	25.3*	13.8	-10.4	-11.8
exporta08	35.8***	37.2***	39.8***	55.1***	67.4***	73.6***	63.2***	74.1***	93.3***
gasto08	21.4***	21.0***	21.9***	16.3***	15.6***	15.2***	26.6***	25.5***	22.4***

*p<0.05; **p<0.01; ***p<0.001

Fuente: Elaboración propia.

TABLA VII.24 REGRESIONES LOGÍSTICAS INTERFUNCIONALIDAD (continuación)						
RESULTADOS DEL PROCESO DE INNOVACIÓN BASADOS EN LA EXPLOTACIÓN						
	novedad empresa			procesos de apoyo		
	nemp09	nemp10	nemp11	napoyo09	napoyo10	napoyo11
VARIABLES	Coef (Robust Std. Err)					
ginter108	.1014314 (.1150614)	.0667671 (.116144)	-.092794 (.1264789)	1.023591*** (.1005056)	.9291275*** (.1014557)	.6308682*** (.109823)
tamano08	.0309084* (.01257)	.0397382** (.0125786)	.0801009*** (.0136715)	.1979003*** (.0126842)	.2161471*** (.0127671)	.2595854*** (.0140082)
btec08	.1942242*** (.0552109)	.1489263** (.0551049)	.1030107 (.0572483)	-.0708976 (.056334)	-.1211921* (.0569381)	-.0624282 (.0613831)
mbtec08	.0995546 (.1216015)	.0509165 (.1200423)	-.0659342 (.1211077)	-.3686983** (.1253611)	-.4441134** (.1278651)	-.3202786* (.1314801)
atec08	-.8032083*** (.2233628)	-.926143*** (.2220851)	-.6816275** (.2354144)	-.0354515 (.2010142)	.1305617 (.205046)	.1121571 (.2297636)
mad08	.5068237*** (.0947927)	.3344604*** (.0942868)	.188777 (.1036337)	.2051259* (.0942775)	.1518069 (.0943928)	.1341197 (.105119)
cat08	.80722*** (.0875573)	.6312202*** (.086425)	.3971217*** (.095932)	.2233475* (.0894179)	.1416541 (.0893433)	.0747049 (.1005966)
resto08	.6889622*** (.0804067)	.5589731*** (.0790896)	.3597103*** (.0891686)	.2825174*** (.0810506)	.2335954** (.0808494)	.1598562 (.0919306)
exporta08	.3870706*** (.048589)	.3983248*** (.0483438)	.4410477*** (.0497989)	-.1475456** (.0499841)	-.1295129** (.0499304)	-.0957628 (.0535339)
gasto08	.1651349*** (.00412)	.1633139*** (.004124)	.1616325*** (.0047645)	.1370693*** (.0041833)	.1290468*** (.0041363)	.1125217*** (.0044782)
N° Obs.	12813	12813	12813	12813	12813	12813
Wald chi2	2844.83	2679.92	1981.07	1926.35	1787.53	1329.14
Prob>chi2	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
PseudoR²	0.2117	0.2043	0.1863	0.1557	0.1470	0.1287
Log Pseud	-6427.1646	-6444.3035	-5764.8625	-6336.6796	-6289.228	-5474.1209
% Co.Clasif	73.08	72.77	76.6	74.46	74.78	80.95
EFFECTOS %						
	nemp09	nemp10	nemp11	napoyo09	napoyo10	napoyo11
ginter108	10.7	6.9	-8.9	178.3***	153.2***	87.9***
tamano08	3.1*	4.1**	8.3***	21.9***	24.1***	29.6***
btec08	21.4***	16.1**	10.9	-6.8	-11.4*	-6.1
mbtec08	10.5	5.2	-6.4	-30.8**	-35.9**	-27.4*
atec08	-55.2***	-60.4***	-49.4**	3.6	13.9	11.9
mad08	66.0***	39.7***	20.8	22.8*	16.4	14.4
cat08	124.2***	88.0***	48.8***	25.0*	15.2	7.8
resto08	99.2***	74.9***	43.3***	32.6***	26.3**	17.3
exporta08	47.3***	48.9***	55.4***	-13.7**	-12.1***	-9.1
gasto08	18.0***	17.7***	17.5***	14.7***	13.8***	11.9***

*p<0.05; **p<0.01; ***p<0.001

Fuente: Elaboración propia.

VII.3.4 RESULTADOS /TQM: COMPROBACIÓN DE HIPÓTESIS.

De acuerdo con los resultados de las regresiones se procede a comprobar las hipótesis formuladas. Con carácter general, las prácticas de calidad empleadas para caracterizar las innovaciones organizativas de TQM (costes/calidad/interfuncionalidad) favorecen la adopción y mantenimiento en el tiempo de innovaciones basadas en la exploración y en la explotación. Si bien, la aceptación de las hipótesis se ha efectuado sin olvidar que las comprobaciones se llevaron a cabo con empresas que restaron relevancia a las variables proxy de reducción de costes y mejora continua de la calidad, aunque sin dejar de conceder importancia a su puesta en práctica, de ahí el rechazo de las subhipótesis indicadas.

TABLA VII.25 RESULTADOS DEL PROCESO DE INNOVACIÓN/TQM: COMPROBACIÓN DE HIPÓTESIS	
HIPÓTESIS Y SUBHIPÓTESIS	ACEPTACIÓN/RECHAZO
<i>H_{IXA}</i>. Las empresas que adoptan innovaciones organizativas basadas en TQM tienden a desarrollar innovaciones de producto basadas en la explotación.	ACEPTADA
<i>H_{IXAi}</i> . Las empresas que adoptan innovaciones organizativas basadas en la reducción de costes de no calidad tienden a desarrollar innovaciones de producto basadas en la explotación.	ACEPTADA
<i>H_{IXAii}</i> . Las empresas que adoptan innovaciones organizativas basadas en la mejora continua de la calidad tienden a desarrollar innovaciones de producto basadas en la explotación.	ACEPTADA
<i>H_{IXAiii}</i> . Las empresas que adoptan innovaciones organizativas basadas en la interfuncionalidad tienden a desarrollar innovaciones de producto basadas en la explotación.	RECHAZADA
<i>H_{IXB}</i>. Las empresas que adoptan innovaciones organizativas basadas en TQM tienden a desarrollar en el tiempo innovaciones de producto basadas en la explotación.	RECHAZADA
<i>H_{IXBi}</i> . Las empresas que adoptan innovaciones organizativas basadas en la reducción de costes de no calidad tienden a desarrollar en el tiempo innovaciones de producto basadas en la explotación.	RECHAZADA
<i>H_{IXBii}</i> . Las empresas que adoptan innovaciones organizativas basadas en la mejora continua de la calidad tienden a desarrollar en el tiempo innovaciones de producto basadas en la explotación.	RECHAZADA
<i>H_{IXBiii}</i> . Las empresas que adoptan innovaciones organizativas basadas en la interfuncionalidad tienden a desarrollar en el tiempo innovaciones de producto basadas en la explotación.	RECHAZADA
<i>H_{XA}</i>. Las empresas que adoptan innovaciones organizativas basadas en TQM tienden a reducir el desarrollo de innovaciones de producto basadas en la exploración.	RECHAZADA
<i>H_{XAi}</i> . Las empresas que adoptan innovaciones organizativas basadas en la reducción de costes de no calidad tienden a reducir el desarrollo de innovaciones de producto basadas en la exploración.	RECHAZADA
<i>H_{XAii}</i> . Las empresas que adoptan innovaciones organizativas basadas en la mejora continua de calidad tienden a reducir el desarrollo de innovaciones de producto basadas en la exploración.	RECHAZADA
<i>H_{XAiii}</i> . Las empresas que adoptan innovaciones organizativas basadas en la interfuncionalidad tienden a reducir el desarrollo de innovaciones de producto basadas en la exploración.	RECHAZADA
<i>H_{XB}</i>. Las empresas que adoptan innovaciones organizativas basadas en TQM tienden a reducir en el tiempo el desarrollo de innovaciones de producto basadas en la exploración.	RECHAZADA
<i>H_{XBi}</i> . Las empresas que adoptan innovaciones organizativas basadas en la reducción de costes de no calidad tienden a reducir en el tiempo el desarrollo de innovaciones de producto basadas en la exploración.	RECHAZADA
<i>H_{XBii}</i> . Las empresas que adoptan innovaciones organizativas basadas en la mejora continua de calidad tienden a reducir en el tiempo el desarrollo de innovaciones de producto basadas en la exploración.	RECHAZADA
<i>H_{XBiii}</i> . Las empresas que adoptan innovaciones organizativas basadas en la interfuncionalidad tienden a reducir en el tiempo el desarrollo de innovaciones de producto basadas en la exploración.	RECHAZADA

TABLA VII.25 RESULTADOS DEL PROCESO DE INNOVACIÓN/TQM: COMPROBACIÓN DE HIPÓTESIS (continuación)	
HIPÓTESIS Y SUBHIPÓTESIS	ACEPTACIÓN/RECHAZO
<i>H'IXA. Las empresas que adoptan innovaciones organizativas basadas en TQM tienden a desarrollar innovaciones de proceso basadas en la explotación.</i>	ACEPTADA
<i>H'IXAi. Las empresas que adoptan innovaciones organizativas basadas en la reducción de costes de no calidad tienden a desarrollar innovaciones de proceso basadas en la explotación.</i>	ACEPTADA
<i>H'IXAii. Las empresas que adoptan innovaciones organizativas basadas en la mejora continua de la calidad tienden a desarrollar innovaciones de proceso basadas en la explotación.</i>	ACEPTADA
<i>H'IXAiii. Las empresas que adoptan innovaciones organizativas basadas en la interfuncionalidad tienden a desarrollar innovaciones de proceso basadas en la explotación.</i>	ACEPTADA
<i>H'IXB. Las empresas que adoptan innovaciones organizativas basadas en TQM tienden a desarrollar en el tiempo innovaciones de proceso basadas en la explotación.</i>	ACEPTADA
<i>H'IXBi. Las empresas que adoptan innovaciones organizativas basadas en la reducción de costes de no calidad tienden a desarrollar en el tiempo innovaciones de proceso basadas en la explotación.</i>	ACEPTADA
<i>H'IXBii. Las empresas que adoptan innovaciones organizativas basadas en la mejora continua de la calidad tienden a desarrollar en el tiempo innovaciones de proceso basadas en la explotación.</i>	ACEPTADA
<i>H'IXBiii. Las empresas que adoptan innovaciones organizativas basadas en la interfuncionalidad tienden a desarrollar en el tiempo innovaciones de proceso basadas en la explotación.</i>	ACEPTADA
<i>H'XA. Las empresas que adoptan innovaciones organizativas basadas en TQM tienden a reducir el desarrollo de innovaciones de proceso basadas en la exploración.</i>	RECHAZADA
<i>H'XAi. Las empresas que adoptan innovaciones organizativas basadas en la reducción de costes de no calidad tienden a reducir el desarrollo de innovaciones de proceso basadas en la exploración.</i>	RECHAZADA
<i>H'XAii. Las empresas que adoptan innovaciones organizativas basadas en la mejora continua de calidad tienden a reducir el desarrollo de innovaciones de proceso basadas en la exploración.</i>	RECHAZADA
<i>H'XAiii. Las empresas que adoptan innovaciones organizativas basadas en la interfuncionalidad tienden a reducir el desarrollo de innovaciones de proceso basadas en la exploración.</i>	RECHAZADA
<i>H'XB. Las empresas que adoptan innovaciones organizativas basadas en TQM tienden a reducir en el tiempo el desarrollo de innovaciones de proceso basadas en la exploración.</i>	RECHAZADA
<i>H'XBi. Las empresas que adoptan innovaciones organizativas basadas en la reducción de costes de no calidad tienden a reducir en el tiempo el desarrollo de innovaciones de proceso basadas en la exploración.</i>	RECHAZADA
<i>H'XBii. Las empresas que adoptan innovaciones organizativas basadas en la mejora continua de calidad tienden a reducir en el tiempo el desarrollo de innovaciones de proceso basadas en la exploración.</i>	RECHAZADA
<i>H'XBiii. Las empresas que adoptan innovaciones organizativas basadas en la interfuncionalidad tienden a reducir en el tiempo el desarrollo de innovaciones de proceso basadas en la exploración.</i>	RECHAZADA

TABLA VII.25 RESULTADOS DEL PROCESO DE INNOVACIÓN/TQM: COMPROBACIÓN DE HIPÓTESIS (continuación)	
HIPÓTESIS Y SUBHIPÓTESIS	ACEPTACIÓN/RECHAZO
<i>H''_{XA}. Las empresas que adoptan innovaciones organizativas basadas en TQM tienden a reducir la solicitud de patentes</i>	ACEPTADA
<i>H''_{XAi}. Las empresas que adoptan innovaciones organizativas basadas en la reducción de costes de no calidad tienden a reducir la solicitud de patentes</i>	ACEPTADA
<i>H''_{XAii}. Las empresas que adoptan innovaciones organizativas basadas en la mejora continua de calidad tienden a reducir tienden a reducir la solicitud de patentes</i>	ACEPTADA
<i>H''_{XAiii}. Las empresas que adoptan innovaciones organizativas basadas en la interfuncionalidad tienden a reducir tienden a reducir la solicitud de patentes</i>	ACEPTADA
<i>H''_{XB}. Las empresas que adoptan innovaciones organizativas basadas en TQM tienden a reducir en el tiempo la solicitud de patentes</i>	ACEPTADA
<i>H''_{XBi}. Las empresas que adoptan innovaciones organizativas basadas en la reducción de costes de no calidad tienden a reducir en el tiempo la solicitud de patentes</i>	RECHAZADA
<i>H''_{XBii}. Las empresas que adoptan innovaciones organizativas basadas en la mejora continua de calidad tienden a reducir en el tiempo la solicitud de patentes</i>	RECHAZADA
<i>H''_{XBiii}. Las empresas que adoptan innovaciones organizativas basadas en la interfuncionalidad tienden a reducir en el tiempo la solicitud de patentes</i>	RECHAZADA

Fuente: Elaboración propia.

VII.3.5 EFECTOS DE LAS INNOVACIONES BASADAS EN TQM Y FUNCIÓN I+D.

Los datos presentados en la Tabla VII.22 sugieren una relación positiva y significativa entre la adopción de prácticas inherentes a las innovaciones organizativas de TQM cuando la empresa cuenta con la función interna de I+D y los resultados del proceso de innovación basados en la exploración y la explotación. Se trata de una forma de ambidextrismo que obedece a un modelo secuencial, pues las prácticas intensivas en reducción de costes, mejora de la calidad o interfuncionalidad que cuentan con la función interna de I+D se relacionan positiva y significativamente con las innovaciones basadas en la explotación y en la exploración cuando $A=1$.

Con respecto a las variables de control, los gastos de innovación continúan afectando de forma positiva y estadísticamente significativa al igual que las exportaciones en las innovaciones basadas en la explotación, salvo en el caso de innovaciones de proceso, en las que las exportaciones afectan de forma negativa. El tamaño de la empresa continua siendo un problema para afrontar innovaciones de producto novedosas para el mercado, incluso cuando TQM coexiste con la función I+D

TABLA VII.26 REGRESIONES LOGÍSTICAS TQM-I+D									
RESULTADOS DEL PROCESO DE INNOVACIÓN BASADOS EN LA EXPLORACIÓN									
	novedad mercado			novedad fabricación			patentes		
	nmerc09	nmerc10	nmerc11	nfab09	nfab10	nfab11	patente09	patente10	patente11
VARIABLES	Coef (Rbst Std. Err)	Coef (Rbst Std. Err)	Coef (Rbst Std. Err)	Coef (Rbst Std. Err)	Coef (Rbst Std. Err)	Coef (Rbst Std. Err)	Coef (Rbst Std. Err)	Coef (Rbst Std. Err)	Coef (Rbst Std. Err)
itqm108	.4754662*** (.0508458)	.4185256*** (.0507617)	.4141961*** (.0532391)	.58156*** (.0494814)	.5092359*** (.0497223)	.5097417*** (.051367)	.2025281** (.0692516)	.1704597* (.0720264)	.195634** (.0748413)
tamano08	-.0909793*** (.0142133)	-.0528196*** (.0141462)	.0001461 (.0156469)	.0734447*** (.0125255)	.1037247*** (.0125131)	.1630393*** (.01367)	-.0554616* (.0231292)	-.090657 (.0236834)	.0253777 (.0241136)
btec08	.2250876*** (.0592641)	.1526557* (.0594945)	.0752335 (.0626973)	-.006124 (.0564274)	-.0437414 (.0559768)	-.1219949* (.0591629)	.3215452*** (.081335)	-.146601 (.0846915)	.1671435 (.0869475)
mbtec08	.0959983 (.1224297)	.1406538 (.1232525)	-.036783 (.1266599)	.1766515 (.121371)	.1620048 (.1200905)	.1828634 (.1211573)	-.1230977 (.1650659)	-.0573219 (.1669086)	.1513199 (.1641571)
atec08	-.1593251 (.2137311)	-.4242509 (.2309129)	-.8052923** (.2871567)	.097561 (.2212907)	.1381977 (.221664)	.2169382 (.2284265)	.03013 (.3136397)	-.2454468 (.2885289)	.3995913 (.2987129)
mad08	.5999701*** (.1042155)	.4897735*** (.102762)	.0830434 (.1116509)	.1658584 (.0977631)	.0245078 (.0962586)	-.2106053* (.1058653)	-.0247504 (.1663173)	-.396454* (.1631559)	-.2891593 (.1684305)
cat08	.7445243*** (.0968483)	.4725906*** (.0973155)	.0693839 (.1044985)	.7334225*** (.0896544)	.5107159*** (.0884704)	.1270969 (.0977239)	.1577884 (.1570569)	-.0702451 (.1497601)	-.0486759 (.1559657)
resto08	.5603839*** (.0897955)	.467773*** (.0894798)	.1040219*** (.097287)	.7420229*** (.0819855)	.5421954*** (.080695)	.2206136* (.0899501)	.1216176 (.1498464)	-.1156833 (.1429487)	-.1324768 (.1480931)
exporta08	.3108308*** (.0508648)	.320376*** (.0508498)	.3472263*** (.0536949)	.4450502*** (.0484778)	.5216666*** (.0480315)	.5562304*** (.0503442)	.5070197*** (.0719821)	.5669155*** (.0741014)	.6711457*** (.0766626)
giasto08	.1829526*** (.0055573)	.1803485*** (.0055566)	.1885727*** (.0068311)	.1372136*** (.0042209)	.1334515*** (.0042312)	.128492*** (.0048287)	.2325887*** (.0141967)	.223518*** (.0140976)	.1977383*** (.0132958)
N° Obs.	12813	12813	12813	12813	12813	12813	12813	12813	12813
Wald chi2	2347.59	2130.70	1508.85	2666.50	2542.30	1950.87	506.76	508.79	522.40
Prob>chi2	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
PseudoR ²	0.2167	0.2066	0.1955	0.2071	0.1992	0.1838	0.1785	0.1730	0.1642
Log Pseud	-5719.555	-5674.4143	-4950.3546	-6351.4505	-6359.0476	-5642.4648	-2926.3121	-2822.8491	-2685.937
% Co.Clasif	76.61	77.16	81.79	74.28	74.22	78.64	92.03	92.5	93.12
EFECTOS %									
	novedad mercado			novedad fabricación			patentes		
	nmerc09	nmerc10	nmerc11	nfab09	nfab10	nfab11	patente09	patente10	patente11
itqm108	60.9***	52***	51.3***	78.9***	66.4***	66.5***	22.4***	18.6*	21.6*
tamano08	-8.7***	-5.1***	0.0	7.6***	10.9***	17.7***	-5.4*	-1.0	2.6
btec08	25.2***	16.5*	7.8	-0.6	-4.3	-11.5*	37.9***	15.8	18.2
mbtec08	10.1	15.1	-3.6	19.3	17.6	20.1	-11.6	-5.6	16.3
atec08	-14.7	-34.6	-55.3**	10.2	14.8	24.2	3.1	27.8	49.1
mad08	82.2***	63.2***	8.7	18.0	2.5	-19.0*	-2.4	-32.7*	-25.1
cat08	110.5***	60.4***	7.2	108.2***	66.6***	13.6	17.1	-6.8	-4.8
resto08	75.1***	59.6***	11.0	110.0***	72.0***	24.7*	12.9	-10.9	-12.4
exporta08	36.5***	37.8***	41.5***	56.1***	68.5***	74.4***	66.0***	76.3***	95.6***
gasto08	20.1***	19.8***	20.8***	14.7***	14.3***	13.7***	26.2***	25.0***	21.9***

*p<0.05; **p<0.01; ***p<0.001

Fuente: Elaboración propia.

TABLA VII.26 REGRESIONES LOGÍSTICAS TQM-I+D (continuación)						
RESULTADOS DEL PROCESO DE INNOVACIÓN BASADOS EN LA EXPLOTACIÓN						
VARIABLES	novedad empresa			procesos de apoyo		
	nemp09	nemp10	nemp11	napoyo09	napoyo10	napoyo11
	Coef (Robust Std. Err)	Coef (Robust Std. Err)	Coef (Robust Std. Err)	Coef (Robust Std. Err)	Coef (Robust Std. Err)	Coef (Robust Std. Err)
itqm108	.3439544*** (.050243)	.3291662*** (.0503304)	.3199096*** (.0513558)	.8555182*** (.0489503)	.8362881*** (.0492705)	.7640856*** (.0525061)
tamano08	.0269027* (.0125985)	.0355254** (.0126113)	.0745029*** (.0137069)	.2029769*** (.0127555)	.2206447*** (.012817)	.2626348*** (.0141095)
btec08	.197217*** (.0554347)	.1516283** (.0553153)	.105567 (.0574478)	-.069303 (.0570164)	-.1206512* (.0574727)	-.0600389 (.0619748)
mbtec08	.1061515 (.1217617)	.0574675 (.1208405)	-.0584411 (.1215872)	-.3643355** (.124473)	-.4396656** (.1266508)	-.3070838* (.1309551)
atec08	-.7893218** (.2271807)	-.9125632*** (.2257834)	-.6635769** (.2385699)	.0886016 (.2056165)	.1828305 (.2132111)	.1518956 (.2369084)
mad08	.5094818*** (.0950558)	.3360312*** (.0944196)	.1891751 (.1037122)	.2103771* (.094695)	.1546614 (.0947786)	.1339681 (.1059871)
cat08	.8271111*** (.087703)	.6494523*** (.0864098)	.4154237*** (.0959443)	.275372 (.089798)	.1892336* (.0897471)	.1143422 (.1013967)
resto08	.689615*** (.0805616)	.5586192*** (.0790787)	.3570316*** (.0891828)	.2866965*** (.0815119)	.2347879** (.0812697)	.1545361 (.0928074)
exporta08	.3849794*** (.0486733)	.3971112*** (.048398)	.4444837*** (.0498089)	-.1850752*** (.0507755)	-.1644353** (.0507073)	-.1239271* (.0541024)
gasto08	.1566337*** (.0042843)	.1552145*** (.0043012)	.1538891*** (.0049628)	.1121135*** (.0042606)	.1048973*** (.0042375)	.0906864*** (.0046354)
N° Obs.	12813	12813	12813	12813	12813	12813
Wald chi2	2857.81	2695.64	2014.99	2089.36	1945.74	1466.71
Prob>chi2	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
PseudoR ²	0.2147	0.2071	0.1891	0.1692	0.1609	0.1427
Log Pseud	-6403.2875	-6422.1235	-5745.1863	-6235.4169	-6187.0107	-5386.0396
% Co.Clasif	73.52	73.11	76.92	75.95	76.10	80.98
EFFECTOS %						
	nemp09	nemp10	nemp11	napoyo09	napoyo10	napoyo11
itqm108	41.1***	39.0***	37.7***	135.3***	130.8***	114.7***
tamano08	2.7*	3.6**	7.7***	22.5***	24.7***	30.0***
btec08	21.8***	16.4**	11.1	-6.7	-11.4*	-5.8
mbtec08	11.2	5.9	-5.7	-30.5**	-35.6**	-26.4*
atec08	-54.6**	-59.9***	-48.5**	9.3	20.1	16.4
mad08	66.4***	39.9***	20.8	23.4*	16.7	14.3
cat08	128.7***	91.4***	51.5***	31.7**	20.8*	12.1
resto08	99.3***	74.8***	42.9***	33.2***	26.5**	16.7
exporta08	47.0***	48.8***	56.0***	-16.9***	-15.2**	-11.7*
gasto08	17.0***	16.8***	16.6***	11.9***	11.1***	9.5***

*p<0.05; **p<0.01; ***p<0.001

Fuente: Elaboración propia.

VII.3.6 RESULTADOS / TQM-I+D: COMPROBACIÓN DE HIPÓTESIS.

De acuerdo con los resultados de las regresiones se han comprobado las hipótesis formuladas concluyendo que las innovaciones organizativas basadas en TQM en empresas con la función interna de I+D, tienden a la adopción y mantenimiento en el tiempo de innovaciones basadas en la exploración y en la explotación, incluida la solicitud de patentes.

TABLA VII.27 RESULTADOS/TQM-I+D: COMPROBACIÓN DE HIPÓTESIS	
HIPÓTESIS Y SUBHIPÓTESIS	ACEPTACIÓN/RECHAZO
H_{XIA} . <i>Las empresas que combinan innovaciones organizativas basadas en TQM con actividades internas de I+D tienden a desarrollar innovaciones de producto basadas en la explotación</i>	ACEPTADA
H'_{XIA} . <i>Las empresas que combinan innovaciones organizativas basadas en TQM con actividades internas de I+D tienden a desarrollar innovaciones de proceso basadas en la explotación</i>	ACEPTADA
H_{XIB} . <i>Las empresas que combinan innovaciones organizativas basadas en TQM con actividades internas de I+D tienden a mantener en el tiempo el desarrollo de innovaciones de producto basadas en la explotación</i>	ACEPTADA
H'_{XIB} . <i>Las empresas que combinan innovaciones organizativas basadas en TQM con actividades internas de I+D tienden a mantener en el tiempo el desarrollo de innovaciones de proceso basadas en la explotación</i>	ACEPTADA
H_{XIA} . <i>Las empresas que combinan innovaciones organizativas basadas en TQM con actividades internas de I+D tienden a desarrollar innovaciones de producto basadas en la exploración</i>	ACEPTADA
H'_{XIA} . <i>Las empresas que combinan innovaciones organizativas basadas en TQM con actividades internas de I+D tienden a desarrollar innovaciones de proceso basadas en la exploración</i>	ACEPTADA
H_{XIB} . <i>Las empresas que combinan innovaciones organizativas basadas en TQM con actividades internas de I+D tienden a mantener en el tiempo el desarrollo de innovaciones de producto basadas en la exploración</i>	ACEPTADA
H'_{XIB} . <i>Las empresas que combinan innovaciones organizativas basadas en TQM con actividades internas de I+D tienden a mantener en el tiempo el desarrollo de innovaciones de proceso basadas en la exploración</i>	ACEPTADA
H''_{XIA} . <i>Las empresas que combinan innovaciones organizativas basadas en TQM con actividades internas de I+D tienden a solicitar patentes</i>	ACEPTADA
H''_{XIB} . <i>Las empresas que combinan innovaciones organizativas basadas en TQM con actividades internas de I+D tienden a mantener en el tiempo la solicitud de patentes</i>	ACEPTADA

Fuente: Elaboración propia.

VII.3.7 DISCUSIÓN DEL MODELO III DE INVESTIGACIÓN.

TQM muestra un impacto positivo para las innovaciones ambidiestras de proceso, aunque solo con significación estadística en la dimensión de la explotación. Cuando se trata de innovaciones de producto, el efecto de TQM es negativo en la dimensión de exploración, pero sin significación estadística, lo que impide validar las hipótesis sobre esa relación y positivo, aunque sin continuidad en el tiempo en la dimensión de la explotación.

Se verifica el efecto negativo de TQM sobre la solicitud de patentes, aunque, los resultados obtenidos al contrastar cada una de las subhipótesis no muestran la misma tendencia homogénea que el tratamiento holístico del constructo.

La participación e implicación del personal y la constante mejora a que se someten los procesos en entornos TQM (Hackman y Wageman, 1995; Dean y Bowen, 1994) provoca esa tendencia incremental. Se confirma la repercusión favorable sobre aquellas innovaciones de producto y de proceso incrementales desarrolladas mediante la utilización sistemática del conocimiento acumulado. Las innovaciones basadas en la explotación son percibidas inmediatamente como éxitos en el corto plazo y sin apenas incertidumbre, lo que las convierte en preferentes para las metas y creencias de TQM.

El análisis particularizado muestra que la variable *proxy* de las actividades de mejora continua de la calidad (*gcal108*) es la que mayor efecto produce sobre la probabilidad de adoptar innovaciones incrementales de producto o de proceso. Este resultado coincide con la investigación de (Moreno et al., 2011:941) cuando considera las actividades de mejora continua de la calidad como fuertemente vinculadas a la dimensión explotación; en este sentido, los autores sugieren adoptar medidas que permitan complementar las prácticas de mejora continua y no “representen un obstáculo para poder operar de forma ambidiestra”.

Las empresas de mayor tamaño fuertemente comprometidas con TQM pueden tener dificultades para lograr innovaciones de producto basadas en la exploración, con independencia de la existencia o no de unidades de I+D. Los efectos del tamaño de la empresa pone de relevancia la importancia del diseño organizativo; mientras la exploración está ligada a estructuras orgánicas y flexibles, la explotación es más propia de estructuras mecanicistas con acciones rutinarias y rígidas, (O’Reilly y Tushman, 2013; He y Wong, 2004).

Por otro lado, las empresas pertenecientes a sectores de alta tecnología se relacionan negativamente con las innovaciones de producto basadas en la explotación, al contrario que

aquellas de baja tecnología. Los gastos de innovación favorecen ambos tipos de innovación y las exportaciones, curiosamente, producen un efecto negativo sobre las innovaciones de proceso incrementales. No se han encontrado diferencias sustanciales con respecto a la localización de las empresas.

Pero no puede hablarse abiertamente de una tendencia incremental de las innovaciones de producto como consecuencia de la aplicación intensiva de prácticas de calidad, ni concluir una expulsión de la innovación basada en la exploración por parte de las prácticas basadas en TQM (reducción de costes/mejora de la calidad/interfuncionalidad. TQM posee un potencial ambivalente en sus creencias que convierte el movimiento en una alternativa para promover una conducta ambidiestra en la empresa, aunque no exenta de conflictos y tensiones: el control vs. aprendizaje sugeridos por Sitkin et al. (1994), el enfoque *hard* vs. enfoque *soft* (Abdullah y Tarí, 2012), control vs. exploración señalado por Douglas y Judge (2001) o, más recientemente, entre exploración vs. explotación (Wu et al., 2011; Zhang et al., 2012). Las posibilidades que ofrece la gestión de la calidad producen resultados mixtos o contrarios a las hipótesis formuladas de acuerdo con el marco teórico.

A lo largo de la revisión de la literatura sobre TQM se puede verificar la utilidad de la normalización y las rutinas en forma de mejores prácticas para la implantación de esta filosofía (Hackman y Wageman, 1995). Jansen et al. (2006) sugieren una relación positiva entre la extensión de las normas y procedimientos dentro de las unidades organizativas y la innovación basada en la explotación, pero esa misma relación positiva de la formalización también se produce en el ámbito de la innovación basada en la exploración. La reciente investigación de Moreno et al. (2013:1161) muestra el impacto directo y positivo de TQM en la innovación, pero sólo significativo en el ámbito de la innovación incremental, indicando que “TQM es claramente insuficiente por sí sola para promover innovaciones radicales sin nuevas prácticas de gestión que impliquen una profunda transformación de los valores de las personas”.

El análisis del tercer modelo de investigación pone de manifiesto las diferentes tendencias de las innovaciones organizativas basadas en TQM sobre los resultados del proceso de innovación dando lugar a los resultados mixtos de su implantación referidos en algunas de las más recientes investigaciones sobre el constructo (Wu et al., 2011; Zhang et al., 2014). En las innovaciones de proceso todas las prácticas de TQM favorecen las innovaciones incrementales, pero no puede justificarse una divergencia clara con aquellas innovaciones más ambiciosas.

Los efectos beneficiosos de TQM se producen cuando la dirección muestra un especial cuidado en lograr el efecto sinérgico de las prácticas de calidad sin caer en la preocupación excesiva por un desarrollo individual o selectivo (Kim et al., 2012). El estudio de TQM no puede efectuarse simplemente bajo un enfoque basado en los extremos orgánico/mecanicista; es un constructo

multidimensional (Hackman y Wageman, 1995) con posibilidades para la exploración (Douglas y Judge, 2001).

Las prácticas de TQM que operan en la normalización y formalización de procedimientos escritos contribuyen a la codificación del conocimiento y su utilización en cada una de las unidades funcionales, lo cual puede facilitar la reproducción y difusión de una innovación basada en la exploración (Zollo y Winter, 2002) y la capacidad de absorción (Jansen et al., 2005). Esa variedad de prácticas, valores y creencias de TQM así como la forma de implantación, influyen significativamente en el estudio de sus relaciones con los resultados del proceso de innovación cuando se emplea la perspectiva de la exploración y la explotación, aunque no por la naturaleza de las prácticas de TQM, sino por la importancia de los factores contextuales de su aplicación. Algunas de las últimas investigaciones sobre TQM estén orientadas a la personalización de las prácticas de TQM por parte de las empresas para equilibrar las tensiones en función de las necesidades de exploración o explotación (Zhang y Wu, 2014).

Esta investigación muestra una relación positiva y significativa de algunas prácticas de TQM sobre las innovaciones basadas en la exploración y el efecto moderador de la función interna de I+D para equilibrar las tensiones entre la exploración y la explotación. Las empresas pueden equilibrar las tensiones que la cultura de control de TQM mantiene con los valores de la exploración (Douglas y Judge, 2001), y aprovechar la variedad de prácticas y enfoques que permite la gestión de la calidad en favor de innovaciones más ambiciosas que las proporcionadas por la mera mejora continua.

La divergencia de TQM con las innovaciones de productos basadas en la exploración o la solicitud de patentes puede atenuarse mediante la combinación con actividades de I+D interna, como verifica el cumplimiento de las hipótesis H[']_{XIIA} y H[']_{XIIB}. Los resultados muestran la utilidad de poder organizar internamente la investigación y el desarrollo para la innovación de productos y la concesión de patentes (Fernández et al., 2008; Hagedoorn y Wang, 2012).

El modelo permite concluir una fórmula ambidiestra de tipo simultáneo en los resultados del proceso de innovación cuando se llevan a cabo innovaciones organizativas basadas en TQM y las empresas cuentan con la función interna de I+D, aunque tomando precauciones relacionadas con el tamaño empresarial. Los resultados demuestran en efecto sinérgico de la función I+D con TQM para el desarrollo de innovaciones basadas en la exploración y en la explotación. La función interna de I+D puede ser un complemento para suplir las carencias que TQM en el extremo de exploración cuando opera aisladamente.

La función interna de I+D permite mantener un elevado compromiso con TQM y mejorar los resultados del proceso de innovación basados en la exploración y la explotación. El aprendizaje previo y los valores de exploración de la función I+D pueden promover resultados ambidiestros

del proceso de innovación, promoviendo innovaciones basadas en la exploración y aumentar los esfuerzos en explotación.

Las posibles tensiones relacionadas con el tamaño pueden afrontarse desde formas orgánicas de control y la flexibilidad organizativa. Así puede la coexistencia de TQM con unidades organizativas enfocadas a la exploración, como I+D interna, permitiendo que la dirección y los miembros del equipo de innovación compartan el interés y el valor de cualquier proyecto con independencia de su alcance (Ylinen y Gullkvist, 2014). Por otro lado, teniendo en cuenta las limitaciones y medios con que pueden contar las empresas más pequeñas, no es aconsejable optar por fórmulas ambidiestras de carácter estructural o simultáneo, sino por otras formas de dualidad ambidiestra de tipo secuencial que opera a través de modificaciones puntuales de adaptación al entorno basadas en cambios estructurales, tales como la descentralización temporal o la reorganización de procesos, de acuerdo con cada una de las necesidades y solamente en entornos estables, cuando el ritmo de la tasa de cambio permite operar secuencialmente (O'Really y Tushman, 2013).

CAPÍTULO VIII

Conclusiones, aportaciones prácticas, limitaciones y futuras líneas de investigación

VIII.1 Conclusiones y aportaciones prácticas

VIII.2 Limitaciones y futuras líneas de investigación

CAPÍTULO VIII. CONCLUSIONES Y APORTACIONES PRÁCTICAS. LIMITACIONES Y FUTURAS LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN.

VIII.1 CONCLUSIONES Y APORTACIONES PRÁCTICAS.

En este apartado se exponen las conclusiones más relevantes que se han obtenido, las contribuciones académicas de la investigación y las implicaciones de este trabajo en el contexto empresarial. La investigación se suma a la literatura sobre exploración y explotación contrastando el efecto de las prácticas de calidad de forma aislada y en combinación con actividades internas de I+D sobre cada uno de los constructos medidos bajo diferentes dimensiones del proceso de innovación.

La investigación contribuye a la teoría de adaptación de la organización para que las empresas puedan conocer aquellas unidades funcionales desde las que desarrollar habilidades que permitan adaptarse a las necesidades cambiantes del entorno.

La aportación de esta investigación consiste en su utilidad académica y empresarial. La utilidad académica reside en dar solución a las limitaciones declaradas en la literatura consultada y favorecer el entendimiento de las variables exploración-explotación.

En primer lugar, se han definido claramente las funciones que han sido objeto de análisis: **TQM** e **I+D interna**. De esta forma se contribuye a conocer de forma particularizada las oportunidades que tienen las empresas desde cada una de sus unidades funcionales para lograr el éxito en los dominios exploración y explotación.

En segundo lugar, se han utilizado tres puntos de vista distintos **alianzas, estrategias y resultados** del proceso innovación, superando el grado de análisis del estudio del caso y las reflexiones teóricas de carácter anecdótico o poco concluyente, carentes de un contraste matemático.

Esa misma aportación se ha procurado para el contexto empresarial. La investigación se ha diseñado utilizando variables pertenecientes a la actividad de la empresa para contribuir a la identificación señalada de las unidades funcionales que pueden verse involucradas en las

funciones exploración-explotación y permitir a la dirección administrar correctamente los sistemas, recursos y los procesos en un escenario dinámico de constantes cambios.

La investigación reconoce y comprueba las tensiones existentes desde el punto de vista “individual, organizativo y social” entre exploración y explotación (March, 1991:72); son indiscutibles pero pueden afrontarse. Este trabajo se suma a las investigaciones que argumentan posibilidades de coexistencia entre las creencias, los valores y los procesos basados en la exploración y la explotación. Ambas dimensiones poseen indudables diferencias, pero también posibilidades y formas de coexistencia.

Los resultados permiten dar cumplimiento al **objetivo general** de la investigación, concluyendo que las innovaciones organizativas de TQM son eficaces para la construcción de capacidades que van más allá de la calidad, permitiendo a la organización favorecer su actividad innovadora, no solo en el extremo de la explotación, sino también en aquellas dimensiones del proceso de innovación con valores pertenecientes a la exploración.

Las posibilidades de TQM en ambos dominios deben ser matizadas, dando así cumplimiento a los **objetivos específicos** planteados inicialmente:

- El compromiso con TQM no inhibe necesariamente el funcionamiento del proceso de innovación en el extremo de la exploración.
- No todas las innovaciones organizativas basadas en TQM tienen el mismo efecto sobre las dimensiones exploración y explotación del proceso de innovación.
- La existencia de unidades funciones, como I+D interna, contribuye a promover los valores de TQM basados en la exploración.

Existe un efecto sinérgico entre TQM y la actividad interna de I+D que permite gestionar las tensiones entre la exploración y la explotación en distintas dimensiones del proceso de innovación. Concretamente, los resultados de la investigación confirman un **equilibrio exploración-explotación** basado en un modelo ambidiestro que permite la complementariedad entre las actividades de **I+D interna** con un elevado **compromiso con TQM**.

Valores de TQM

La filosofía TQM promueve y extiende creencias basadas en normas, metas y valores que afecta a la conducta de los individuos (Hackman y Wageman, 1995). Las culturas organizativas fuertemente arraigadas despliegan medios de control que pueden provocar una tendencia hacia la explotación, manteniendo a la empresa en lo que es conocido y establecido (Lavie et al., 2010). Sin embargo, TQM va más allá y ha demostrado ser capaz de promover por sí sola iniciativas

para despegarse de esa inercia, permitiendo establecer **estrategias** del proceso de innovación **basadas en la exploración**. Esa capacidad confirma la existencia de valores ambidiestros en entornos TQM, que parecen ser más estables y homogéneos en el extremo de la explotación.

Tendencia hacia la explotación

Las tres dimensiones de estudio mostraron tendencias hacia la explotación cuando las empresas adoptan innovaciones organizativas basadas en TQM. La inercia organizativa resultante de los compromisos de gestión, culturales y el éxito de las decisiones históricas se intensifica a medida que las normas establecidas y las habilidades quedan instauradas como rutinas.

March (1991) argumenta la existencia de una inclinación natural hacia la explotación provocada por la preferencia por lo conocido, el corto plazo y la eficiencia. Esa tendencia natural converge con la cultura TQM y puede condicionar las soluciones ante cualquier problema enfocando la búsqueda hacia la experiencia anterior y la confianza en las rutinas organizativas.

Las empresas comprometidas con TQM pueden ser más vulnerables a caer en la “trampa de la explotación” sugerida por March (1991), y desaprovechar nuevas oportunidades.

Valores de TQM para la exploración

La convergencia de TQM con la explotación no expulsa totalmente la exploración. Algunas empresas son capaces de moderar la tendencia hacia la explotación de TQM y operar bajo valores exploratorios en la **dimensión estratégica** del proceso de innovación.

TQM permite incorporar objetivos del proceso de innovación para la exploración. Los resultados muestran la posibilidad que tienen las empresas comprometidas con TQM de diseñar estrategias del proceso de innovación orientadas a la exploración.

Pero TQM, por sí sola, no parece ser capaz de dar cumplimiento a los objetivos basados en la exploración. Los resultados exploratorios del proceso de innovación o la solicitud de patentes no resultan de un elevado compromiso con TQM; es necesario algo más.

TQM e I+D interna

TQM consiste en una combinación de prácticas. La exploración puede promoverse desde TQM, aunque no de forma uniforme desde todas las prácticas, ni en todas las dimensiones del proceso de innovación.

La investigación muestra que la coexistencia de TQM con actividades internas de I+D permite obtener resultados satisfactorios en ambos extremos confirmándose como “además de la búsqueda de nuevas fuentes y tipos de conocimiento, la dirección y la amplitud de la búsqueda tecnológica depende de manera muy importante de los objetivos de la empresa en investigación y desarrollo (I+D)” (Leiponen y Helfat, 2010:225).

Equilibrar las tensiones entre el control de la filosofía de TQM y la variabilidad del proceso de innovación es un factor importante en el proceso de adaptación. Es necesario normalizar, estandarizar, mejorar y formalizar operaciones en forma de rutinas, pero manteniendo la tensión creativa de una organización abierta y flexible a nuevas ideas.

La función interna de I+D promueve valores pertenecientes al polo de la exploración en empresas comprometidas con innovaciones organizativas basadas en TQM que permite calificarlas como ambidiestras en las dimensiones de estudio de las alianzas, las estrategias y el grado de novedad de los resultados del proceso de innovación.

Cohen y Levinthal (1990) atribuyen a la función I+D cualidades para la identificación, asimilación, utilización de conocimiento y aprovechamiento de nuevas oportunidades, creación de valor y ventaja competitiva. Como puede comprobarse, la función interna de I+D aumenta la posibilidad de que las empresas pueden operar en las tres dimensiones de estudio del proceso de innovación, cuando coexiste con innovaciones organizativas basadas en TQM, provocando un equilibrio entre la exploración y la explotación.

Los resultados de la investigación demuestran que el efecto sinérgico entre TQM e I+D interna, no se manifiestan únicamente en el polo de la exploración, sino también en el de la explotación. Las empresas que han organizado sus propias **actividades internas de I+D en entornos TQM**, son más **proactivas en el dominio de la exploración, pero también de la explotación** en cuanto a colaboradores incorporados al proceso de innovación, el grado de compromiso con estrategias ambidiestras y los resultados del mismo.

Las empresas fuertemente comprometidas con TQM, en las que se desarrollen actividades interna de I+D, **pueden operar de forma ambidiestra** en las dimensiones del proceso de innovación relacionadas con la incorporación de colaboradores, la formulación estratégica y la obtención de resultados basados en la exploración y la explotación.

Hackman y Wageman (1995) sugieren prestar una especial atención al modelo de implantación de TQM para lograr extraer los beneficios de esta filosofía. Desde el punto de vista de una repercusión positiva en el proceso de innovación parece adecuado pensar en una implantación sinérgica e integrada sin preferencias por determinadas prácticas (Ahire y Ravichandran, 2001; Prajogo y Hong, 2008). La visión conjunta de TQM permite obtener resultados ambidiestros más

equilibrados que sus prácticas analizadas de forma aislada, especialmente en la formulación estratégica del proceso de innovación.

Leavengood et al. (2012) sugieren que las empresas fuertemente orientadas a la calidad son menos proactivas que aquellas que muestran un elevado compromiso con la innovación. TQM no impide diseñar estrategias de innovación basadas en la exploración y la explotación, pero los objetivos no se cumplen en la dimensión de la exploración, al menos, en lo que a innovaciones de producto o solicitud de patentes se refiere.

La función I+D interna puede convertir a las empresas comprometidas con TQM en organizaciones ambidiestras, Sin embargo, ¿qué ocurre cuando la empresa no cuenta con esa función interna? Algunas empresas, bien por su actividad o tamaño no organiza internamente su función de I+D pero desean mantener su compromiso con TQM.

Los nuevos modelos de gestión de la calidad admiten optar por un enfoque basado en la personalización de prácticas TQM en función de las necesidades del entorno y factores contextuales. La más moderna conceptualización de TQM admite que los cambios a que se ven sometidas las empresas se superen mediante el diseño de prácticas a medida para la exploración y la explotación (Zhang et al., 2014).

Las **variables de control** empleadas permiten matizar algunas características de las empresas ambidiestras comprometidas con TQM. Los gastos dirigidos a la financiación del proceso de innovación favorecen positivamente cualquiera de las variables relacionadas con la conceptualización de los fenómenos de exploración y explotación. Lo mismo ocurre con las empresas españolas que efectúan exportaciones, salvo sobre las innovaciones de proceso basadas en la explotación. En cuanto al sector tecnológico o la localización, no se han apreciado resultados concluyentes. Si bien, cuando la empresa adopta innovaciones organizativas basadas en TQM y cuenta con función interna de I+D, la baja tecnología de aquel afecta negativamente al equilibrio, concretamente sobre las colaboraciones basadas en la exploración y la alta tecnología a las innovaciones de producto basadas en la explotación.

La investigación ha mostrado algunos resultados heterogéneos relacionados con el **tamaño de la empresa** en el estudio de la exploración-explotación bajo las diferentes dimensiones de estudio que se estiman relacionados con la investigación de Lavie et al. (2010:124) cuando argumentan “resultados contradictorios en el impacto del tamaño de la organización en la tendencia a explorar frente a explotar”. Por un lado, con el aumento de tamaño, las empresas tienden a ser menos flexible y menos adaptables a los cambios, y eso las conduce a la explotación a lo largo de trayectorias existentes, a costa de restringir la búsqueda propia de la exploración de nuevas oportunidades; pero, por otro lado, las organizaciones más grandes pueden tener un mejor acceso a los recursos internos y externos para que la búsqueda sea más efectiva y eficiente.

Los puntos de encuentro basados en los recursos son más habituales en empresas de mayor tamaño, por ser éstas las que gozan de mayor facilidad para acceder a los recursos en momentos de incertidumbre (O'Reilly y Tushman, 2013). Sin embargo, el tamaño de la empresa podría convertirse en una ventaja meramente virtual cuando la organización opera bajo sistemas comprometidos con elevados niveles de calidad, especialmente en la dimensión de la exploración. Sin duda, las empresas de mayor tamaño disponen de un mayor número de recursos para equilibrar las tensiones entre exploración y explotación, pero también existirán más dificultades para controlar inercias e integrar cambios con nuevos principios, bases y directrices. En este sentido, se ha observado cómo el tamaño de la empresa ambidiestra puede influir negativamente en la dimensión de la exploración en cuanto a estrategias y resultados del proceso de innovación.

APORTACIONES DE LA INVESTIGACIÓN PARA LA DIRECCIÓN DE EMPRESAS

Se pudo comprobar la compatibilidad existente entre un elevado grado de compromiso con TQM y la formulación de estrategias para la exploración y la explotación. Sin embargo, no han podido contrastarse resultados basados en la exploración o la incorporación de colaboradores para la exploración cuando TQM opera aisladamente. Los resultados sugieren que aquellas empresas comprometidas con sus sistemas de gestión de calidad deberían ampliar su base de colaboradores institucionales, extendiéndolo a las universidades y otros organismos públicos de investigación. Esa extensión podría mejorar el potencial de los valores de exploración que contiene la función calidad y mejorar el desarrollo de innovaciones de producto basadas en la exploración o el desarrollo de patentes.

Cuando la empresa consigue alcanzar equilibrio entre la exploración y la explotación, manteniendo el compromiso con TQM, debe ser capaz de gestionar las tensiones debidas al tamaño o al sector en el que opera. Para ello, deberá: i) extender el liderazgo y los medios de dirección ambidiestra a lo largo de las unidades y subunidades organizativas; ii) mantener un compromiso con la calidad promocionando y apoyando los valores para la exploración; u, iii) optar por diseños organizativos dotados de una mayor descentralización.

La literatura contiene sugerencias sobre el diseño organizativo para la coexistencia de unidades de I+D en entornos TQM para evitar que se inhiba la iniciativa exploratoria de la empresa: la separación física y cultural (Christensen, 1997) o la dirección independiente y diferenciada con incentivos particulares (O'Reilly & Tushman, 2008) son algunas de esas propuestas.

En cuanto a las precauciones sobre la aplicación de prácticas clave de TQM, como gestión de procesos, en unidades de I+D (Benner y Tushman, 2003), recientes investigaciones han puesto de manifiesto valores para la exploración de elementos clave de TQM (Kim et al., 2012). Se trata de un nuevo enfoque para la conceptualización tradicional de TQM. Las empresas pueden ser

capaces de acomodar su sistema de calidad a las variables contextuales de cada momento y operar en los dominios de la exploración y la explotación (Zhang et al., 2014). Los principios históricos que han caracterizado este movimiento se pueden actualizar y formar parte de un diseño particularizado que atienda las necesidades de la organización en términos de exploración y explotación.

Este nuevo planteamiento permitiría superar la tendencia hacia la explotación de la gestión de la calidad y proporcionar a las empresas nuevas fórmulas que permitan vincular las prácticas de TQM con unidades I+D para operar el ámbito de la exploración y la explotación.

La función interna de I+D ha demostrado jugar un papel esencial para ampliar la base de conocimientos de la empresa y, por lo tanto, mejorar la experiencia y la selección de colaboradores para el proceso de innovación, diseñar estrategias ambidiestras o lograr resultados del proceso de innovación pertenecientes a los dominios de la exploración y la explotación. La reducción de las actividades e inversión en I+D interna puede alterar las sinergias obtenidas en empresas comprometidas con la calidad. Aquellas empresas estrechamente vinculadas a TQM, pero que por su naturaleza no dispongan de función interna de investigación y desarrollo o su constitución sea inviable, deben desarrollar otras capacidades o funciones que promuevan los valores para la exploración y la explotación. **TQM** permite establecer estrategias del proceso de innovación para la exploración y la explotación. Es evidente su visión hacia la exploración, pero, por sí sola, **no parece disponer del suficiente potencial** para promocionar la incorporación de diversos colaboradores al proceso de innovación o lograr resultados innovadores cargados de un mayor grado de novedad. La vigilancia tecnológica o intensificar las políticas de innovación abierta, son algunas de las propuestas que pueden ser de utilidad cuando no exista función interna de I+D. Si bien, los resultados de esas alternativas estarán condicionados a la capacidad de la empresa para dar utilidad a las experiencias basadas en la exploración.

VIII.2 LIMITACIONES Y FUTURAS LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN.

La investigación no está exenta de limitaciones. En primer lugar es posible que la utilización de variables *proxy* de los constructos capturen y expliquen solo una parte de los dominios de las mismas; además, la base de datos empleada solo permite contrastar tres innovaciones organizativas basadas en TQM. Sería necesario efectuar un estudio más extendido y, por lo tanto, más alineado con el carácter multidimensional del constructo. Eso implicaría añadir medidas adicionales en investigaciones futuras que incorporen un mayor número de prácticas representativas de TQM.

Se ha podido comprobar el equilibrio entre la exploración y la explotación cuando coexisten la función interna de I+D con innovaciones organizativas basadas y comprometidas TQM. El

periodo de estudio se caracterizó, en términos generales, por una sensible inclinación por la gestión de la calidad. Esa tendencia no ha ido acompañada de una mayor inversión en actividades internas de I+D, lo cual ha podido comprometer el efecto sinérgico que muestran los resultados en la dimensión de la exploración. Por lo tanto, la reducción en la inversión en I+D no permite averiguar todo su potencial para promover la exploración y la explotación en empresas comprometidas con TQM.

Los datos empleados tampoco permiten conocer el estado en el que se encuentra la función interna de I+D en cada periodo de análisis. La actividad de I+D contiene periodos de exploración (investigación) y otros de explotación (desarrollo) (Rothaermel y Deeds, 2004). La encuesta empleada impide conocer el momento en que se encuentra la función interna de I+D y, por lo tanto, profundizar en la compatibilidad de esas actividades con TQM.

Sería interesante poder comprobar el compromiso de otras unidades funcionales con los conceptos exploración y explotación. El alcance del proceso de innovación se extiende a diversas unidades funcionales. El comportamiento de cada una de ellas y la determinación de sus capacidades para equilibrar la exploración y la explotación es otro de los retos para la investigación sobre empresas ambidiestras.

A pesar de tratarse de una investigación que comprueba expresamente elementos clave de TQM, sería de gran utilidad poder comprobar prácticas concretas y precisas de cada uno de esos elementos para lograr en el futuro una clasificación basada en el dúo exploración-explotación. Además, el uso de variables contextuales permitiría conocer la personalización que precisa TQM a lo largo de sus elementos clave para orientar a las empresas en un nuevo enfoque de TQM basado en un diseño a medida para favorecer la exploración y la explotación.

Tampoco se ha comprobado en qué medida los esfuerzos para la coexistencia entre la exploración en la explotación aportaron una ventaja competitiva a las empresas. Esa observación es una futura e interesante línea de investigación. Parece apropiado plantear un análisis que compare los resultados de las empresas ambidiestras que operaron bajo reglas de exploración y de explotación, con las de aquellas empresas que optaron por actuar en una u otra dimensión. Sin duda, la capacidad de operar en ambos escenarios puede ser útil en determinados momentos, pero sería útil saber cuándo deben desplegarse esas habilidades y cómo distribuir los recursos entre la exploración y la explotación para liderar el mercado mediante un proceso de innovación permanente y sostenible.

Bibliografía

Abdullah, B., Madi, M. & José Tarí, J. (2012). The Influence of Soft and Hard Quality Management Practices on Performance. *Asia Pacific Management Review*, 17(2), pp. 177-193.

Abebe, M. A. & Angriawan, A. (2014). Organizational and competitive influences of exploration and exploitation activities in small firms. *Journal of Business Research*, 67(3), pp. 339-345.

Ahire, S.L. & Ravichandran, T. (2001). An Innovation Difusion Model of TQM Implentation. *IEEE Transactions on Engineering Management*, 48 (4), pp. 445-464.

Ahuja, G. (2000). Collaboration networks, structural holes, and innovation: A longitudinal study. *Administrative Science Quarterly*, 45(3), pp. 425-455.

Anderson, J.C., Rungtusanatham, M. & Schroeder (1994). A theory of quality management underlying the Deming management method. *Academy of Management Review*, 19(3), pp. 472-509.

Andriopoulos, C. & Lewis, M.W. (2009). Exploitation-exploration tensions and organizational ambidexterity: Managing paradoxes of innovation. *Organization Science*, 20(4), pp. 696-717.

Adler, P.S., Goldoftas, B. & Levine, D.I. (1999). Flexibility versus efficiency. A case study of model changeovers in the Toyota production system. *Organization Science*, 10(1), pp. 43-68.

Ancona, D.G., Goodman, P.S., Lawrence, B.S. & Tushman, M.L. (2001). Time: A new research lens. *Academy of Management Review*, 26(4), pp. 645-663.

Arango, J.F. (2012). La gestión de la innovación como la gestión de un ecosistema heterogéneo y estructurado. *Cuadernos de Gestión*, 12, pp. 125-137.

- Arora, A. & Gambardella, A. (1994). Evaluating technological information and utilizing it: Scientific knowledge, technological capability and external linkages in biotechnology. *Journal of Economic Behavior and Organization*, 24, pp. 91-114.
- Atallah, G. (2002). Vertical R&D spillovers, co-operation, market structure and innovation. *Economics of Innovation and New Technology*. 11(3), pp. 179-209.
- Atuahene, K. (2005). Resolving the capability—rigidity paradox in new product innovation. *Journal of Marketing*, 69(4), pp. 61-83.
- Azhar, Z., Naz, A., Nawaz M. & Gul, A. (2013). The role of TQM and BPR in executing quality improvement: a comparative study. *European Journal of Business & Management*, 5(1), pp. 1-9.
- Bascle, G. (2008). Controlling for endogeneity with instrumental variables in strategic management research. *Strategic Organization*, 6(3), pp. 285-327.
- Bayona, C., García T. & Huerta, E. (2003). ¿Cooperar en I+D? Con quién y para qué. *Revista de Economía Aplicada*, 31(11), pp. 103-134.
- Barge, A.B. & López, A. (2011). Realización de I+ D y su composición en la empresa manufacturera española: análisis de los determinantes diferenciados de la investigación y el desarrollo. *Economía industrial*, (382), pp. 25-34.
- Bartley, B., Gomibuchi, S. & Mann, R. (2007). Best practices in achieving a customer-focused culture. *Benchmarking: An International Journal* 14(4), pp. 482-496.
- Bauer, M. & Leker, J. (2013). Exploration and exploitation in product and process innovation in the chemical industry. *R&D Management*, 43(3), pp. 196-212.
- Baum, J.A., Li, S.X. & Usher, J.M. (2000). Making the next move: How experiential and vicarious learning shape the locations of chains' acquisitions. *Administrative Science Quarterly*, 45(4), pp. 766-801.
- Belderbos, R., Carree, M., Lokshin, B. & Sastre, J.F. (2014). Inter-temporal patterns of R&D collaboration and innovative performance. *The Journal of Technology Transfer*, pp. 1-15.
- Beneito, P. (2006). The innovative performance of in-house and contracted R&D in terms of patents and utility models. *Research Policy*, 35(4), pp. 502-517.
- Beckman, C.M. (2006). The influence of founding team company affiliations on firm Behavior. *Academy of Management Journal*, 49(4), pp. 741-758.

- Benner, M.J. & Tushman, M.L. (2002). Process management and technological innovation: A longitudinal study of the photography and paint industries. *Administrative Science Quarterly*, 47(4), pp. 676-707.
- Benner, M.J. & Tushman, M.L. (2003). Exploitation, exploration, and process management: The productivity dilemma revisited. *Academy of Management Review*, 28(2), pp. 238-256.
- Bercovitz, J.E.L. & Feldman M.P., (2007). Fishing upstream: Firm innovation strategy and university research alliances. *Research Policy*, (36), pp. 930-948.
- Bierly, P.E. & Daly, P.S. (2007). Alternative knowledge strategies, competitive environment, and organizational performance in small manufacturing firms. *Entrepreneurship Theory and Practice*, 31(4), pp. 493-516.
- Bierly, P. E., Damanpour, F. & Santoro, M. D. (2009). The application of external knowledge: organizational conditions for exploration and exploitation. *Journal of Management Studies*, 46(3), pp. 481-509.
- Biloslavo, R., Bagnoli, C. & Figelj, R.R. (2013). Managing dualities for efficiency and effectiveness of organisations. *Industrial Management & Data Systems*, 113(3), pp. 423-442.
- Birkinshaw, J. & Gibson, C. (2004). Building Ambidexterity into an Organization. *MIT Sloan Management Review*, 45(4), pp. 46-55.
- Bititci, U.S. & Muir D. (1997). Business process definition: a bottom-up approach. *International Journal of Operations & Production Management*, 17(4), pp. 365-374.
- Bond, T.C. (1999). The role of performance measurement in continuous improvement. *International Journal of Operations & Production Management*, 19(12), pp. 1318-1334.
- Bhuiyan, N. & Baghel, A. (2005). An overview of continuous improvement: from the past to the present. *Management Decision*, 43(5), pp. 761-771.
- Cao, Q., Gedajlovic, E. & Zhang, H. (2009). Unpacking organizational ambidexterity: Dimensions, contingencies, and synergistic effects. *Organization Science*, 20(4), pp. 781-796.
- Carmona, A., Cuevas, G. & Cabello, C. (2010). Social and organizational capital: Building the context for innovation. *Industrial Marketing Management*, 39(4), pp. 681-690.
- Cassiman, B. & Veugelers, R. (2006). In search of complementary in innovation strategy: internal R&D and external Knowledge acquisition. *Management Science*, 52(1), pp. 68-82.

- Castiaux, A. (2007). Radical innovation in established organizations: Being a knowledge predator. *Journal of Engineering and Technology Management*, 24(1), pp. 36-52.
- Cesaroni, F., Minin, A. D. & Piccaluga, A. (2005). Exploration and exploitation strategies in industrial R&D. *Creativity and Innovation Management*, 14(3), pp. 222-232.
- Chatterji, D. & Davidson, J.M. (2001). Examining TQM's legacies for R&D. *Research Technology Management*, 44 (1), pp. 10-12.
- Chen, C. (2008). An objective-oriented and product-line-based manufacturing performance measurement. *International Journal of Production Economics*, 112, pp. 380-390.
- Cho, H.J. & Pucik, V. (2005). Relationship between innovativeness, quality, growth, profitability, and market value. *Strategic Management Journal*, 26(6), pp. 555-575.
- Chopra, A. & Garg, D. (2011). Behavior patterns of quality cost categories. *The TQM Journal*, 23(5), pp. 510-515.
- Cohen, W. & Levinthal, D. (1990). Absorptive capacity: A new perspective on learning and innovation. *Administrative Science Quarterly*, 35(1), pp. 128-152.
- Conca, F.J., Llopis, J. & Tarí, J.J. (2004). Development of a measure to assess quality management in certified firms. *European Journal of Operational Research*, 156(3), pp. 683-697.
- Cormican, K. & O'Sullivan, D. (2004). Auditing best practice for effective product innovation management. *Technovation*, 24(10), pp. 819-829.
- Corso, M. & Pellegrini, L. (2007). Continuous and discontinuous innovation: Overcoming the innovator dilemma. *Creativity and Innovation Management*, 16(4), pp. 333-347.
- Corswant, F. & Tunälv, C. (2002). Coordinating customers and proactive suppliers a case study of supplier collaboration in product development. *Journal of Engineering and Technology Management*, 19(3), pp. 249-261.
- Crittenden, V.L. & Woodside, A.G. (2006). Mapping strategic decision-making in cross-functional contexts. *Journal of Business Research*, 59(3), pp. 360-364
- Crossan, M.M., Lane, H.W. & White, R.E. (1999). An organizational learning framework: from intuition to institution. *Academy of management review*, 24(3), pp. 522-537.
- Christensen, C. (1997). The innovator's dilemma: when new technologies cause great firms to fail. Boston: *Harvard Business School Press*.

- Chung, S. & Kim, G.M. (2003). Performance Effects of Partnership between Manufacturers and Suppliers for New Product Development: The Supplier's Standpoint. *Research Policy*, 32(4), pp. 587-603.
- Chung, Y.C., Tien, S.W., Hsiang, C.H. & Tsai, C.H. (2008). A study of the business value of total quality management. *Total Quality Management and Business Excellence*, 19(4), pp. 367-379.
- Dale, B.G. (1996). Sustaining a process of continuous improvement: definition and key factors. *The TQM Magazine*, 8(2), pp. 49-51.
- De Faria, P., Lima, F. & Santos, R. (2010). Cooperation in innovation activities: The importance of partners. *Research Policy*, 39(8), pp. 1082–1092.
- Damanpour, F., Walker, R.M. & Avellaneda, C.N. (2009). Combinative effects of innovation types and organizational performance: A longitudinal study of service organizations. *Journal of Management Studies*, 46(4), pp. 650-675.
- Das, T. K. & Teng, B. S. (1998). Between trust and control: developing confidence in partner cooperation in alliances. *Academy of Management Review*, 23(3), pp. 491-512.
- Dean Jr., J.W. & Bowen, D.E. (1994). Management theory and total quality: improving research and practice through theory development. *Academy of Management Review*, 19(3), pp. 392-418.
- Deeds, D.L. (2001). The role of R&D intensity, technical development and absorptive capacity in creating entrepreneurial wealth in high technology start-ups. *Journal of Engineering and Technology Management*, 18(1), pp. 29-47
- deLeeuw, T., Lokshin, B. & Duysters, G. (2014). Returns to alliance portfolio diversity: The relative effects of partner diversity on firm's innovative performance and productivity. *Journal of Business Research*, 67(9), pp. 1839–1849.
- Dellana, S.A. & Hauser, R.D. (1999). Toward defining the quality culture. *Engineering Management Journal*, 11(2), pp. 11-15.
- Denison, D.R., Hart S.L. & Hahn, J.A. (1996). From Chimneys to cross-functional teams: developing and validating a diagnostic model. *Academy of Management Journal*, 39(4), pp. 1005-1023.
- Desai, D.A. (2008). Cost of quality in small- and medium-sized enterprises: case of an Indian engineering company. *Production Planning & Control*, 19 (1), pp. 25-34.

- Dewar R.D. & Dutton J.E. (1986). The Adoption of Radical and Incremental Innovations: An Empirical Analysis. *Management Science*, 31(11), pp. 1422-1433.
- Din, M.S. & Cheema, K.U.R. (2013). Strategic Change: A Study of TQM and Innovation. *Management and Administrative Sciences Review*, 2(3), pp. 254-260.
- Dobrin, C. & Stannciud A.M. (2013). Managing Changes for Implementing TQM in Innovation Process. *Business Excellence and Management*, 3(2), pp. 29-36.
- Dotchin, J.A. & Oakland, J.S. (1992). Theories and Concepts in Total Quality Management. *Total Quality Management*, 3(2), pp. 133-145.
- Douglas, T.J. & Judge, W.Q. (2001). Total Quality Management Implementation and Competitive Advantage: The Role of Structural Control and Exploration. *Academy of Management Journal*, 44 (1), pp. 158-169.
- Drejer, I. & Jørgensen, B. H. (2005). The dynamic creation of knowledge: Analysing public-private collaborations. *Technovation*, 25(2), pp. 83-94.
- Dittrich, K. & Duysters, G. (2007). Networking as a means to strategy change: the case of open innovation in mobile telephony. *Journal of Product Innovation Management*, 24(6), pp. 510-521.
- Duncan, R.B. (1976). The ambidextrous organization: Designing dual structures for innovation. *The Management of Organization Design: Strategies and Implementation*, 1, pp. 167-188.
- Elg, M. (2007). The process of constructing performance measurement. *The TQM Magazine*, 19(3), pp. 217-228.
- Elzinga, J., Horak, T., Lee, C. & Bruner, C. (1995). Business Process Management: Survey and Methodology. *IEEE Transactions on Engineering Management*, 42(2), pp. 119-128.
- Escobar, M., Bernardi, F. & Macías, E.F. (2012). *Análisis de datos con Stata*, 45. Madrid: CIS.
- Fageberg, J. (2005). Innovation: A guide to the literature, *The Oxford Handbook on Innovation*, Oxford, Oxford University Press, pp. 1-26.
- Fernández, I., Gutiérrez, A. & Vega, J. (2008). Estrategias de innovación de las empresas manufactureras españolas. *Economistas*, 118, pp. 13-18.
- Filippini, R., Güttel, W.H. & Nosella, A. (2012). Ambidexterity and the evolution of knowledge management initiatives. *Journal of Business Research*, 65(3), pp. 317-324.

- Flynn, B.B. (1994). The relationship between quality management practices, infrastructure and fast product innovation. *Benchmarking for Quality Management & Technology*, 1(1), pp. 48-64.
- Flynn, B.B., Schroeder, R.G. & Sakakibara, S. (1995). The impact of quality management practices on performance and competitive advantage. *Decision Sciences*, 26(5), pp. 659-691
- Foss, N.J., Lyngsie, J. & Zahra, S.A. (2013). The role of external knowledge sources and organizational design in the process of opportunity exploitation. *Strategic Management Journal*, 34(12), pp. 1453-1471.
- Foster, R. (1987). *Innovación: la estrategia del triunfo*. Barcelona: Folio.
- Frambach, R.T. & Schillewaert, N. (2002). Organizational innovation adoption: A multi-level framework of determinants and opportunities for future research. *Journal of Business Research*, 55(2), pp. 163-176.
- Franco, M., Kennerley, M., Micheli, P., Martinez, V., Mason, S., Marr, B., Gray, D. & Neely, A. (2007). Towards a definition of a business performance measurement system. *International Journal of Operations & Production Management*, 27(8), pp. 784-801.
- Freel, M.S. (2003). Sectorial patterns of small firm innovation, networking and proximity. *Research Policy*, 32(5), pp. 751-770.
- Fundación COTEC. (2010). Tecnología e Innovación en España. Informe Cotec 2013. Madrid: Fundación Cotec para la Innovación Tecnológica.
- Garcia, R., Calantone, R. & Levine, R. (2003). The Role of Knowledge in Resource Allocation to Exploration versus Exploitation in Technologically Oriented Organizations. *Decision Sciences*, 34(2), pp. 323-349
- Garvin, D.A. (1995). Leveraging processes for strategic advantage. *Harvard Business Review*, 69(6), pp. 80-93.
- Garvin, D. A. (1998). The processes of organization and management. *Sloan management review*, 39(4), pp. 33-50.
- Geiger, S.W. & Makri, M. (2006). Exploration and Exploitation Innovation Processes: The Role of Organizational Slack in R&D Intensive Firms. *Journal of High Technology Management Research*, 17(1), pp. 97-108.

- Ghemawat, P. & Ricart, J.E. (1993). The organizational tension between static and dynamic efficiency. *Strategic Management Journal*, 14(2), pp. 59-73.
- Gemünden, H.G., Heydebreck, P. & Herden, R. (1992). Technological interweavement: a means of achieving innovation success. *R&D Management*, 22(4), pp. 359-376.
- Gera, S. & Gu, W. (2004). The Effect of Organizational Innovation and Information and Communications Technology on Firm Performance. *International Productivity Monitor*, 9, pp. 37-51.
- Gibson, C.B. & Birkinshaw, J. (2004). The antecedents, consequences, and mediating role of organizational ambidexterity. *The Academy of Management Journal*, 47(2), pp. 209-226.
- Ghobadian, A. & Gallear, D. (2001). TQM implementation: an empirical examination and proposed generic model. *Omega*, 29(4), pp. 343-359.
- Gilsing, V. & Nootboom, B. (2006). Exploration and exploitation in innovation systems: The case of pharmaceutical biotechnology. *Research Policy*, 35(1), pp. 1-23.
- Gosselin, M. (2006). A review of activity-based costing: technique, implementation, and consequences. *Handbooks of Management Accounting Research*, 2, pp. 641-671.
- Greve, H.R. (2007). Exploration and exploitation in product innovation. *Industrial and Corporate Change*, 16(5), pp. 945-975.
- Grimpe, C. & Kaiser, U. (2010). Balancing Internal and External Knowledge Acquisition: The Gains and Pains from R&D Outsourcing. *Journal of Management Studies*, 47(8), pp. 1483-1509.
- Grover, V., Purvis, R.L. & Segars, A.H. (2007). Exploring Ambidextrous Innovation Tendencies in the Adoption of Telecommunications Technologies. *IEEE Transactions on Engineering Management*, 54(2), pp. 268-285.
- Guan, J.C., Yam, R., Tang, E.P. & Lau, A.K. (2009). Innovation strategy and performance during economic transition: Evidences in Beijing, China. *Research Policy*, 38(5), pp. 802-812.
- Gupta, M. & Galloway, K. (2003). Activity-based costing/management and its implications for operations management. *Technovation*, 23(2), pp. 131-138.
- Gupta, A.K., Smith, K.G. & Shalley, C.E. (2006). The interplay between Exploration and Exploitation. *Academy of Management Journal*, 49(4), pp. 693-706.

- Güttel W., Konlechner S., Muller B., Trede J. & Lehrer M. (2012). Facilitating ambidexterity in replicator organizations: artifacts in their role as routine-re-creators. *Schmalenbach Business Review*, 64, pp. 187–203.
- Güttel, W. & Konlechner, S. (2009). Continuously hanging by a thread: Managing contextually ambidextrous organizations. *Schmalenbach Business Review*, 61, pp. 150-171.
- Hackman, J.R. & Wageman, R. (1995). Total Quality Management: Empirical, Conceptual and Practical Issues. *Administrative Science Quarterly*, 40(2), pp. 309-342.
- Hagedoorn, J. & Duysters, G. (2002). External sources of innovative capabilities: the preferences for strategic alliances or mergers and acquisitions. *Journal of management Studies*, 39(2), pp. 167-188.
- Hagedoorn, J. & Wang, N. (2012). Is there complementarity or substitutability between internal and external R&D strategies? *Research Policy*, 41(6), pp. 1072-1083.
- Hartley, J.L., Meredith, J.R., McCutcheon, D. & Kamath, R.R. (1997). Suppliers' Contributions to Product Development: An Exploratory Study. *IEEE Transactions on Engineering Management*, 44(3), pp. 258-267
- He, Z.L. & Wong, P.K. (2004). Exploration vs. Exploitation: An Empirical test of the ambidexterity hypothesis. *Organization Science*. 15(4), pp. 481-494.
- Heiskanen, E., Hyvönen, K., Niva, M., Pantzar, M., Päivi, T. & Varjonen, J. (2007). User involvement in radical innovations: are consumers conservative? *European Journal of Innovations Management*, 10(4), pp. 489-509.
- Hernández, M., Sánchez, M. & Segovia, C. (2011). Exploitation-and exploration-based innovations: the role of knowledge in inter-firm relationships with distributors. *Technovation*, 31(5), pp. 203-215.
- Helfat, C.E., Finkelstein, S., Mitchell, W., Peteraf, M., Singh, H., Teece, D. & Winter, S.G. (2007). *Dynamic capabilities: Understanding strategic change in organizations*. London: Wiley.
- Herrmann, A., Tomczak, T. & Befurt, R. (2006). Determinants of radical product innovations. *European Journal of Innovation Management*, 9(1), pp. 20-43.
- Hernan, R., Marin, P. L. & Siotis, G. (2003). An empirical evaluation of the determinants of research joint venture formation. *The Journal of Industrial Economics*, 51(1), pp. 75-89.

- Hernández, M., Sánchez, M. & Segovia, C. (2011). Exploitation-and exploration-based innovations: the role of knowledge in inter-firm relationships with distributors. *Technovation*, 31(5), pp. 203-215.
- Herrera, L (2012). El efecto diferenciado de la financiación pública de la innovación: regiones centrales versus periféricas. *Información Comercial Española, ICE*, 869, 81-98
- Herrera, L. & Sánchez, G. (2013). Firm size and innovation policy. *International Small Business Journal*, 31(2), pp. 137-155.
- Hill, S. & Wilkinson, A. (1995). In search of TQM. *Employee Relations*, 17(3), pp. 8-25.
- Hitt, M.A., Ireland, R.D., Sirmon, D.G. & Trahms, C.A. (2011). Strategic entrepreneurship: creating value for individuals, organizations, and society. *The Academy of Management Perspectives*, 25(2), pp. 57-75.
- Hsu, C.W., Lien, Y.C. & Chen, H. (2013). International ambidexterity and firm performance in small emerging economies. *Journal of World Business*, 48(1), pp. 58-67.
- Hipp, C. & Grupp, H. (2005). Innovation in the service sector: The demand for service-specific innovation measurement concepts and typologies. *Research policy*, 34(4), pp. 517-535.
- Hoang, H. & Rothaermel, F.T. (2010). Leveraging internal and external experience: exploration, exploitation, and R&D project performance. *Strategic Management Journal*, 31(7), pp. 734-758.
- Hoang, D.T., Igel, B. & Laosirihongthong, T. (2006). The impact of total quality management on innovation findings from a developing country. *International Journal of Quality & Reliability Management*, 23(9), pp. 1092-1117.
- Holmqvist, M. (2004). Experiential learning: The contributing process and the literatures. *Organization Science*, 2, pp. 88-115.
- Hong, W. & Su, Y.S. (2013). The effect of institutional proximity in non-local university–industry collaborations: An analysis based on Chinese patent data. *Research Policy*, 42(2), pp. 454-464.
- Hossain, N. U. I., Nur, F. & Habib, M. A. (2014). Achieving competitive advantage through practicing TQM tools in pharmaceutical companies. *Journal of Mechanical Engineering*, 43(2), pp. 103-109.

- Huang, E. & Lin, S. (2006). How R&D management practice affects innovation performance. An investigation of the high-tech industry in Taiwan. *Industrial Management & Data Systems*, 106(7), pp. 966-996.
- Huarng, K. H. (2011). A comparative study to classify ICT developments by economies. *Journal of Business Research*, 64(11), pp. 1174–1177.
- Hui, Q. & Qing-xi, W. (2006). Radical innovation or incremental innovation: Strategic decision of technology-intensive firms in the PRC. *Engineering Management Conference IEEE International*, pp. 327-331.
- Hung, K.P. & Chou, C. (2013). The impact of open innovation on firm performance: The moderating effects of internal R&D and environmental turbulence. *Technovation*, 33(10), pp. 368-380.
- Hunter, S. (2003). Information technology, organizational learning, and the market value of the firm. *Journal of Information Technology Theory and Application*, 5(1), pp. 1-28.
- Hwang, Y. S. & Park, S. H. (2006). The evolution of alliance formation in biotech firms: an organizational life cycle framework. *Management Dynamics*, 15, pp. 40-55.
- Imeri, S. & Kekäle, T. (2013). Towards an understanding of the impact of TQM in firms in south east Europe: a qualitative approach. *Business Excellence and Management*, 3(3), pp. 1-17
- Instituto Nacional de Estadística. [Sitio web]. 2013. Madrid: INE. [Consulta: 19 enero 2015]. Disponible en: <http://www.ine.es/>
- Ireland, R.D. & Webb, J.W. (2007). Strategic entrepreneurship: Creating competitive advantage through streams of innovation. *Business Horizons*, 50(1), pp. 49–59.
- Irani, Z., Beskese, A. & Love, P.E.D. (2004). Total quality management and corporate culture: constructs of organisational excellence. *Technovation*, 24(8), pp. 643-650.
- Ishikawa, K, 1990. *Introduction to Quality Control*, London: Chapman & Hall.
- Jang, W. & Lin, C. (2008). An integrated framework for ISO 9000 motivation, depth of ISO implementation and firm performance. The case of Taiwan. *Journal of Manufacturing Technology Management*, 19(2), pp. 194-216.

- Jansen, J.J., F.A.J. Van Den Bosch, H.W. & Volberda, H.W. (2005). Managing Potential and Realized Absorptive Capacity: How do Organizational Antecedents Matter? *Academy of Management Journal*, 48(6), pp. 999-1015.
- Jansen, J.J., Van Den Bosch, F.A. J. & Volberda, H.W. (2006). Exploratory Innovation, Exploitative Innovation, and Performance: Effects of Organizational Antecedents and Environmental Moderators. *Management Science*, 52(11), pp. 1661-1674.
- Jansen, J.J., Vera, D. & Crossan, M. (2009). Strategic leadership for exploration and exploitation: The moderating role of environmental dynamism. *The Leadership Quarterly*, 20(1), pp. 5-18.
- Jayaram, J., Ahire, S.L. & Dreyfus, P. (2010). Contingency relationships of firm size, TQM duration, unionization, and industry context on TQM implementation—A focus on total effects. *Journal of operations Management*, 28(4), pp. 345-356.
- Jha, S. & Yerneni, V. (2013). Literature Survey on TQM Practices and its feasibility in higher education sector in India. *Journal of Business Management & Social Sciences Research*, 2(4), pp. 102-107.
- Johnsen, T., Phillips, W., Caldwell, N. & Lewis M. (2006). Centrality of customer and supplier interaction in innovation. *Journal of Business Research*, 59(6), pp. 671-678
- Kainak, H. (2003). The relationship between total quality management practices and their effects on firm performance. *Journal of Operations Management*, 21, pp. 405-435.
- Kaplan, H. C., Brady, P. W., Dritz, M. C., Hooper, D. K., Linam, W., Froehle, C. M. & Margolis, P. (2010). The influence of context on quality improvement success in health care: a systematic review of the literature. *Milbank Quarterly*, 88(4), pp. 500-559.
- Kaplan, R.S. & Norton, D.P. (1992). The balanced scorecard – measures that drive performance, *Harvard Business Review*, January-February (1), pp. 71-79.
- Katila, R. & Ahuja, G. (2002). Something old, something new: A longitudinal study of search behavior and new product introduction. *Academy of Management Journal*, 45(6), pp. 1183-1194.
- Kaynak, H. (2003). The relationship between total quality management practices and their effects on firm performance. *Journal of operations management*, 21(4), pp. 405-435.
- Kim, D. Y., Kumar, V. & Kumar, U. (2012). Relationship between quality management practices and innovation. *Journal of Operations Management*, 30(4), pp. 295-315.

- Kuwaiti, M.E. (2004). Performance measurement process: definition and ownership. *International Journal of Operations & Production Management*, 24(1), pp. 55-78.
- Kim, K.K. & Chang, D.R. (1995). Global Quality Management: A Research Focus. *Decision Sciences*, 26(5), pp. 561-568.
- Kim, S.H. & Huarng, K. H. (2011). Winning strategies for innovation and high-technology products management. *Journal of Business Research*, 64(11), pp. 1147–1150.
- Kim, C., Song, J. & Nerkar, A. (2012). Learning and innovation: Exploitation and exploration trade-offs. *Journal of Business Research*, 65(8), 1189-1194.
- Kim, D. Y., Kumar, V. & Kumar, U. (2012). Relationship between quality management practices and innovation. *Journal of Operations Management*, 30(4), pp. 295-315
- Khazanchi, S., Lewis, M.W. & Boyer, K.K. (2007). Innovation-supportive culture: The impact of organizational values on process innovation. *Journal of Operations Management*, 25(4), pp. 871-884.
- Koza, M.P. & Lewin, A.Y. (1998). The co-evolution of strategic alliances. *Organization Science*, 9(3), pp. 255-264.
- Kuwaiti, M.E. (2004). Performance measurement process: definition and ownership. *International Journal of Operations & Production Management*, 24(1), pp. 55-78.
- Lai, W.H. & Chang, P. L. (2010). Corporate motivation and performance in R&D alliances. *Journal of Business Research*, 63(5), pp. 490-496.
- Lagrosen, S. (2007). Quality management and environment: exploring the connections. *International Journal of Quality & Reliability Management*, 24(4), pp. 333-346
- Lakhal, L., Pasin, F. & Limam, M. (2006). Quality management practices and their impact on performance. *International Journal of Quality & Reliability Management*, 23(6), pp. 625-646.
- Laursen, K. (2011). User producer interaction as a driver of innovation: costs and advantages in an open innovation model, *Science and Public Policy*, 38(9), pp. 713–723.
- Laursen, K., Reichstein, T. & Salter, A., (2011). Exploring the Effect of Geographical Proximity and University Quality on University–Industry Collaboration in the United Kingdom. *Regional Studies*, 45(4), 507–52.

- Lenox, M. & King, A. (2004). Prospects for Developing Absorptive Capacity through Internal Information Provision. *Strategic Management Journal*, 25(4), pp. 331-345.
- Lavie, D. & Rosenkopf, L. (2006). Balancing exploration and exploitation in alliance formation. *Academy of Management Journal*, 49(4), pp. 797-818.
- Lavie, D., Stettner, U. & Tushman, M.L. (2010). Exploration and exploitation within and across organizations. *Academy of Management Annals*, 4(1), pp. 109–153.
- Lavie, D., Kang, J. & Rosenkopf, L. (2011). Balance within and across domains: the performance implications of exploration and exploitation in alliances. *Organization Science*, 22(6), pp. 1517–1538.
- Leavengood, S., Anderson, T.R. & Daim, T.U. (2012). Exploring linkage of quality management to innovation. *Total Quality Management & Business Excellence*, (ahead-of-print), pp. 1-15.
- Lengnick, C.A. (1996). Customer contributions to quality: A different view of the customer-oriented firm. *Academy of Management Review*, 21(3), pp. 791-824.
- Leiponen, A. & Helfat, C.E. (2010). Innovation objectives, knowledge sources, and the benefits of breadth. *Strategic Management Journal*, 31(2), pp. 224-236.
- Leiponen, A. & Helfat, C.E. (2011). Location, Decentralization, and Knowledge Sources for Innovation. *Organization Science*, 22(3), pp. 641-658.
- Levinthal, D.A. & March, J.G. (1993). The myopia of learning. *Strategic Management Journal*, 14(2), pp. 95-112.
- Lewis, W.G., Pun, K.F. & Lalla, T.R.M. (2006). Exploring soft versus hard factors for TQM implementation in small and medium-sized enterprises. *International Journal of Productivity and Performance Management*, 55(7), 539–554.
- Li, Y., Vanhaverbeke, W. & Schoenmakers, W. (2008). Exploration and exploitation in innovation: reframing the interpretation. *Creativity and Innovation Management*, 17(2), pp. 107-126.
- Lichtenthaler, U., (2009). Absorptive capacity, environmental turbulence and the complementarity of organizational learning processes. *Academy of Management Journal*, 52(4), pp. 822–846.

- Linderman, K., Schroeder, R. G. & Sanders, J. (2010). A knowledge framework underlying process management. *Decision Sciences*, 41(4), pp. 689-719.
- Liker, J.; Collins, P. & Hull, F.M. (1999). Flexibility and Standardization: Test of a Contingency Model of Product Design-Manufacturing. Integration. *Journal of Product Innovation Management*, 16(3), 248-267
- Long, J. S. & Freese, J. (2006). Regression models for categorical and limited dependent variables using Stata. London: *Sage Publications*.
- López, A. (2008). Determinants of R&D cooperation: evidence from Spanish manufacturing firms, *International Journal of Industrial Organization*, 26(1), pp. 113–136.
- Love, J.H. & Roper, S. (2009). Organizing innovation: complementarities between cross-functional teams. *Technovation*, 29(3), pp. 192-203.
- Lubatkin, M.H., Simsek, Z., Ling, Y. & Veiga, J.F. (2006). Ambidexterity and performance in small-to medium-sized firms: The pivotal role of top management team behavioral integration. *Journal of Management*, 32(5), pp. 646-672.
- Lundvall, B.A. (1992). User-Producer Relationships, National Systems of Innovation and Internationalization. National Systems of Innovation. London: Pinter.
- Lynn, G., Morone, J. & Paulson, A. (1996). Marketing and discontinuous innovation. *California Management Review*, 38(3), pp. 8-37.
- March, J.G. (1991). Exploration and exploitation in organizational learning. *Organization Science*, 2(1), pp. 71-87.
- Markides, C. & Charitou, C.D. (2004). Competing with dual business models: A contingency approach. *The Academy of Management Executive*, 18(3), pp. 22-36.
- Martínez Lorente, A.R., Dewhurst, F. & Dale, B.G. (1999). TQM and business innovation. *European Journal of Innovation Management*, 2(1), pp. 12-19.
- McGrath, R.G. (2001). Exploratory Learning, Innovative Capacity, and Managerial Oversight, *Academy of Management Journal*, 44(1), pp. 118-131.
- Menon, A., Chowdhury, J. & Lukas, B.A. (2002). Antecedents and outcomes of new product development speed: An interdisciplinary conceptual framework. *Industrial Marketing Management*, 31(4), pp. 317-328.

- Miotti, L. & Sachwald, F. (2003). Co-operative R&D: Why and with whom? An Integrated Framework of Analysis, *Research Policy*, 32, pp. 1481-1499.
- Mohammad, A. & Rad, M. (2006). The impact of organizational culture on the successful implementation of total quality management. *The TQM Magazine*, 18(6), pp. 606-625.
- Moreno, M.D. & Lloria, M. (2008). The Role of Non-structural and Informal Mechanisms of Integration and Coordination as Forces in Knowledge Creation. *British Journal of Management*, 19(3), pp. 250-276.
- Moreno, M.D. & Pasola, J.V. (2011). Ambidexterity and total quality management: towards a research agenda. *Management Decision*, 49(6), pp. 927-947.
- Moreno, M.D., Gil, M. & Valls, J. (2013). TQM, innovation and the role of cultural change. *Industrial Management & Data Systems*, 113(8), pp. 1149-1168.
- Mowery, D.C., Oxley, J.E. & Silverman, B.S. (1998). Technological Overlap and Interfirm Cooperation: Implications for the Resource-based View of the Firm. *Research Policy*, 27(5), pp. 507-523.
- Mudambi, R. & Swift, T. (2011). Proactive R&D management and firm growth: a punctuated equilibrium model. *Research Policy*, 40(3), pp. 429-440.
- Mudambi, R. & Swift, T. (2014). Knowing when to leap: Transitioning between exploitative and explorative R&D. *Strategic Management Journal*, 35(1), pp. 126-145.
- Mukherjee, D., Gaur, A.S., Gaur, S.S. & Schmid, F. (2013). External and internal influences on R&D alliance formation: Evidence from German SMEs. *Journal of Business Research*, 66(11), pp. 2178-2185.
- Murphy, M. (2002). Organizational Change and Firm Performance. *Technology and Industry Working Papers* 2002/14. OECD Science.
- Nahapiet, J. & Ghoshal, S. (1998). Social capital, intellectual capital and the organizational advantage. *Academy of Management Review*, 23(2), pp. 242-266.
- Nair, A. & Prajogo, D. (2009). Internalization of ISO 9000 Standards: The Antecedent Role of Functionalist and Institutional Drivers and Performance Implications. *International Journal of Production Research*, 41(16), pp. 4545-4568.

- Narula, R. (2001). Choosing between internal and non-internal R&D activities: some technological and economic factors. *Technology Analysis and Strategic Management* 13(3), pp. 365-387.
- Navarro, M. (2002). La cooperación para la innovación en la empresa española desde una perspectiva internacional comparada, *Economía Industrial*, 344, pp. 47-66.
- Naveh, E. & Erez, M. (2004). Innovation and attention to detail in the quality improvement paradigm. *Management Science*, 50(11), pp. 1576-1586.
- Neely, A., Mills, J., Platts, K., Richards, H., Gregory, M., Bourne, M. & Kennerley, M. (2000). Performance measurement system design: developing and testing a process-based approach. *International Journal of Operations & Production Management*, 20(10), pp. 1119-1145.
- Neely, A., Gregory M. & Platts, K. (2005). Performance measurement system design. A literature review and research agenda. *International Journal of Operations & Production Management*, 25(12), pp. 1228-1263.
- Neely, A. (2007). Towards a definition of a business performance measurement system. *International Journal of Operations & Production Management*, 27(8), pp. 784-801.
- Nerkar, A. & Roberts, P. W. (2004). Technological and product-market experience and the success of new product introductions in the pharmaceutical industry. *Strategic Management Journal*, 25(8-9), pp. 779-799.
- Nieto, M. (2001). Bases para el estudio del proceso de innovación tecnológica en la empresa. León: Universidad de León.
- Nieto, M. (2004). Basic propositions for the study of the technological innovation process in the firm. *European Journal of Innovation Management*, 7(4), pp. 314-324.
- Nieto, M.J. & Santamaria, L. (2007). The importance of diverse collaborative networks for the novelty of product innovation. *Technovation*, 27(6), pp. 367-377.
- Nieto, M. (2010). Las estrategias de cooperación tecnológica con la universidad en la industria de las tecnologías de la información y las comunicaciones. *Dirección y Organización*, 19, pp. 58-72.
- Nieto, M. & Santamaria, L. (2010). Colaboración tecnológica e innovación en las empresas de base tecnológica: Implicaciones de las relaciones con universidades y otros socios tecnológicos. *Revista Galega de Economía*, 19(1), pp. 1-15.

- Nieto, M. & González, N. (2011). Estructura de la industria, entorno institucional y actividad innovadora en la empresa industrial española. *Información Comercial Española, ICE: Revista de economía*, 860, pp. 57-72.
- Nilsson, L., Antoni, M. & Dahlgaard, J.J. (2005). Continuous improvement in product development: Improvement programs and quality principles. *International Journal of Quality & Reliability Management*, 22(8), pp. 753-768.
- Nohria, N. & Gulati, R. (1996). Is slack good or bad for innovation? *Academy of management Journal*, 39(5), pp. 1245-1264.
- Nooteboom, B., Van Haverbeke, W., Duysters, G., Gilsing, V. & Van Den Oord, A. (2007). Optimal Cognitive Distance and Absorptive Capacity. *Research Policy*, 36(7), pp. 1016-1034.
- Nosella, A., Cantarello, S. & Filippini, R. (2012). The intellectual structure of organizational ambidexterity: A bibliographic investigation into the state of the art. *Strategic Organization*, 10(4), pp. 450-465.
- O'Cass, A., Heirati, N. & Ngo, L.V. (2014). Achieving new product success via the synchronization of exploration and exploitation across multiple levels and functional areas. *Industrial Marketing Management*, 43, pp. 862-872.
- OECD (2005). Oslo Manual: Guidelines for Collecting and Interpreting Innovation Data. OECD/EC: París.
- Olalla, M.F., Sandulli, F.D., Menéndez, J.F. & Duarte, A.R. (2014). ¿Cómo afectan las características de la industria a la relación entre la capacidad de I+ D y la adopción de innovación abierta de entrada? *Economía industrial*, 391, pp. 23-32.
- O'Reilly, C.A. & Tushman, M.L. (2008). Ambidexterity as a dynamic capability: Resolving the innovator's dilemma. *Research in organizational behavior*, 28, pp. 185-206.
- O'Reilly C.A. & Tushman, M.L. (2013). Organizational Ambidexterity: Past, Present and Future. *Academy of Management Perspectives*, 27, pp. 324-338.
- Parmigiani, A. & Mitchell, W. (2010). The hollow corporation revisited: Can governance mechanisms substitute for technical expertise in managing buyer-supplier relationships. *European Management Review*, 7(1), pp. 46-70
- Perkmann, M. & Walsh, K. (2007). University–industry relationships and open innovation: Towards a research agenda. *International Journal of Management Reviews*, 9(4), pp. 259-280

- Piao, M. (2010). Thriving in the new: Implication of exploration on organizational longevity. *Journal of Management*, 36(6), pp. 1529-1554.
- Perdomo, J., González, J. & Galende, J. (2006). Total quality management as a forerunner of business innovation capability. *Technovation*, 26(10), pp. 1170-1185.
- Perdomo, J., Heredia, O., Valencia, C., González, J. & Galende, J. (2011). La gestión de recursos humanos enfocada en la calidad total y la innovación. *Universitas Económica*.
- Pinho, J.C. (2008). TQM and performance in small medium enterprises. The mediating effect of customer orientation and innovation. *Internacional Journal of Quality & Reliability Management*, 25(3), pp. 256-275.
- Powell, T.C. (1995). Total quality management as competitive advantage: a review and empirical study. *Strategic Management Journal*, 16(1), pp. 15-37.
- Prajogo, D.I. & Sohal, A.S. (2001). TQM and innovation: a literature review and research framework. *Technovation*, 21(9), pp. 539-558.
- Prajogo, D.I. & Sohal, A.S. (2006). The integration of TQM and technology/R&D management in determining quality and innovation performance. *Omega*, 34(3), pp. 296-312.
- Prajogo, D. I. & Hong, S.W. (2008). The effect of TQM on performance in R&D environments: A perspective from South Korean firms. *Technovation*, 28(12), pp. 855-863.
- Prange, C. & Verdier, S. (2011). Dynamic capabilities, internationalization process and performance. *Journal of World Business*, 46(1), pp. 126-133.
- Quintana, C. & Benavides, C. (2008). Innovative competence, exploration and exploitation: The influence of technological diversification. *Research Policy*, 37(3), pp. 492-507.
- Raisch, S., Birkinshaw, J., Probst, G. & Tushman, M.L. (2009). Organizational ambidexterity: Balancing exploitation and exploration for sustained performance. *Organization Science*, 20(4), pp. 685-695.
- Raisch, S. & Birkinshaw, J. (2008). Organizational ambidexterity: Antecedents, outcomes, and moderators. *Journal of Management*, 34(3), pp. 375-409.
- Rama Dellepiane, R. & Fernández Sastre, J. (2010). La cooperación para la innovación tecnológica en España. *Apuntes de Ciencia y Tecnología*, 36, pp. 21-28.

- Reed, R., Lemark, D.J. & Montgomery, J.C. (1996). Beyond Process: TQM Content and Firm Performance. *Academy of Management Review*, 21(1), pp. 173-202.
- Reeves, C.A. & Bednar, D.A. (1994). Defining Quality: Alternatives and Implications. *Academy of Management Review*, 19(3), pp. 419-445.
- Reinertsen, D. & Shaeffer, L. (2005). Making R&D lean. *Research Technology Management*, 48(4), pp. 51-57.
- Rhee, J., Park, T. & Lee, D. H. (2010). Drivers of innovativeness and performance for innovative SMEs in South Korea: Mediation of learning orientation. *Technovation*, 30(1), pp. 65-75
- Rosa, J. M. & Mohnen, P. (2013). Doing R&D in a closed or open mode: Dynamics and impacts on productivity. *CIRANO-Scientific Publications 2013s-42*.
- Rosenberg, N. (1990). Why do firms do basic research (with their own money)? *Research policy*, 19(2), pp. 165-174.
- Rosenkopf, L. & Nerkar, A. (2001). Beyond Local Search: Boundary Spanning, Exploration, and Impact in the Optical Disk Industry. *Strategic Management Journal*, 22 (4), pp. 287-306.
- Rothaermel, F. (2001). Incumbent's Advantage through Exploiting Complementary Assets via Interfirm Cooperation. *Strategic Management Journal*, 22(6-7), pp. 687-99.
- Rothaermel, F.T. & Deeds, D.L. (2004). Exploration and exploitation alliances in biotechnology: A system of new product development. *Strategic Management Journal*, 25(3), pp. 201-221.
- Rothaermel, F.T. & Boeker, W. (2008). Old technology meets new technology: complementarities, similarities, and alliance formation. *Strategic Management Journal*, 29(1), pp. 47-77.
- Rothaermel, F.T. & Alexandre, M.T. (2009). Ambidexterity in technology sourcing: The moderating role of absorptive capacity. *Organization Science*, 20(4), pp. 759-780.
- Russo, A. & Vurro, C. (2010). Cross-boundary ambidexterity: Balancing exploration and exploitation in the fuel cell industry. *European Management Review*, 7(1), pp. 30-45.
- Sampson, R.C. (2007). R&D alliances and firm performance: the impact of technological diversity and alliance organization on innovation. *Academy of Management Journal*, 50(2), pp. 364-386.

- Sánchez, L.S. & Criado, J.R. (2007). Determinantes de la elección del socio tecnológico: especialidades sectoriales y de tamaño. *Cuadernos Económicos de ICE*, (73), pp. 37-64.
- Sánchez, G. & Herrera, L. (2014). Effects of customer cooperation on knowledge generation activities and innovation results of firms. *BRQ Business Research Quarterly*, 17, pp. 292-302
- Santamaría, L. & Surroca, J. (2011). Matching the goals and impacts of R&D collaboration. *European Management Review*, 8(2), pp. 95-109
- Santos, M.L. & Álvarez L.I. (2007). Innovativeness and organizational innovation in total quality oriented firms: The moderating role of market turbulence. *Technovation*, 27(9), pp. 514-532.
- Sani, A.A. & Allahverdizadeh, M. (2012). Target and Kaizen Costing. *Proceedings of World Academy of Science, Engineering and Technology*, 6, pp. 40-46.
- Scheuermann, L., Zhu, Z. & Scheuermann, S.B. (1997). TQM success efforts: use more quantitative or qualitative tools. *Industrial Management & Data Systems*, 97(7), pp. 264-270.
- Schilling, M. A. (2010). *Strategic management of technological innovation* (3rd International ed.). New York, NY: McGraw-Hill Education.
- Schmidt, T. (2010). Absorptive Capacity - One Size Fits All? A Firm-level Analysis of Absorptive Capacity for Different Kinds of Knowledge. *Managerial and Decision Economics*, 31(1), 1-18.
- Schoenmakers, W. & Duysters, G. (2006). Learning in strategic technology alliances. *Technology Analysis & Strategic Management*, 18(2), pp. 245-264
- Sen, F.K. & Egelhoff, W.G. (2000). Innovative Capabilities of a Firm and the Use of Technical Alliances. *IEEE Transactions on Engineering Management*, 47(2), pp. 174-183.
- Sher, P.J. & Yang, P.Y. (2005). The Effects of Innovative Capabilities and R&D Clustering on Firm Performance: The Evidence of Taiwan's Semiconductor Industry. *Technovation*, 25(1), pp. 33-43.
- Sidhu, J.S., Volberda, H.W. & Commandeur, H.R. (2004). Exploring Exploration Orientation and its Determinants: Some Empirical Evidence. *Journal of Management*, 41(6), pp. 913-932.
- Sila, I. (2007). Examining the effects of contextual factors on TQM and performance through the lens of organizational theories: an empirical study. *Journal of Operations management*, 25(1), pp. 83-109.

- Simsek, Z., Heavey, C., Veiga, J.F. & Souder, D. (2009). A typology for aligning organizational ambidexterity's conceptualizations, antecedents and outcomes. *Journal of Management Studies*, 46(5), pp. 864–894.
- Singh, P.J. & Smith, A.J.R. (2004). TQM and innovation: an empirical study. *Journal of Manufacturing Technology Management*, 15(5), pp. 394-401.
- Siren, C.A., Kohtamäki, M. & Kuckertz, A. (2012). Exploration and exploitation strategies, profit performance, and the mediating role of strategic learning: Escaping the exploitation trap. *Strategic Entrepreneurship Journal*, 6(1), pp. 18-41.
- Sitkin, S., Sutcliffe, K.M. & Schroeder, R.G. (1994). Distinguishing control from learning in Total Quality Management: A contingency perspective. *Academy Management Review*, 19(3), pp. 537-564.
- Smith, W.K., Binns, A. & Tushman, M.L. (2010). Complex business models: Managing strategic paradoxes simultaneously. *Long Range Planning*, 43(2), pp. 448-461.
- Smith, K.G., Collins, C.J. & Clark, K.D. (2005). Existing knowledge, knowledge creation capability and the rate of the new product introduction high technology firms. *Academy of Management Journal*, 48(2), pp. 346-357.
- Snell, S.A. & Dean, J.W. (1992). Integrated manufacturing and human resource management: A human capital perspective. *Academy of Management Journal*, 35(3), pp. 467-504.
- Spencer, B.A. (1994). Models of Organization and Total Quality Management: A Comparison and Critical Evaluation. *Academy of Management Review*, 19(3), pp. 446-471.
- Stadler, C., Rajwani, T. & Karaba, F. (2014). Solutions to the Exploration/Exploitation Dilemma: Networks as a New Level of Analysis. *International Journal of Management Reviews*. 16(2), pp. 172-193.
- Sørensen, H. B. & Reve, T. (1998). Forming strategic alliances for asset development. *Scandinavian Journal of Management*, 14(3), pp. 151-165.
- Su, C., Chen, Y. & Sha, D.Y. (2006). Linking innovative product development with customer knowledge: a data-mining approach. *Technovation*, 26(7), pp. 784-795.
- Taylor, A. & Greve, H.R. (2006). Superman or the fantastic four? Knowledge combination and experience in innovative teams. *Academy of Management Journal*, 49(4), pp. 723-740.

- Taylor, W.A. & Wright, G.H. (2006). The contribution of measurement and information infrastructure to TQM success. *Omega*, 34(4), pp. 372-384.
- Tsai, K.H. & Wang, J.C. (2009). External technology sourcing and innovation performance in LMT sectors: An analysis based on the Taiwanese Technological Innovation Survey. *Research Policy*, 38(3), pp. 518-526.
- Tarí, J.J. (2005). Components of successful total quality management. *The TQM Magazine*, 17(2), pp. 182-194.
- Tarí, J.J., Molina, J.F. & Castejón, J.L. (2007). The relationship between quality management practices and their effects on quality outcomes. *European Journal of Operational Research*, 183, pp. 483-501.
- Taylor, A. & Helfat, C.E. (2009). Organizational linkages for surviving technological change: Complementary assets, middle management, and ambidexterity. *Organization Science*, 20(4), pp. 718-739.
- Teece, D.J., Pisano, G. & Shuen, A. (1997). Dynamic capabilities and strategic management. *Strategic Management Journal*, 18(7), pp. 509-533.
- Tether, B. (2002). Who Co-operates for Innovation, and Why. An Empirical Analysis. *Research Policy*, 31(16), pp. 947-967.
- Tokman, M., Richey, R.G., Marino, L.D. & Weaver, K.M. (2007). Exploration, exploitation and satisfaction in supply chain portfolio. Strategy. *Journal of Business Logistics*, 28(1), pp. 25-56.
- Trkman, P. (2010). The critical success factors of business process management. *International Journal of Information Management*, 30(2), pp. 125-134.
- 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*, 44(5), pp. 996-1004.
- Tsai, K.H. & Wang, J.C. (2009). External technology sourcing and innovation performance in LMT sectors: An analysis based on the Taiwanese Technological Innovation Survey. *Research Policy*, 38(3), pp. 518-526.
- Tushman, M.L. & Anderson P. (1986). Technological Discontinuities and Organizational Environments. *Administrative Science Quarterly*, 31(3), pp. 439-465.

- Tushman, M.L. & O'Reilly, C.A. (1996). Ambidextrous organizations: Managing evolutionary and revolutionary change. *California Management Review*, 38(4), pp. 8-30.
- Tushman, M.L. & Smith, W. (2002). Organizational Technology: Technological Change, Ambidextrous Organizations, and Organizational Evolution. In J. A. C. Baum (Ed.), *The Blackwell Companion to Organizations* 386-414. London: Blackwell.
- Uhlaner, L., Van Stel, A., Meijaard, J. & Folkeringa, M. (2007). The Relationship between Knowledge Management, Innovation and Firm Performance: Evidence from Dutch SMEs, *Scientific Analysis of Entrepreneurship and SMEs* (report), pp. 1-26.
- Ulwick, A.W. (2002). Turn Customer input into innovation. *Harvard Business Review*, January, pp. 91-97.
- Utterback, J.M. & Abernathy, W.J. (1975). A dynamic model of process and product innovation. *Omega*, 3, pp. 639-656.
- Vaccaro, I.G., Jansen, J.J., Van Den Bosch, F.A. & Volberda, H.W. (2012). Management innovation and leadership: the moderating role of organizational size. *Journal of Management Studies*, 49(1), pp. 28-51.
- Vega, J., Gutiérrez, A., Fernández, I. & Manjares, L. (2008). The effect of external and internal factors on firm product innovation. *Research Policy*, 37(4), pp. 616-632.
- Vega, J.; Gutiérrez, A. & Fernández, I. (2009). Estrategias de adquisición de conocimiento en los procesos de innovación empresarial. *Arbor*. 185 (738), pp. 781-791
- Vega, J., Gutiérrez, A. & Fernández, I. (2009b). La relación entre las Estrategias de Innovación: Coexistencia o Complementariedad. *Journal of Technology Management & Innovation*, 4(3), pp. 74-88.
- Venkatraman, N., Lee, C. H. & Iyer, B. (2007). Strategic ambidexterity and sales growth: A longitudinal test in the software sector. Working paper. Boston University.
- Vogel, R. & Güttel, W.H. (2012). The Dynamic Capability View in Strategic Management: A Bibliometric Review. *International Journal of Management Reviews*, 15(4), pp. 426-446.
- Voss, G.B. & Voss, Z.G. (2013). Strategic ambidexterity in small and medium-sized enterprises: implementing exploration and exploitation in product and market domains. *Organization Science*, 24(5), pp. 1459-1477.

- Wagner, S.M. & Hoegl, M. (2006). Involving suppliers in product development: Insights from R&D directors and project managers. *Industrial Marketing Management*, 35(8), pp. 936–943.
- Wang, F., Chen, J., Wang, Y., Lutao, N. & Vanhaverbeke, W. (2014). The effect of R&D novelty and openness decision on firms catch-up performance: Empirical evidence from China. *Technovation*, 34(1), pp. 21-30.
- Wassmer, U. (2010). Alliance portfolios: a review and research agenda. *Journal of Management*, 36(1), pp. 141-171.
- Weggeman, M.P. & Groeneveld, M.J. (2005). Applying the business excellence model to a research organization. *Research Technology Management*, 48 (4), pp. 9-13.
- Whitley, R. (2002). Developing innovative competences: the role of institutional frameworks. *Industrial and Corporate Change*, 11(3), pp. 497-528.
- Wooldridge, J.M. (2006). Introductory econometrics. Mason, OH: Thomson South-Western.
- Wu, S. J., Zhang, D. & Schroeder, R. G. (2011). Customization of quality practices: the impact of quality culture. *International Journal of Quality & Reliability Management*, 28(3), pp. 263-279.
- Wu, C.W. (2013). Global-innovation strategy modeling of biotechnology industry. *Journal of Business Research*, 66(10), pp. 1994-1999.
- Xia, T. & Roper, S. (2008). From capability to connectivity - Absorptive capacity and exploratory alliances in biopharmaceutical firms: A US–Europe comparison. *Technovation*, 28(11), pp. 776-785.
- Yamakawa, Y., Yang, H. & Lin, Z.J. (2011). Exploration versus exploitation in alliance portfolio: Performance implications of organizational, strategic, and environmental fit. *Research Policy*, 40(2), pp. 287-296.
- Ylinen, M. & Gullkvist B. (2014). The effects of organic and mechanistic control in exploratory and exploitative innovations. *Management Accounting Research*, 25(1), pp. 93-112.
- Zhang, Q. & Cao, M. (2002). Business process reengineering for flexibility and innovation in manufacturing. *Industrial Management & Data Systems*, 102(3), pp. 146-152.
- Zhang, D., Linderman, K. & Schroeder, R.G. (2012). The moderating role of contextual factors on quality management practices. *Journal of Operations Management*, 30(1), pp. 12-23.

- Zhang, D., Linderman, K. & Schroeder, R.G. (2014). Customizing Quality Management Practices: A Conceptual and Measurement Framework. *Decision Sciences*, 45(1), pp. 81-114.
- Zhang, D. & Wu, S.J. (2014). The Focus of Quality Management Practices: A National Culture Perspective. *International Journal of Business and Management*, 9(2), pp. 91-102.
- Zahra, S.A. & Das, S. R. (1993). Building competitive advantage on manufacturing resources. *Long Range Planning*, 26(2), pp. 90-100.
- Zeng, J., Phan, C. A. & Matsui, Y. (2014). The impact of hard and soft quality management on quality and innovation performance: An empirical study. *International Journal of Production Economics*. In press.
- Zeng, S., Xie X. & Tam, C. (2010). Relationship between cooperation networks and innovation performance of SMEs. *Technovation*, 30(3), pp. 181-194.
- Zhou, K.Z., Brown, J.R. & Dev, C.S. (2009). Market orientation, competitive advantage, and performance: A demand-based perspective. *Journal of Business Research*, 62(11), pp. 1063-1070.
- Zollo, M. & Winter, S. G. (2002). Deliberate learning and the evolution of dynamic capabilities. *Organization Science*, 13(3), pp. 339-351.
- Zu, X. (2009). Infrastructure and core quality management practices: how do they affect quality? *International Journal of Quality & Reliability Management*, 26(2), pp. 129-149.