



UNIVERSIDAD DE MURCIA

DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA DE LA INFORMACIÓN Y LAS COMUNICACIONES

**Análisis y Modelado del Proceso de Gestión de la Innovación
en PYMES y su Implementación en una Plataforma WEB**

**D.Manuel García Esquiva
2015**



UNIVERSIDAD DE
MURCIA

TESIS DOCTORAL

TÍTULO:

*“ANÁLISIS Y MODELADO DEL PROCESO DE GESTIÓN DE LA INNOVACIÓN EN
PYMES Y SU IMPLEMENTACIÓN EN UNA PLATAFORMA WEB.”*

DOCTORANDO:

MANUEL GARCÍA ESQUIVA.

NIF: 74158613N

DIRECTORES:

Dr. D. Fernando Martín Rubio.

Dr. D. Enrique Paniagua Arís.

ÁREA DE CONOCIMIENTO:

Ciencia de la Computación e Inteligencia Artificial.

Línea de Investigación:

Gestión tecnológica del conocimiento, de la innovación y de la vigilancia tecnológica

Octubre 2015

PRÓLOGO

La práctica de prestar consultas a las pequeñas y medianas empresas me ha facilitado la observación y el estudio de sus características, de sus necesidades, y del contexto global en el que se desenvuelven, dejando en evidencia su necesidad de adaptarse a los cambios por medio de la innovación.

El contacto con el sistema de innovación me ha acreditado la importancia que todos los organismos afectados reconocen al hecho de que las empresas innoven y, especialmente que lo hagan las pequeñas y medianas empresas por el valor que se les atribuye y porque sus características establecen una serie de barreras específicas a la innovación.

La exploración de la literatura en pos de ampliar mi conocimiento sobre el tema, me ha permitido profundizar en el debate en torno a la innovación, identificando que, mayoritariamente, los trabajos y aportaciones acerca de la innovación se hacen sobre la base de la realidad de las grandes empresas y corporaciones.

Junto a estos tres hechos, la realidad apunta a que el desempeño innovador de las pymes tiene un gran potencial de mejora, pero para mejorarlo debe gestionarse la innovación, y para gestionarse debe conocerse y disponer de herramientas que permitan aplicar ese conocimiento...

Así nació esta investigación.

AGRADECIMIENTOS

Nadie es capaz de grandes logros en solitario; para hacer cosas importantes siempre necesitamos ayuda. Para mí, culminar este trabajo es un logro importante. He llegado aquí, y debo agradecer ayudas, sin ellas no lo habría logrado:

A mis directores de tesis D. Enrique Paniagua Arís y D. Fernando Martín Rubio, mi mentor; a ambos gracias por toda la ayuda que me han prestado, y especialmente por su disponibilidad. Los retos que me han ido proponiendo me han ayudado a abrir muchos caminos. A mi gente de Base, con los que celebro la feliz conexión entre la investigación y nuestro trabajo en el proyecto INNUP. A la empresa, por su valentía para asumir el reto que supone apostar seriamente por la investigación, y a mis socios por su confianza, su amistad y su paciencia.

A Ledián, por su impulso para que sacara del cajón los primeros trabajos, por su implicación y su incondicionalidad.

A D. Carlos Belmonte, D. José Carmona y D. Germán Sancho y a las empresas Base, Base Recursos Directivos, Idsa y Conservas Sandoval por su contribución.

A Jorge, Juana, y tantos amigos que se han implicado; a mi familia y a todos los que habéis empujado, y soportado, este proceso.

Al Ministerio de Industria, Energía y Turismo del Gobierno de España por confiar en los resultados de esta investigación como soporte de conocimiento para el proyecto INNUP.

Y a Fernando y a María, sin ellos nada sería.

Gracias

ÍNDICE DE CONTENIDOS

PRÓLOGO.....	I
AGRADECIMIENTOS.....	III
ÍNDICE DE CONTENIDOS	V
ÍNDICE DE CUADROS.....	VII
ÍNDICE DE FIGURAS	VIII
ÍNDICE DE TABLAS	IX
RESUMEN.....	1
SUMMARY	2
1. INTRODUCCIÓN.....	4
1.1 JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN.	4
1.2 OBJETIVOS GENERALES E INSTRUMENTALES.....	10
1.3 METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN.	11
1.4 ESTRUCTURA DE LA TESIS.....	12
2. CAPÍTULO II: FUNDAMENTOS TEÓRICOS DE LA INNOVACIÓN.	15
2.1 TÉRMINOS Y CONCEPTOS.....	15
2.2 TAXONOMÍA DE LA INNOVACIÓN.	20
2.3 EL SISTEMA DE INNOVACIÓN.	26
2.4 LA INNOVACIÓN COMO PROCESO.	30
2.4.1 <i>El Proceso de la Innovación.</i>	30
2.4.2 <i>Etapas y Tareas del Proceso de la innovación.</i>	32
2.4.3 <i>Modelado del Proceso de la innovación. Evolución Histórica.</i>	34
2.4.4 <i>Estudio comparativo de los modelos.</i>	52
2.5 CONCLUSIONES DEL CAPÍTULO.	57
3. CAPÍTULO III. LA INNOVACIÓN EN LAS PYMES. SITUACIÓN ACTUAL.....	61
3.1 LAS PYMES. IMPORTANCIA PARA LA ECONOMÍA.	61
3.2 LA INNOVACIÓN Y LAS PYMES. ESTUDIOS E INDICADORES	69
3.2.1 <i>Instituto Nacional de Estadística de España.</i>	69
3.2.2 <i>Strategic & Research Center de EAE Business School.</i>	81
3.2.3 <i>Informe Cotec.</i>	84
3.2.4 <i>Unión por la Innovación.</i>	91
3.2.5 <i>FECYT. Efectos de la innovación en los resultados.</i>	94
3.3 CONCLUSIONES DEL CAPÍTULO.	98
4. CAPÍTULO IV: LA GESTIÓN DE LA INNOVACION EN LA ACTUALIDAD.....	101
4.1 ENFOQUES Y PROPUESTAS.	102

4.1.1	<i>Club de excelencia en la gestión</i>	103
4.1.2	<i>Fundación para la Innovación Tecnológica (COTEC)</i>	107
4.1.3	<i>Asociación Española para la normalización y certificación (AENOR). NORMA UNE 166002</i> . 111	
4.1.4	<i>Premio Nacional de Tecnología e Innovación de México. Modelo NGdTI</i>	120
4.1.5	<i>EVERIS: Modelo CASH Oriented Total Innovation Management (COTIN)</i>	128
4.2	ESTUDIO COMPARATIVO DE LAS PROPUESTAS.....	137
4.3	COMPONENTES DE UN MODELO GENERAL	143
4.3.1	<i>Análisis Morfológico</i>	144
4.3.2	<i>Modelos General vs Teorías Referenciales</i>	155
4.3.3	<i>Precedentes y Propósitos</i>	175
4.4	CONCLUSIONES DEL CAPÍTULO.	175
5.	CAPÍTULO V: MODELO Y METODOLOGÍA INNUP	179
5.1	MODELO INNUP.	180
5.1.1	<i>Principios y Requisitos</i>	180
5.1.2	<i>Dimensiones de INNUP</i>	185
5.1.3	<i>Presentación del Modelo INNUP</i>	187
5.2	METODOLOGÍA INNUP	192
5.2.2	<i>Fase de implantación o Puesta en marcha</i>	192
5.2.3	<i>Fase de explotación: descripción de los procesos</i>	196
5.3	VALIDACIÓN DE INNUP	210
5.3.2	<i>Validación de requisitos</i>	210
5.3.3	<i>INNUP vs otras propuestas</i>	212
5.3.4	<i>Prueba de concepto</i>	215
5.3.5	<i>Testado de INNUP</i>	219
5.4	CONCLUSIONES DEL CAPÍTULO.	223
6.	CAPÍTULO VI: CONCLUSIONES Y LÍNEAS FUTURAS	227
6.1	RESUMEN Y CONSIDERACIONES FINALES	227
6.2	CONTRIBUCIÓN REALIZADA	229
6.2.1	<i>Modelo y Metodología INNUP</i>	229
6.2.2	<i>Implicaciones Teóricas</i>	230
6.2.3	<i>Implicaciones para la Práctica</i>	231
6.3	OTROS RESULTADOS: INNUP EN EL PROGRAMA AVANZA	232
6.4	LÍNEAS FUTURAS.....	235
6.4.1	<i>Líneas futuras de investigación</i>	235
6.4.2	<i>Líneas futuras de transferencia y difusión del conocimiento</i>	237
	BIBLIOGRAFÍA	239

ÍNDICE DE CUADROS

CUADRO 2.1: RESUMEN DE LAS PRINCIPALES DEFINICIONES DE INNOVACIÓN RECOGIDAS EN LA LITERATURA.	17
CUADRO 2.2: CLASIFICACIÓN DE MODELOS DE LA INNOVACIÓN.	35
CUADRO 2.3: CARACTERÍSTICAS DE LOS MODELOS DE INNOVACIÓN.	55
CUADRO 2.4: CARACTERÍSTICAS DE LOS MODELOS DE INNOVACIÓN (CONTINUACIÓN I).....	56
CUADRO 4.1: PROPUESTAS DE MODELOS DE GESTIÓN DE LA INNOVACIÓN.	102
CUADRO 4.2: COLECCIÓN NORMAS UNE RELATIVAS A LA INNOVACIÓN.....	113
CUADRO 4.3: FACTORES A EVALUAR EN EL PREMIO NACIONAL DE TECNOLOGÍA.	123
CUADRO 4.4: PROPUESTAS DE MODELOS DE GESTIÓN DE LA INNOVACIÓN.....	138
CUADRO 4.5: PROPUESTAS DE MODELOS DE GESTIÓN DE LA INNOVACIÓN (CONTINUACIÓN I).....	139
CUADRO 4.6: CARACTERÍSTICAS DE LOS SISTEMAS DE GESTIÓN.	142
CUADRO 4.7: JERARQUÍAS DEL SISTEMA DE INNOVACIÓN.	149
CUADRO 4.8: EL INVENTARIO DE RECURSOS DE LA PYME.	154
CUADRO 4.9: ETAPAS- ENTRADAS DE LA INNOVACIÓN.	154
CUADRO 4.10: PARÁMETROS DE MINTZBERG Y CARACTERÍSTICAS EMPRESARIALES.	156
CUADRO 4.11: ESTRUCTURAS DE MINTZBERG Y LA INNOVACIÓN (1/2).....	166
CUADRO 4.12: ESTRUCTURAS DE MINTZBERG Y LA INNOVACIÓN (2/2).....	167
CUADRO 4.13: PARÁMETROS DE MINTZBERG- ETAPAS DE INNOVACIÓN.	170
CUADRO 4.14: ACTIVIDADES DE LA CADENA DE VALOR Y ETAPAS DE LA INNOVACIÓN.	172
CUADRO 4.15: GESTIÓN DE LA INNOVACIÓN EN LA CADENA DE VALOR.	174
CUADRO 5.1: REQUISITOS E INDICADORES DE INNUP.	182
CUADRO 5.2: ETAPAS E INDICADORES DE INNUP.	183
CUADRO 5.3: CONDICIONES E INDICADORES DE INNUP.....	184
CUADRO 5.4: ETAPAS Y SUBPROCESOS DE INNUP.....	190
CUADRO 5.5: APORTES Y FORTALEZAS DE INNUP.	213
CUADRO 5.6: RELACIÓN DE EXPERTOS.	216
CUADRO 5.7: EMPRESAS PARTICIPANTES EN EL PROYECTO PILOTO.	220

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1.1: MODELO DE INVESTIGACIÓN.	11
FIGURA 2.1: ACTIVIDADES DEL PROCESO DE INNOVACIÓN SEGÚN MANUAL DE OSLO.	28
FIGURA 2.2: EL SISTEMA DE INNOVACIÓN.	30
FIGURA 2.3: ACTIVIDADES DE LA INNOVACIÓN (MANUAL DE OSLO).	33
FIGURA 2.4: MODELO LINEAL DE LA INNOVACIÓN (EMPUJADO POR LA TECNOLOGÍA).	37
FIGURA 2.5: MODELO LINEAL DE LA INNOVACIÓN (EMPUJADO POR EL MERCADO).	37
FIGURA 2.6: MODELOS DE KLINE.	38
FIGURA 2.7: MODELO INTEGRADO.	41
FIGURA 2.8: MODELO EN RED.	43
FIGURA 2.9: CICLO DE PADMORE.	46
FIGURA 2.10: MODELO DE MARQUIS.	50
FIGURA 2.11: MODELO DE LA BUSINESS SCHOOL.	51
FIGURA 4.1: ETAPAS DEL MARCO DE REFERENCIA EN LA GESTIÓN.	105
FIGURA 4.2: CICLO DE MEJORA.	105
FIGURA 4.3: MODELO DE LA INNOVACIÓN DE COTEC.	108
FIGURA 4.4: EL MODELO EMPRESARIAL DE LA INNOVACIÓN.	110
FIGURA 4.5: MODELO DE KLINE.	115
FIGURA 4.6: METODOLOGÍA DEL PROCESO.	118
FIGURA 4.7: UBICACIÓN DE LA GESTIÓN DE TECNOLOGÍA EN LA ORGANIZACIÓN.	121
FIGURA 4.8: GESTIÓN DE LA TECNOLOGÍA Y SUS FUNCIONES.	121
FIGURA 4.9: LOS CINCO EJES DE LA INNOVACIÓN Y LA INNOVACIÓN TECNOLÓGICA.	130
FIGURA 4.10: LOS ACTIVOS PARA LA INNOVACIÓN.	131
FIGURA 4.11: MODELO SIMPLIFICADO DE ACTITUD INNOVADORA.	132
FIGURA 4.12: LAS ACCIONES DE INNOVACIÓN.	132
FIGURA 4.13: EL CUBO COTIM.	133
FIGURA 4.14: FASES DE LA METODOLOGÍA COTIM.	136
FIGURA 4.15: JERARQUÍAS DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE LA INNOVACIÓN.	145
FIGURA 4.16: MÉTODO DE ANÁLISIS DEL MODELO GENERAL.	146
FIGURA 4.17: PARÁMETROS DE MINTZBERG PARA CONFIGURAR LA ORGANIZACIÓN.	165
FIGURA 5.1: PRINCIPIOS Y REQUISITOS INNUP.	181
FIGURA 5.2: MODELO INNUP PARA LA GESTIÓN DE LA INNOVACIÓN.	188
FIGURA 5.3: MAPA DE PROCESOS INNUP.	191
FIGURA 5.4: IMPLANTACIÓN DE INNUP.	193
FIGURA 6.1: INNUP: INVESTIGACIÓN – PROYECTO.	233
FIGURA 6.2: INNUP: RUTA AL MERCADO.	234

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 3.1: CRITERIOS DE CLASIFICACIÓN DE LAS EMPRESAS.....	63
TABLA 3.2: CRITERIOS DE CLASIFICACIÓN DE MIPYME UTILIZADA POR EL BANCO MUNDIAL.	63
TABLA 3.3: EMPRESAS, EMPLEO Y VALOR AÑADIDO EN LA UE27 Y ESPAÑA 2012.	65
TABLA 3.4: EMPLEO Y PIB DE LA PYME EN EL MUNDO.	66
TABLA 3.5: INNOVACIÓN EN EL PERIODO 2010 - 2012: EMPRESAS INNOVADORAS SEGÚN EL TIPO DE INNOVACIÓN POR COMUNIDADES Y CIUDADES AUTÓNOMAS EN LA QUE SE UBICA LA SEDE SOCIAL.	71
TABLA 3.6: ACTIVIDADES PARA LA INNOVACIÓN TECNOLÓGICA 2012 Y 2011: EMPRESAS CON ACTIVIDADES INNOVADORAS Y GASTOS TOTALES EN ACTIVIDADES INNOVADORAS POR COMUNIDADES Y CIUDADES AUTÓNOMAS EN LAS QUE SE REALIZAN DICHAS ACTIVIDADES.	73
TABLA 3.7: INNOVACIÓN TECNOLÓGICA. RESULTADOS POR RAMAS DE ACTIVIDAD (CNAE-2009).....	74
TABLA 3.8: ACTIVIDADES PARA LA INNOVACIÓN TECNOLÓGICA 2012: GASTOS TOTALES EN ACTIVIDADES INNOVADORAS Y DISTRIBUCIÓN POR TAMAÑO DE LA EMPRESA.	75
TABLA 3.9: ACTIVIDADES PARA LA INNOVACIÓN TECNOLÓGICA 2012: INTENSIDAD DE INNOVACIÓN. (GASTOS ACT. INNOVADORAS/CIFRA DE NEGOCIOS) X100 POR RAMAS DE ACTIVIDAD (CNAE-2009), TIPO DE INDICADOR Y TAMAÑO DE LA EMPRESA.....	76
TABLA 3.10: INNOVACIÓN TECNOLÓGICA EN EL PERÍODO 2010 - 2012: OBJETIVOS DE LAS INNOVACIONES TECNOLÓGICAS DE LAS EMPRESAS EIN POR TIPO DE INDICADOR Y TAMAÑO DE LA EMPRESA.	78
TABLA 3.11: INNOVACIÓN NO TECNOLÓGICA EN EL PERÍODO 2010-2012: EMPRESAS INNOVADORAS POR TIPO DE INDICADOR Y TAMAÑO DE LA EMPRESA.....	79
TABLA 3.12: INNOVACIÓN TECNOLÓGICA EN EL PERÍODO 2010-2012: FACTORES QUE DIFICULTAN LA INNOVACIÓN O QUE INFLUYEN EN LA DECISIÓN DE NO INNOVAR POR TIPO DE INDICADOR Y TAMAÑO DE LA EMPRESA.	80
TABLA 3.13: GASTOS EN INNOVACIÓN LLEVADOS A CABO POR LAS COMUNIDADES AUTÓNOMAS.....	82
TABLA 3.14: LA INVERSIÓN EN I+D+I COMO PORCENTAJE DEL PIB DE LOS PAÍSES.....	83
TABLA 3.15: FINANCIACIÓN Y EJECUCIÓN DE LA I+D+I EN LOS DIFERENTES SECTORES.	84
TABLA 3.16: GASTOS EN I+D+I POR SECTOR DE EJECUCIÓN EN LOS PAÍSES (2012).	85
TABLA 3.17: INVESTIGADORES POR SECTORES (2012).	86
TABLA 3.18: DISTRIBUCIÓN DE LAS EMPRESAS CON ACTIVIDADES DE I+D SEGÚN SU TAMAÑO (2012).	86
TABLA 3.19: VALORACIÓN DE PROBLEMAS DEL SISTEMA DE INNOVACIÓN POR PARTE DE LOS EXPERTOS.....	89
TABLA 3.20: VALORACIÓN DE TENDENCIAS DEL SISTEMA DE INNOVACIÓN POR PARTE DE LOS EXPERTOS.	91
TABLA 3.21: INDICADORES PARA LA IUS 2014. VALORES ACTUALES Y CRECIMIENTOS (%) PARA LA UE28 Y ESPAÑA.	92
TABLA 3.22: IMPACTO ESTIMADO DE LA INNOVACIÓN EN LAS VENTAS DE LAS EMPRESAS.	95
TABLA 3.23: FACTORES INFLUYENTES EN LA PROBABILIDAD DE INTRODUCIR UNA INNOVACIÓN DE PRODUCTO.	96
TABLA 3.24: EFECTO DEL CAMBIO EN LA INTENSIDAD DE LA INNOVACIÓN SOBRE EL PORCENTAJE DE VENTAS INNOVADORAS.	96
TABLA 5.1: RESPUESTA DE EXPERTOS.....	217

RESUMEN

Las pequeñas y medianas empresa aportan un considerable valor social a las economías de la OCDE y sostienen más de la mitad del empleo y del PIB de la zona; tienen características propias y están necesitadas de recursos que les ayuden a competir en el mercado global, siendo la innovación uno de los factores de valor estratégico que más impacto puede producir en el desarrollo de estas empresas.

En esta investigación, que se orienta a la implementación práctica de sus resultados, se ha descompuesto y discutido, con la ayuda de marcos y de teorías de referencia, el fenómeno de la innovación en elementos susceptibles de caracterizar un modelo general, que se muestra en forma de árbol de pertinencias. Dicha caracterización es la aportación de una estructura semántica que representa la taxonomía de elementos que constituyen los parámetros esenciales con los que puede modelarse el proceso de innovación y su gestión en una organización dada. Estos elementos se han confrontado y analizado su consistencia relacional, tomando como ápice de contraste el nivel de las etapas o fases de la gestión de la innovación con el fin de establecer las pautas de configuración, buenas prácticas y factores relevantes o facilitadores de la innovación y su gestión en una pequeña o mediana empresa cualquiera.

Este modelo general refrendado es el soporte de un nuevo modelo orientado por el enfoque de procesos y dirigido a pymes: el modelo INNUP, dotado de una metodología de aplicación práctica y de la capacidad de ser implementado en una plataforma web.

SUMMARY

Small and medium-sized enterprises contribute with a significant social value to OCDE economies and support more than a half of employment and GDP of the zone; they have their own characteristics and need resources to help them compete in the global market, being innovation one of the strategic value factors which higher impact may produce in the development of these companies.

In this research, which is oriented to practical implementation of its results, it has been decomposed and discussed, with the help of referral frames and theories, innovation phenomenon at elements capable of defining a general model, which is shown in a pertinence tree. Such characterization is the contribution of a semantic structure which represents the element taxonomy, forming the essential parameters which innovation and its management can be modelled in a given organization. These elements have been confronted and analyzed their relational consistency, taking as contrast apex the level of stages or phases at innovation management with the objective of setting configuration patterns, good practices and relevant factors or enhancing innovation and its management in any small or medium-sized enterprise.

This endorsed general model is the basis of a new model oriented by process focus and addressed to SMEs: INNUP model, provided with a practical application methodology and capacity of being implemented in a web platform.

1. INTRODUCCIÓN.

1.1 Justificación de la investigación.

Importancia de la Pyme

Gaskill et al., (1993), afirmaron que las pequeñas y medianas empresas tienen particular importancia para las economías nacionales, no solo por sus aportaciones a la producción y distribución de bienes y servicios, sino también por la flexibilidad de adaptarse a los cambios tecnológicos y por su gran potencial de generación de empleos; representando un excelente medio para impulsar el desarrollo económico y una mejor distribución de la riqueza.

Tanto European Network for Research – ENSR (1997), como diferentes y sucesivos informes de la DG XXIII de la Comisión Europea y del EUROSTAT sobre la composición del tejido empresarial europeo, han ido ratificando claramente la importancia de las pymes en las economías (David Audretsch, Van der Horst, Kwaak, & Thurik, 2009).

Estos mismos autores, Audretsch et al., (1999) en una colección de trabajos anteriores, ya habían propuesto la tesis de que las pequeñas empresas hacían dos contribuciones indispensables a la economía: de un lado son parte integral del proceso de regeneración que impregna las economías de mercado, a causa de su papel crucial en la experimentación y la innovación que conducen al cambio tecnológico y al crecimiento económico y de la productividad; y de otro, son los mecanismos esenciales por medio de los cuales millones de personas se incorporan al flujo económico y social.

Por su parte, Martín (2009), reflexiona sobre el hecho de que cada vez hay mayor conciencia y acuerdo sobre la importancia de las pequeñas y medianas empresas en las economías occidentales. A su contribución económica, en términos de empleo y de valor añadido bruto, en el caso español, representan en torno al 80% del primero y cerca del 70% del segundo, hay que sumar otras aportaciones de carácter más cualitativo, como las asociadas al hecho de que las Pyme configuren una malla que otorga flexibilidad y dinamismo al tejido productivo, a su vez, cabe destacar el papel en favor de una mayor cohesión social, al generar actividad económica y empleo, también, en los territorios con menores niveles de desarrollo y para los colectivos con mayores dificultades de acceso al empleo.

En esa línea COTEC (2013a), confirma que las pequeñas y medianas empresas aportan el 66% del Valor Añadido Bruto y el 75% de los puestos de trabajo en España. Son, por lo tanto, un pilar fundamental de nuestra economía. Estas cifras ponen también de manifiesto un fenómeno común en casi todos los países: la productividad de las empresas es menor cuanto menor es su tamaño. En consecuencia, es un objetivo deseable que las pymes crezcan, con lo que mejorará su productividad y la del país en su conjunto. Una de las vías para el crecimiento de una empresa es la innovación, que le permite competir en el mercado global en mejores condiciones.

Paralelamente al reconocimiento de la importancia que tiene las pymes para el crecimiento de la economía, la competitividad y la generación de empleo, se debería haber ido generando un volumen de literatura científica alrededor de ella. Sin embargo, se ha dedicado poca atención al estudio de sus problemas. Fiegenbaum y Karnani (1991), ya alertaban de que la mayoría de la literatura de los campos de la estrategia de empresas, el marketing y la teoría económica de la organización industrial, se iba enfocando hacia las ventajas de la gran empresa con altas cuotas de mercado: economías de escala, curva de experiencia, poder de negociación con proveedores y clientes, reputación y poder de mercado. Este debate tiene continuidad en los trabajos de Camisón Zornoza (2000), cuando destaca que las pymes constituyen el agente económico fundamental de las economías modernas, por su contribución directa a la creación de empleo e, indirectamente, al progreso económico y social de una comunidad; mientras afirma

que su papel en la economía, medido de acuerdo con estos indicadores, no ha dejado de crecer durante las últimas décadas. Al mismo tiempo, señala una contradicción al reconocer que a pesar de esta importancia establecida para las pymes, el estudio específico de éste tipo de empresas y sus problemas y formas de gobierno cuenta con un cuerpo de conocimiento menor en volumen al de la gran empresa.

Es de resaltar, como una primera conclusión de lo anterior, la importancia de avanzar en la resolución del problema señalado por la literatura al establecer la necesidad de ampliar el cuerpo de conocimiento científico acerca de la Pyme en todos los ámbitos en que esta pueda ser afectada, especialmente en aquellos que son de valor estratégico como ocurre con la innovación. Sobre todo, teniendo en cuenta la potencialidad de este tipo de empresas de mejorar su comportamiento en la medida en que la ciencia pueda ir aportando soluciones transformadoras a sus problemas.

Interés en la Innovación.

El precursor de la innovación y primer economista que la identificó como motor de cambio económico, Schumpeter (1911), ya destacaba el papel de la innovación como forma de crear prosperidad y comenzó a hablar de “la destrucción creativa” para describir las transformaciones que acompañan a las innovaciones. En su prólogo a la edición española de su libro Teoría del desarrollo económico, decía que:

“...clasificando todos los factores que pueden ser causantes de cambios en el mundo económico, he llegado a la conclusión de que, aparte de los factores externos, existe uno puramente económico de importancia capital, y al que yo he dado el nombre de Innovación. He tratado de demostrar que el modo en que aparecen las innovaciones y en que son absorbidas por el sistema económico es suficiente para explicar las continuas revoluciones económicas que son la característica principal de la historia económica” (Schumpeter, 1978).

Posteriormente Chesnais (1986), reafirma el especial interés de la innovación cuando dice que la actividad innovadora constituye junto con el capital humano

(entendido como trabajo cualificado), uno de los principales factores que determinan las ventajas comparativas de las economías industriales avanzadas.

Años después Porter (1990b), dice que: "La competitividad de una nación depende de la capacidad de su industria para innovar y mejorar. La empresa consigue ventaja competitiva mediante innovaciones."

Al respecto la Cámara de Comercio de Madrid (2004), afirma que las empresas triunfadoras serán las que tengan la preocupación permanente de movilizar mejor que nunca todos sus recursos, en especial los tecnológicos, para reducir sus costes y mejorar la calidad o las prestaciones de sus productos y servicios; pero sobre todo para reforzar su capacidad de crear nuevos productos o de entrar en nuevos mercados; en resumen, su capacidad de innovar.

De nuevo Porter (2007), afirma que las empresas obtienen ventaja competitiva mediante actos de innovación, y abordan la innovación en su sentido más amplio, incluyendo tanto nuevas tecnologías como nuevas maneras de hacer las cosas; mientras perciben una nueva base para competir o encuentran mejores medios para competir de viejas maneras. La innovación puede manifestarse en un nuevo diseño de producto, en un nuevo proceso de producción, en un nuevo enfoque de marketing o en una nueva forma de entregar capacitación; más tarde, el propio autor se ratifica

en la idea de que la innovación es la cuestión central de la prosperidad económica (M. Porter, 2015).

En el mismo sentido COTEC (2014), afirma que:

“La competitividad de un país se apoya fundamentalmente en su esfuerzo de inversión en investigación y desarrollo tecnológico (I+D), en su esfuerzo para conseguir un capital humano capacitado para adquirir conocimientos y desarrollar tecnologías de cualquiera de sus formas, y en la existencia de un tejido empresarial que sea capaz de aprovechar las fuentes de conocimiento y tecnología a su alcance para producir productos y servicios novedosos que tengan aceptación en el mercado global.”

Los recursos tecnológicos y la innovación nunca, hasta ahora, han sido los protagonistas centrales de alguna de las revoluciones del management que se han

ido dando en las décadas anteriores (productividad, control de gestión, marketing, gestión de los recursos humanos, estrategias de competencia). Pero a partir de la década de los 90 comienzan a adquirir valor estratégico; y por lo tanto, aceptando que la tecnología y la innovación, conceptos estrechamente ligados, son, hoy en día, una fuente necesaria de mejora y de competitividad, se puede considerar que ya llegó el momento de incorporar masivamente a la Dirección Estratégica de la empresa la gestión de los Recursos Tecnológicos y la Gestión de la Innovación.

Las pymes ante la Innovación.

Ya, desde Shumpeter, múltiples estudios académicos (Abernathy & Utterback, 1978; Camisón Zornoza, 2000; E. Fernández & Fernández, 1988; Fritsch & Meschede, 2001; Galbraith, 1952; A. González, Jiménez, & Sáez, 1997; J. L. C. González, 2013; Quinn, 1986), reflexionan sobre la relación entre el tamaño de las empresas y su capacidad para innovar. Unos estudios consideran que las empresas de mayor tamaño tienen capacidades y recursos que les facilitan un comportamiento más innovador mientras que otros entienden que la flexibilidad de las más pequeñas propicia la introducción de cambios.

También los estudios empíricos COTEC (2014), Eurobarometer (2006), INE (2015), revelan un comportamiento diferente ante la innovación para los distintos tamaños de empresa.

Problema de investigación.

Tras una revisión de la literatura acerca de la gestión de la innovación en las pymes, buscando identificar los principales elementos que la caracterizan y las contradicciones que aún persisten, se encontró que:

- El contexto actual está marcado por fuertes y rápidos cambios económicos, tecnológicos, políticos, sociales y ambientales y exige de las empresas flexibilidad y capacidad de adaptación, para poder mantener las posiciones competitivas que necesitan.
- Al tiempo, existe una amplia y diversa literatura sobre el tema que manifiesta que la innovación despierta el máximo interés en la comunidad científica, empresarial e institucional, generalmente reconociendo su valor estratégico.

- De igual manera, se reconoce el papel que juegan las pequeñas y medianas empresas para la economía y el desarrollo social en todas las partes del mundo.
- Existe un elevado potencial de desarrollo de la Innovación en el colectivo de las pequeñas y medianas empresas de todo el mundo, aún no explotado.
- Se resalta el rol protagonista que juegan las Administraciones Públicas en el desarrollo de políticas de promoción de la innovación; especialmente en las Administraciones Públicas de la OCDE.
- Se percibe, la innovación como un fenómeno multidimensional, susceptible de ser visto como proceso y como resultado, complejo y que entraña riesgos.
- La literatura reconoce que la innovación no tiene los mismos condicionantes ni se desarrolla de la misma manera en el sector público que en el privado. Ni tampoco entre las pequeñas y medianas empresas y las grandes; las pymes tienen características y barreras específicas a la hora de acometer las actividades de innovación que les dificultan aprovechar la ventaja de su flexibilidad.

A pesar de las consideraciones anteriores, se reconocen factores limitadores para el desarrollo de la innovación en el contexto de este tipo de empresas. Dentro de los principales, destacamos:

- La dispersión del cuerpo teórico actualmente existente. Lo que limita la comprensión de los conceptos, características, patrones de comportamiento y principios, lo que repercute directamente en el desempeño innovador de la empresa.
- La falta de propuestas claras que modelen el comportamiento de la innovación en las pymes de manera que tenga en cuenta sus características y que sean comprensibles para ellas; y que esos modelos vayan acompañados de una metodología para gestionarlo permitiendo su operacionalización en la práctica.
- La necesidad de herramientas asequibles que ayuden a las pymes a gestionar sus procesos de Innovación de manera predecible, sistemática y continua.

Ante esta realidad, evidenciada por la literatura y ratificada por la experiencia en la práctica empresarial, se puede afirmar que hay cuatro cuestiones fundamentales, en el marco de esta investigación, que deben ser atendidas para un correcto desarrollo de la actividad innovadora en el contexto de las pequeñas y medianas empresas:

- a) Disponer un marco conceptual, coherente, que defina los aspectos relevantes de la Gestión de la Innovación, de la tecnología y el conocimiento y las relaciones entre ellas, de manera práctica y sencilla, que esté adaptado a la realidad y posibilidades de una pequeña o mediana empresa de cualquier sector, incluidos los servicios.
- b) Disponer de un modelo del proceso de la innovación, orientado y útil para la realidad de la pyme.
- c) Disponer de un método concreto que facilite la explotación del modelo y ayude a la empresa en la gestión del proceso de la innovación.
- d) Fundamentar el desarrollo de una herramienta TIC que automatice el proceso.

La contradicción fundamental que se aprecia en esta revisión es que:

- a pesar de la gran importancia que se le da a la innovación en las pymes, tanto en la literatura como en la práctica empresarial e institucional, no se aprecia que existan modelos y metodologías susceptibles de ser generalizados entre las pequeñas y medianas empresas que faciliten la gestión integral de la innovación y estén adaptados a sus características.

Atendiendo a este conjunto de elementos que configuran la situación problemática sobre el tema, se destaca como **problema de investigación**:

- **La necesidad de construir un modelo que fundamente, represente y articule en la práctica la gestión del proceso de innovación en las pymes, asegurando la factibilidad de soportarse en una plataforma WEB.**

La presente investigación se justifica, en su intento de contribuir a resolver el problema enunciado, por su conveniencia para las empresas, las economías y las sociedades en su conjunto.

1.2 Objetivos Generales e Instrumentales.

A la luz de lo expuesto, el sentido que orienta este trabajo es la mejora de la posición competitiva de las empresas por medio de la innovación. Para que las empresas aseguren su rendimiento innovador deben gestionar el proceso de la innovación y, para ello, deben poder conocerlo y disponer de herramientas para utilizarlo efectivamente.

Esta investigación se propone como **objetivo general**:

- **Diseñar un modelo que fundamente, represente y articule en la práctica la gestión del proceso de innovación en la pyme para su implementación en una plataforma WEB.**

Este objetivo general se soporta en los siguientes **objetivos específicos o instrumentales**:

- Identificar el fenómeno de la innovación, su terminología asociada y sus principales referentes históricos a través de la revisión de la literatura científica, académica y empresarial.
- Estudiar el comportamiento innovador en las pymes en la realidad, con apoyo en diferentes informes y trabajos estadísticos de carácter institucional.
- Analizar los sistemas de gestión de innovación más representados en la literatura, y sus herramientas asociadas.
- Caracterizar el fenómeno de la innovación en la empresa.
- Identificar los componentes, requisitos y atributos que puedan servir de apoyo a nuevas propuestas de gestión de la innovación.

1.3 Metodología de la Investigación.

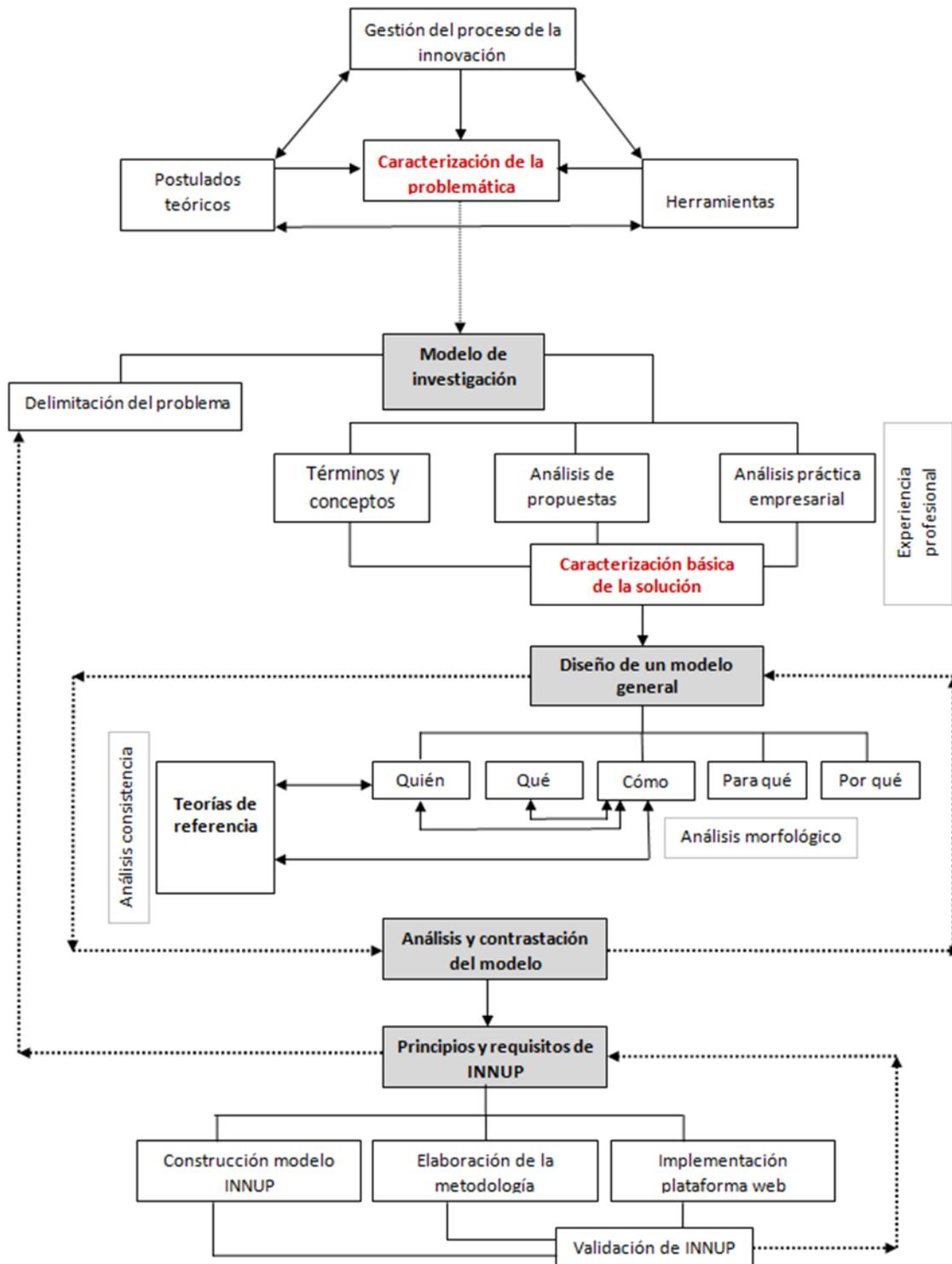


Figura 1.1: Modelo de Investigación.
Fuente: Elaboración Propia.

1.4 Estructura de la Tesis.

En los primeros capítulos se revisa la literatura sobre los conceptos asociados a la innovación y los distintos modelos con los que se ha intentado representar a lo largo de las últimas décadas, y se analizan algunas propuestas de gestión de la innovación en las pymes que se ofrecen en la actualidad. Paralelamente, se reflexiona sobre la importancia de las pymes y sus particularidades, y se caracteriza la forma en que actualmente desarrollan sus innovaciones. La síntesis de ambos caminos permite identificar las principales características generales del proceso de la Innovación, llegándose a establecer un conjunto de propiedades, componentes y condicionantes de un modelo capaz de ayudar a gestionar a una pyme, de manera adecuada, el proceso de la innovación.

En los siguientes se presenta el modelo INNUP, resultado de nuestra investigación, y se desarrolla la metodología que facilite su implantación en una Pyme permitiendo gestionarlo de forma adecuada a sus características y necesidades. Se revisarán los resultados generales de la investigación y sus posibles líneas futuras.

Capítulo I: Introducción.

En éste capítulo se expone la contradicción y el problema científico que justifica la procedencia de la presente investigación; se establecen sus objetivos y se presenta, de forma sintética, el conjunto de la misma.

Capítulo II: Fundamentos de la Innovación.

En éste capítulo se ofrece un análisis de las principales definiciones asociadas a la innovación, aportadas por diferentes autores en los últimos tiempos; se profundiza en su taxonomía y se analiza el concepto de Sistemas de Innovación. Asumiendo la innovación como proceso, en el capítulo, se ofrecen claves para su gestión. Finalmente, y apoyado en clasificaciones de varios autores, se efectúa un análisis comparativo de los modelos más representativos que se han venido proponiendo en los últimos cincuenta años, desvelándose sus puntos fuertes y débiles. Sobre la base de ésta revisión, se obtienen un conjunto de consideraciones de tipo general que sirven de soporte a ésta investigación.

Capítulo III: La Innovación en las PYMES: situación actual.

En éste capítulo se desarrolla el concepto de Pyme y se acredita la importancia que éste tipo de empresas tiene para las economías de todo el mundo. Tras lo cual se hace un recorrido por diferentes estudios cuantitativos y cualitativos que permiten caracterizar el comportamiento actual de la innovación en los diferentes tipos de empresas y sus relaciones con el Sistema de Innovación en el que se encuentran.

Capítulo IV: La Gestión de la Innovación en la actualidad.

En éste capítulo se presenta el estudio de varias de las propuestas para la Gestión de la Innovación que están siendo ofrecidas, en la actualidad, por instituciones públicas y privadas de reconocido prestigio.

A partir de esa revisión histórica y del análisis comparativo efectuado, se han identificado las principales características generales del proceso de la Innovación y reflexionado acerca de las condiciones en que una empresa puede ver favorecido su desempeño innovador, llegándose a establecer un conjunto de características, componentes y condicionantes de un modelo capaz de ayudar a gestionar a una pyme, de manera adecuada, el proceso de la innovación.

Capítulo V: Modelo y Metodología INNUP. Una propuesta.

En éste capítulo se muestra el principal aporte de nuestra investigación: el modelo INNUP, que representa el fenómeno de la innovación en la empresa, tanto desde un punto de vista conceptual como en una visión de procesos, más fácil de interpretar por la empresa. Junto al modelo, siguiendo ya el paradigma de procesos, se expone una metodología, metodología INNUP, que facilitará tanto el proceso de implantación de INNUP en una empresa como su explotación. Asimismo, se exponen los criterios seguidos para la validación de INNUP.

Capítulo VI: Resultados y Líneas futuras.

En éste capítulo se reflexiona sobre los resultados de la propia investigación y sus líneas futuras de desarrollo. De la misma manera, se relatan otros resultados que se derivan de la investigación, como es el proyecto INNUP, que se está desarrollado en la empresa Base, Cía. de Soporte Lógico S.A.L., con el apoyo del programa Avanza Competitividad del Ministerio de Industria, Energía y Turismo, y

Análisis y modelado del proceso de gestión de la innovación en pymes y su implementación en una plataforma Web.

que consiste en la elaboración de un portal de referencia en temas de innovación y de una aplicación que soporta la explotación de INNUP.

2. CAPÍTULO II: FUNDAMENTOS TEÓRICOS DE LA INNOVACIÓN.

En éste capítulo se ofrece un análisis de las principales definiciones asociadas a la innovación, aportadas por diferentes autores en los últimos tiempos; se profundiza en su taxonomía y se estudia el concepto de Sistemas de Innovación. Asumiendo la innovación como proceso, en el capítulo se ofrecen claves para su gestión. Finalmente, y apoyado en clasificaciones de varios autores, se efectúa un análisis comparativo de los modelos más representativos que se han venido proponiendo en los últimos cincuenta años, desvelándose sus puntos fuertes y débiles.

2.1 Términos y Conceptos

Una de las primeras aproximaciones al concepto moderno de la Innovación es obra del llamado precursor o “profeta” de la Innovación, Joseph Schumpeter, que la definió como “... la acción de dotar a un recurso de la capacidad de crear riqueza” (Schumpeter, 1911).

Escorsa y Valls (2003), reflexionan acerca de los trabajos de Shumpeter y explicitan que, según el criterio de aquel, la innovación ya abarcaría los 5 casos siguientes:

1. La introducción en el mercado de un nuevo bien.
2. La introducción de un nuevo método de producción o una nueva forma de tratar comercialmente un nuevo producto.
3. La apertura de un nuevo mercado en un país

4. La conquista de una nueva fuente de suministro de materias primas o de productos semielaborados.
5. La implantación de una nueva estructura en el mercado.

Más allá de los conceptos elaborados por aquel precursor y de las interpretaciones que actualmente puedan hacerse de sus aportaciones, fundamentalmente desde los años 80 del siglo pasado hasta el presente, se han generalizado e intensificado los estudios e investigaciones acerca de la Innovación, por lo que hay múltiples contribuciones desde todos los ámbitos del conocimiento que hacen propuestas al desarrollo terminológico asociado a la misma, a su caracterización y modelado e incluso a su medición.

Aunque podría decirse que la innovación es sinónimo de cambio, de algo nuevo, se hace necesario revisar algunas de las definiciones más presentes en la obra científica y la práctica empresarial, con el ánimo de profundizar en la comprensión del término, y poder identificar sus similitudes y divergencias (véase cuadro 2.1).

Fuente	Definición
<i>Real Academia Española de la Lengua</i>	<i>Mudar o alterar algo, introduciendo novedades; creación o modificación de un producto, y su introducción en el mercado.</i>
<i>(Pavon & Goodman, 1981)</i>	<i>El conjunto de actividades inscritas en un determinado período de tiempo y lugar, que conducen a la introducción con éxito en el mercado, por primera vez, de una idea en forma de nuevos o mejores productos, servicios o técnicas de gestión y organización.</i>
<i>(Sherman, 1981)</i>	<i>Es el proceso en el cual a partir de una idea, invención o reconocimiento de una necesidad se desarrolla un producto, técnica o servicio útil hasta que sea comercialmente aceptado.</i>
<i>(Piatier, 1987)</i>	<i>Una idea transformada en algo vendido o usado.</i>
<i>(Larrañaga, 1999)</i>	<i>La Innovación es la explotación exitosa de nuevas ideas, aprovechando las oportunidades que ofrece el cambio.</i>
<i>(Saenz, 1999)</i>	<i>La innovación es una combinación de necesidades sociales y de demandas de mercado con los medios científicos y tecnológicos para satisfacerlas.</i>
<i>(P. F. Drucker, 2002)</i>	<i>Más que una genialidad, la Innovación es trabajo duro”, también dijo que “la mayoría de las innovaciones exitosas son el fruto de una intensa y concienzuda búsqueda de oportunidades para la Innovación.</i>
<i>(Buesa Blanco, 2003)</i>	<i>Las teorías más recientes sobre el crecimiento incorporan el conocimiento como un factor de producción más, conocimiento que tiene su reflejo en métodos más eficaces de producción y organización, y en nuevos y mejores productos y servicios. En este contexto, la innovación se revela como el resultado de múltiples interacciones entre los distintos agentes existentes: universidades, centros públicos y privados de investigación, empresas y grupos empresariales, entidades financieras, usuarios y administraciones públicas.</i>
<i>(Cornella, 2007)</i>	<i>Innovación es convertir ideas en valor.</i>
<i>(Escorsa Castell & Valls Pasola, 2003)</i>	<i>La “Innovación es un nuevo o mejorado procedimiento, producto o servicio</i>
<i>(Álvarez, 2009)</i>	<i>Innovación es el éxito de la explotación de nuevas ideas. La relación entre sí, y la tecnología con los elementos comerciales de gestión, mercadeo y conocimiento.</i>

Cuadro 2.1: Resumen de las principales definiciones de innovación recogidas en la literatura.

Fuente: Elaboración Propia.

Buena parte de estas definiciones giran alrededor de una idea central y es el hecho de que una innovación no solo es algo novedoso, también debe acreditar su enfoque hacia la solución concreta de problemas en el mercado, su originalidad

debe estar combinada con el carácter práctico en la aplicación y con su capacidad de comercialización.

Aunque algunas aportaciones exigen el éxito de la Innovación para considerarla como tal, podemos discrepar de ese criterio, si consideramos que innovar es un proceso arriesgado y las actividades innovativas no deben perder su cualidad por la falta de éxito en un momento determinado.

Como en todos los ámbitos de conocimiento joven, las definiciones y los análisis del fenómeno que se estudia son numerosas y no siempre convergentes, siendo necesario esperar varias décadas para disponer de estándares aceptados por la comunidad científica y profesional.

Atendiendo a ésta dificultad y comprobado que no existe homogeneidad a la hora de señalar los elementos distintivos de la innovación que faciliten su comprensión y aplicación estandarizada, y ante la necesidad de encontrar un referente conceptual lo suficientemente representativo para el desarrollo de la investigación, nos ha parecido válida para éste ámbito, la definición acordada por todos los países miembros de la OCDE, y recogida en el denominado Manual de Oslo, que, a nuestro juicio, se ha convertido en el estándar aceptable de manera general por su capacidad descriptiva e inclusiva. En la última edición de dicho Manual, actualizada en 2005, la OCDE define la innovación como: “la introducción de un producto (bien o servicio) o de un proceso, nuevo o significativamente mejorado, o la introducción de un método de comercialización o de organización nuevo, aplicado a las prácticas de negocio, a la organización del trabajo o a las relaciones externas.”(Oslo, 2005).

El Manual, en esta versión de 2005 plantea mejoras significativas a las ediciones anteriores, de 1992 y de 1997 ya que, en la propia medida en la que ha avanzado el conocimiento sobre la innovación, expresa de manera más nítida las características de la innovación y su impacto en las organizaciones empresariales.

Al concepto más tradicional de innovación, que es la llamada innovación tecnológica (incluyendo dentro de ella las innovaciones de producto y las de proceso), incorpora dos nuevos tipos de innovación: las innovaciones organizativas y las innovaciones comerciales.

Esta modificación, ya apuntada anteriormente por diversos autores Cañibano et al.,(2000), permite tomar en consideración estos dos últimos tipos de innovaciones, enormemente importantes sobre todo en las empresas de servicios.

El Manual define a la empresa innovadora como aquella que ha introducido una innovación en el mercado, de cualquiera de los cuatro tipos, en el período de tiempo considerado.

En esta edición del Manual también se determina que la innovación no se consigue solamente por la vía de la I+D (Investigación y Desarrollo), sino que hay otras acciones que la inducen, como son: la adquisición de equipos o software de mejor tecnología; la compra de know-how o de tecnología; la capitalización de la organización a través de la formación de las personas; inferir, imaginar y diseñar innovaciones a través de las relaciones con el entorno de la empresa, la reorganización de los sistemas de gestión o de sus métodos comerciales.

Así pues, además de la tecnología, en el proceso de innovación intervienen otros factores como son las actividades científicas diversas, las cuestiones de tipo organizativo, las consideraciones financieras y las actividades comerciales.

Es evidente, que si bien la innovación pudo nacer ligada al desarrollo de nuevos productos y a las tecnologías, actualmente el enfoque no solo se ha extendido a todos los ámbitos del proceso productivo, sino que toma en consideración la práctica totalidad de las actividades de la cadena de valor, definida por Porter (1985), como la más poderosa herramienta de análisis para la gestión estratégica.

Así pues, una vez superados los planteamientos que la circunscribían a un departamento en concreto, la innovación, desde el punto de vista interno, se propone como un fenómeno transversal en la empresa que afecta a sus diferentes áreas.

Asimismo, es imposible entender plenamente la innovación si solo se ve como una serie de actividades internas más o menos relacionadas entre sí. Desde un punto de vista sistémico es necesario atender a las múltiples relaciones entre las diferentes actividades y actores de la organización, que, a su vez, están influidos por factores culturales y socioeconómicos internos y externos a la organización.

Una visión holística de la Innovación debe contemplar procesos externos que pudieran estar fuera del control de la empresa, llegando al sistema de valor sectorial en que se mueve la organización, más allá de las fronteras de la propia empresa (cadena de suministro, red de distribución, etc...), que se describirá más adelante junto al concepto de Sistema de Innovación.

2.2 Taxonomía de la Innovación.

En el esfuerzo colectivo, desde el mundo de la ciencia, de la empresa y de las administraciones, por ordenar y sistematizar los conceptos de innovación, es posible encontrar múltiples maneras de clasificar y caracterizar las diferentes formas de producir innovaciones:

- a) En función del objeto de la innovación:** bajo este criterio de clasificación, el Manual de Oslo (2005), recoge cuatro tipos de innovaciones:
- **Innovación de producto:** se corresponde con la introducción de un bien o de un servicio nuevo, o significativamente mejorado, en cuanto a sus características o en cuanto al uso al que se destina. Esta definición incluye la mejora significativa de las características técnicas, de los componentes y los materiales, de la informática integrada, de la facilidad de uso u otras características funcionales. El nuevo producto, entendido como bien o servicio, puede ser el resultado de la utilización para su creación de nuevas tecnologías o conocimientos, o bien ser fruto de una combinación de tecnologías o conocimientos ya existentes.
 - **Innovación de proceso:** es la introducción de un nuevo, o significativamente mejorado, proceso de producción o de distribución. Ello implica cambios significativos en las técnicas, los materiales y/o los programas informáticos. Entre los posibles beneficios obtenidos a partir de una innovación de proceso pueden estar la reducción de los costes de producción, la mejora de la calidad o la producción de nuevos o significativamente mejorados productos.
 - **Innovación de mercadotecnia (o marketing):** es la aplicación de un nuevo método de comercialización que implique cambios significativos del diseño o el envasado de un producto, su posicionamiento, su promoción o su

tarificación. Este tipo de innovaciones pueden buscar una respuesta más adaptada a las necesidades de los consumidores, la apertura a nuevos mercados o un nuevo posicionamiento de un determinado producto. Para que realmente pueda ser considerada una innovación en mercadotecnia como tal, ha de referirse a métodos de comercialización no empleados anteriormente en la empresa; ese nuevo método de comercialización puede haber sido puesto a punto por la empresa innovadora o adoptado desde otra empresa u organización.

- **Innovación de organización:** es la introducción de un nuevo método organizativo en las prácticas, la organización del lugar de trabajo o las relaciones exteriores de la empresa. Este tipo de innovaciones pueden tener por objeto mejorar los resultados de la empresa reduciendo sus costes administrativos o de transacción, mejorando el nivel de satisfacción en el trabajo y la productividad. Lo que distingue una innovación de organización de otros cambios organizativos en la empresa es la introducción de un método organizativo (en las prácticas de la empresa, la organización el lugar de trabajo o las relaciones exteriores) que no haya sido empleado anteriormente por la empresa y que resulte de decisiones estratégicas tomadas por la dirección.

b) En función del medio empleado para obtener la innovación: en cualquiera de los tipos de innovación comentados anteriormente, muy frecuentemente el medio usado para obtener la innovación es la tecnología, sin embargo ésta no es el único vehículo capaz de dar lugar a innovaciones. Por eso, y atendiendo al tipo de conocimiento en que se sustenta la innovación, se puede distinguir entre (EOI, 2010):

- **innovaciones tecnológicas:** basadas en la utilización de nuevo conocimiento tecnológico o de nuevas tecnologías, o de nuevos usos o combinaciones de las existentes. Se refieren a aquellas en las que el cambio en la empresa viene producido por la utilización de una tecnología. Este tipo de innovación se ha relacionado habitualmente con los cambios aplicados en los medios de producción.

- **Innovaciones no tecnológicas:** cuando el cambio viene inducido por una vía no tecnológica, como podría ser un cambio organizativo, nuevos sistemas de distribución o de comercialización.

Ambos tipos de innovaciones se encuentran directamente relacionados, hasta el punto de que, actualmente, la adopción de nuevas tecnologías en la empresa ha de ir acompañado casi necesariamente por una adaptación de las estructuras organizativas y el rediseño de procesos de negocio. Esto es, la innovación tecnológica no viene sola sino que trae consigo también innovaciones no tecnológicas. Estas últimas se configurarían, en este sentido, como una alternativa y/o complemento de las primeras.

Las innovaciones no tecnológicas son denominadas por algunos autores como innovaciones administrativas o innovaciones organizativas. Incluso es habitual encontrar literatura que directamente considera innovación tecnológica aquella referida a productos o procesos. Puesto que la tecnología puede dar lugar a innovaciones de cualquiera de los tipos establecidos en la clasificación referente al objeto de la innovación, y además, para que se den cualquiera de dichas innovaciones no es condición imprescindible la componente tecnológica, en ciertos contextos se habla únicamente de innovación tecnológica e innovación no tecnológica. De esta forma se pretenden evitar confusiones semánticas derivadas del hecho de no existir un convenio único.

Por los orígenes históricos del debate, y por la confusión de términos, se ha venido asimilando la innovación al concepto de innovación tecnológica, aunque como hemos visto, puedan diferenciarse. El análisis y estudio de la frontera entre estos dos tipos de innovación ha ido cobrando peso e importancia en los últimos años. Así por ejemplo, nos encontramos como la “Encuesta sobre Innovación Tecnológica en las Empresas” del Instituto Nacional de Estadística (INE) contempla y analiza en uno de sus apartados las innovaciones no tecnológicas, innovaciones organizativas y de comercialización, a pesar de suponer esta consideración cierta contradicción con el título de la encuesta.

Desde algunos puntos de vista, como el nuestro, se reconoce que actualmente es habitual que todo tipo de innovación se soporte en tecnologías y tenga, por tanto, un componente tecnológico; hecho que podría llevar a considerar la tecnología

como uno de los factores susceptibles de afectar a todas las innovaciones en una u otra medida, más que como el elemento que la clasifica.

Avanzando en este sentido, es adecuado señalar que parecida situación va a ser encontrada cuando se hable, más adelante en este trabajo, de la gestión de la innovación y de la gestión de los recursos tecnológicos o de la tecnología que, siendo términos inicialmente diferentes, (la Gestión de la Innovación incluiría la Gestión de la Tecnología) en muchos de los estudios, se utilizan frecuentemente de forma indistinta. Esto se vuelve a explicar por las circunstancias históricas, enfocadas al mundo industrial y a la gran empresa, en las que se desarrollaron las primeras teorías sobre la innovación, y se mantiene hasta la actualidad porque las fronteras de ambos términos siguen sin estar perfectamente delimitadas y lo que se intenta es reunir en uno solo todos los temas referentes al desarrollo tecnológico de la empresa (Escorsa Castell & Valls Pasola, 2003). Obviamente, al dar un valor estratégico a la Gestión de la Tecnología e intentar con ella mejorar la posición competitiva de la empresa (Dankbaar, 1993), se llega a ver los muchísimos puntos de contacto con la Gestión de la Innovación, de manera que un término y otro empezaron a utilizarse indistintamente. Frecuentemente se habla de la Gestión de la Innovación y la Tecnología, reuniendo bajo un mismo término todos los temas referentes al uso de la tecnología y de la innovación en la empresa; agrupación que, desde ahora, asumimos en este estudio al referirnos a autores que así lo enuncian.

- c) En función del grado de novedad** de la innovación o del grado de distorsión producido se distingue entre (EOI, 2010):
- **Innovación radical**, disruptiva o de ruptura, que se produce cuando aparece algo totalmente nuevo que rompe las pautas de consumo establecidas. El impacto de estas innovaciones puede modificar la estructura del mercado, crear nuevos mercados o hacer obsoletos productos existentes (Christensen, 1997). Sin embargo, la ruptura relacionada con una innovación puede no hacerse patente hasta mucho tiempo después de la aparición de la misma.
 - **Innovación incremental** cuando se van produciendo mejoras significativas de algo ya existente a través de pequeños cambios orientados a la mejora

de la productividad de la empresa y que, si bien de manera aislada son poco significativos, la sucesión y acumulación de los resultados de los mismos pueden constituir una base importante de transformación.

Ettlie, Bridges y O'keefe (1984), sostienen como consecuencia de sus estudios que las innovaciones radicales ocurren más frecuentemente en empresas con políticas más agresivas, mientras que las innovaciones incrementales son fruto de empresas más formalizadas y descentralizadas. Por su parte Adler (1989), sostiene que es difícil establecer una barrera diferenciadora entre ambos tipos de innovación, ya que la sucesión de innovaciones incrementales puede dar lugar a una innovación radical.

Hay quien piensa que, en estos tiempos, las innovaciones incrementales no van a ser suficiente. Por ejemplo, Peters (1994), plantean que los tiempos locos requieren empresas locas. Y la mayoría, por no decir todo, el valor creado en la empresa proviene de dos fuentes: la inteligencia y la imaginación. Solo la revolución perpetua, sirve.

d) En función del ámbito geográfico en el que se desarrolla la innovación, y teniendo en cuenta que toda innovación debe incluir un elemento de novedad, se distingue entre (Oslo, 2005):

- **Novedad para la empresa**, cuando se introducen, en la empresa objeto de estudio, innovaciones que ya existen en otras empresas. Esta es la exigencia mínima para que las actividades referidas puedan considerarse innovación.
- **Novedad Intermedia o nueva para el mercado de la empresa**, que introduce una novedad en un país o región aunque dicha innovación haya sido introducida por otras empresas en otras zonas. Se define el mercado, en este caso, simplemente como la empresa y sus competidores y puede referirse a una región geográfica o a una gama de productos. El alcance geográfico del concepto de nuevo para el mercado depende de la manera en que la propia empresa considera el mercado sobre el que opera, pudiendo estar hablándose de empresas nacionales o internacionales.
- **Novedad mundial**, cuando la empresa es la primera en lanzarlo en todos los mercados y en todos los sectores de actividad. El concepto de nuevo para el mundo entero implica un grado de novedad cualitativamente superior

al de nuevo para el mercado. En este caso se generan innovaciones que contribuyen a crear conocimiento o, dicho de otra manera, a mover la frontera del conocimiento.

En los dos primeros casos no se mueve la frontera del conocimiento sino que las Innovaciones acercan a los países, regiones o empresas hacia esa frontera del conocimiento ya preexistente. La OCDE define la generación de conocimiento como la contribución a mover la frontera del conocimiento, el resto no es más que adopción de conocimientos, o sea acercamiento a la frontera.

e) En función del enfoque estratégico bajo el que se desarrolla la innovación:

- **Innovación cerrada**, cuando los proyectos de innovación se acometen con el conocimiento y los medios de la propia empresa. Es la forma en la que tradicionalmente las empresas han ido gestionando su innovación. Bajo este modelo clásico, los proyectos sólo pueden empezar en el interior de la empresa y terminar en su propio mercado.
- **Innovación abierta**, bajo cuyo paradigma los proyectos pueden originarse tanto dentro como fuera de la empresa, pueden incorporarse tanto al principio como en fases intermedias del proceso de innovación, y pueden alcanzar el mercado a través de la misma compañía o a través de otras empresas.

Chesbrough (2003), describe la innovación abierta como un enfoque en el que la empresa comercializa tanto sus propias ideas como innovaciones generadas en otras organizaciones y busca maneras de llevar esas ideas al mercado utilizando canales que pueden estar fuera de su negocio actual (p.ej., spin - off y licencias de patentes, transferencias de tecnología, etc.).

Con esta filosofía, la frontera entre una empresa y su entorno es más permeable a efectos del flujo de innovaciones. En un mundo en el que el conocimiento es tan abundante y está tan ampliamente distribuido, frecuentemente las empresas no pueden permitirse el lujo de depender enteramente de su propia investigación y deben recurrir a este tipo de enfoques.

La innovación abierta hace referencia a una potencial multiplicidad de fuentes internas y externas que generan los inputs de conocimiento necesarios en un

proceso de innovación. La movilidad, los nuevos accesos al conocimiento a través de la red, el mayor nivel de formación, la transferencia de capital humano entre compañías, la facilidad por emprender o el mejor intercambio entre empresas, proveedores y usuarios son factores que explican la eclosión de la open innovation, como explican Edwards et al., (2007).

f) Otras clasificaciones. Estudios actuales hablan de otros tipos de innovación, como los de la Comisión Europea que en su iniciativa “Unión por la Innovación”, 2010, apuesta por la “Innovación Social”, a la que se le define como: “La Innovación Social consiste en encontrar nuevas formas de satisfacer las necesidades sociales, que no están adecuadamente cubiertas por el mercado o el sector público; o en producir los cambios de comportamiento necesarios para resolver los grandes retos de la sociedad, capacitando a la ciudadanía y generando nuevas relaciones sociales y nuevos modelos de colaboración. Son, por tanto, al mismo tiempo innovadoras en sí mismas y útiles para capacitar a la sociedad a innovar.” Concepto altamente interesante pero al ir ligado mayormente con la competitividad nacional no es objeto directo de la presente investigación y, en este caso, no vamos a profundizar en el mismo.

Otros autores, Kodama, (1992), diferencia entre las innovaciones de ruptura (ya citadas) y las innovaciones de fusión que se obtienen a través de la combinación de tecnologías preexistentes.

Incluso, en el debate actual, hay autores que rescatan el viejo debate acerca del origen de la innovación y estudian las diferencias entre las innovaciones impulsada por el mercado, por la tecnología o por la combinación de ambos (Accostupa, 2015).

2.3 El Sistema de Innovación.

Según diferentes teorías acerca de la gestión de la innovación y el desarrollo económico (Dosi, Tyson, & Zysman, 1989; Edquist, 1997; Freeman, 1987; Koschatzky, 1997; Lundvall, 1992; Nelson, 1993; M. E. Porter, 1990b), el proceso innovador trasciende a la empresa, alcanzando a otros agentes integrantes del mismo, entre los cuales hay instituciones públicas y privadas.

Así se puede hablar de sistemas nacionales y regionales de innovación, definidos como “la red de instituciones, del sector privado y público, cuyas actividades e interacciones inician, importan, modifican o divulgan nuevas tecnologías (Freeman, 1987).

La Reunión Regional de Consulta de América Latina y el Caribe previa a la Conferencia Mundial sobre la Ciencia, en la Declaración de Santo Domingo, reconocía que el conocimiento por sí mismo no transforma las economías o la sociedad, sino que puede hacerlo en el marco de sistemas sociales/ nacionales de ciencia, tecnología e innovación, que posibiliten su incorporación al sector productor de bienes y servicios (UNESCO, 1999).

Ante esta realidad, señalaba UNESCO (1999), la necesidad de tomar en cuenta, además de las capacidades y conocimientos asociados a los procesos de investigación y desarrollo, las capacidades y conocimientos asociados a procesos de otra naturaleza en los que intervienen diversos actores e instituciones, tanto públicos como privados, que participan, de una u otra forma, en el proceso de generación, difusión y absorción del conocimiento y de las innovaciones en las sociedades modernas, articulando los diversos procesos de aprendizaje científico y tecnológico de los distintos actores sociales. Los sistemas sociales/nacionales de ciencia, tecnología e innovación constituyen redes de instituciones, recursos, interacciones y relaciones, mecanismos e instrumentos de política, y actividades científicas y tecnológicas que promueven, articulan y materializan los procesos de innovación y difusión tecnológica en la sociedad (generación, importación, adaptación y difusión de tecnologías).

Castro (2001), resalta que el campo de intereses de un Sistema Nacional de Innovación (SNI), abarca desde las investigaciones básicas, las aplicadas, los trabajos de desarrollo tecnológico, la protección legal de los resultados, las acciones de desarrollo asociadas a los estudios de carácter social, las diversas actividades de interfase, la financiación, los servicios científico - técnicos conexos, la transferencia vertical u horizontal de conocimientos y tecnologías, la actividad de mercadotecnia, hasta el empleo de modernas técnicas gerenciales.

Ya Rosenberg había señalado el papel desempeñado por los proveedores con los usuarios en aras de superar los sucesivos desequilibrios y cuellos de botella, dando

como resultado secuencias de innovaciones incrementales. Este comportamiento interactivo se ha venido fortaleciendo en los últimos años al difundirse las prácticas modernas de cooperación tales como las alianzas estratégicas, los acuerdos de complementación técnica, el modelo japonés de desarrollo de proveedores, los consorcios de investigación, las nuevas relaciones universidad-industria, etc. (EOI, 2010). En la figura 2.1 se visualizan las actividades del proceso de la Innovación propuestas por el Manual de Oslo con los elementos del SNI.



Figura 2.1: Actividades del Proceso de Innovación según Manual de Oslo.
Fuente: EOI (2010) a partir de COTEC (1998).

En el Libro Blanco de COTEC (1998a), se describe el Sistema de Innovación como un conjunto de cinco subsistemas: la administración pública, el sistema público de I+D, las infraestructuras de soporte a la innovación, las empresas y el entorno.

En los estudios de COTEC se concluye que la capacidad de innovación de las empresas está directamente relacionada con la calidad, frecuencia e intensidad de las interacciones entre éstas y el resto de los diferentes agentes del sistema que participan en las actividades de creación, adopción y difusión de los conocimientos que se emplean en la producción de bienes y servicios. Considerando como agentes del sistema:

- Las Universidades y otros Organismos Públicos de Investigación, que generan conocimiento a través de la investigación y de la transmisión de ese conocimiento por medio de la formación u otros mecanismos.

- Las diferentes Administraciones Públicas, que fomentan la actividad innovadora en los otros agentes mediante las políticas de apoyo.
- Las infraestructuras, como son los centros tecnológicos y los parques tecnológicos o científicos, que propician la innovación de las empresas facilitando medios humanos y materiales, y ayudando a la transferencia del conocimiento y a la interacción entre los otros agentes.
- El entorno, y entendemos por él diversos factores que influyen en el proceso como el capital humano de la sociedad o los mecanismos de financiación.
- Las empresas, las que realmente producen las innovaciones llevándolas al mercado.

Cada país o región dispone de un Sistema de Innovación más o menos eficiente para propiciar la función innovadora en función de la calidad de la comunicación y la relación entre los diferentes agentes.

Muchos autores coinciden en que el SNI es un sistema social o socio sistema, porque involucra la interacción entre las personas en la actividad de obtener conocimientos y, sobre todo, de aplicarlos con éxito. También es un sistema dinámico caracterizado por la retroalimentación positiva y la reproducción. Los nuevos enfoques de innovación tratan de contextualizar la política científica y tecnológica para que sirva a los intereses de la nación o región y ayude a generar riqueza y bienestar (Escobar, 2000). Ver figura 2.2.

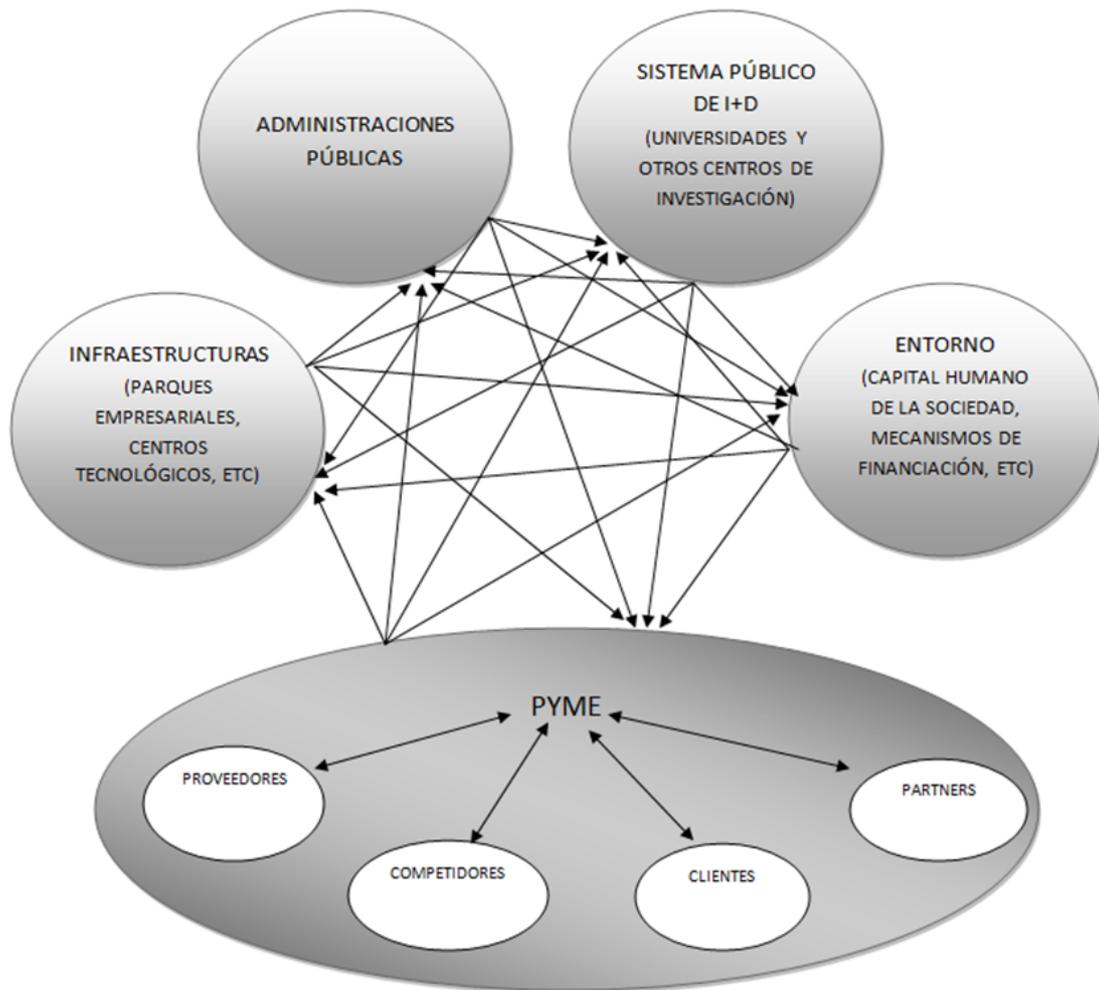


Figura 2.2: El sistema de Innovación.
Fuente: Elaboración Propia.

2.4 La Innovación como proceso.

2.4.1 El Proceso de la Innovación.

Escorsa et al., (2001), afirma que la innovación es el proceso en el cual a partir de una idea, invención o reconocimiento de una necesidad se desarrolla un producto, técnica o servicio útil hasta que sea comercialmente aceptado.

Por su parte, Drucker (1985) y Drejer (2002), afirman que el término innovación designa tanto un proceso como su resultado.

En subíndices anteriores se han hecho aproximaciones a las diversas interpretaciones que la literatura ofrece sobre el concepto de la Innovación en la

empresa. Ya se ha visto que la Innovación no solo es fruto espontáneo de la inspiración, sino que es un hecho complejo y que se debe procurar que la empresa produzca un flujo regular de innovaciones.

Por eso es necesario enfocar el fenómeno como un proceso, entendiendo éste como: **la serie de actividades o eventos, debidamente coordinados y organizados que ocurren o se realizan de forma alternativa o simultánea, bajo ciertas circunstancias y con un fin determinado.**

A ese conjunto de actividades que realizan las empresas con el objetivo de producir innovación se le denomina **Proceso de la Innovación.**

El Proceso de la Innovación, igual que el resto de procesos empresariales, debe ser eficiente en la utilización de los recursos, orientado a conseguir el resultado buscado, y debe ser susceptible de mejora. Para mejorar el comportamiento de un proceso empresarial y hacerlo predecible es preciso que el proceso sea gestionado de una forma sistemática, dando paso al concepto de **Gestión del Proceso de la Innovación o Gestión de la Innovación.**

Manzano (2012), afirma que la gestión de la innovación no es más que los pasos o estrategias que se siguen para llegar a obtener un resultado dramático: la innovación.

Hidalgo y Pavón (1997), definieron la Gestión de la Innovación como el proceso orientado a organizar y dirigir los recursos disponibles (humanos, técnicos y económicos), con el objetivo de crear nuevos conocimientos y generar ideas que permitan obtener nuevos productos, procesos y servicios o mejorar los ya existentes y transferir esas mismas ideas a las fases de fabricación y de comercialización y uso.

Pero para poder gestionar un proceso es preciso conocerlo: se precisa definirlo, descomponerlo en tareas, identificar a los actores que intervienen y sus roles, y establecer las interrelaciones que se dan entre todos los componentes del sistema. Es necesario, por lo tanto, disponer de un modelo que represente el proceso de la innovación en las empresas para poder analizarlo, describirlo, explicarlo, simularlo y predecirlo. Posteriormente ese modelo debe ser operacionalizado a través de un

conjunto de procedimientos, método o metodología para la realización de las tareas relacionadas con el proceso de la innovación que faciliten su gestión.

2.4.2 Etapas y Tareas del Proceso de la innovación.

Una actividad del modelado es la identificación de todas esas tareas o funciones susceptibles de ser incluidas bajo el concepto de Innovación. Muchos autores han realizado diferentes aportaciones a esta problemática:

Ávalos (1993), intenta recorrer todas las etapas por las que atraviesa la innovación tecnológica planteando como funciones de la gestión tecnológica la identificación, evaluación y selección de la tecnología, la desagregación de paquetes tecnológicos, la negociación de la tecnología, la construcción y puesta en marcha de plantas industriales, el uso y asimilación de la tecnología y la generación y comercialización de nuevas tecnologías.

De manera muy parecida, Dankbaar (1993), apuntaba que la Gestión de la Tecnología comprende todas las actividades de gestión referentes a la identificación y obtención de tecnologías, la investigación, el desarrollo y la adaptación de las nuevas tecnologías a la empresa y también la explotación de las tecnologías para la producción de bienes y servicios. Incluía las tecnologías de producto, de proceso y también las utilizadas en funciones de dirección, estas últimas especialmente afectadas por el desarrollo de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones.

Autores como León Pupo (2009), también han intentado identificar las funciones que se incluyen en la gestión de la innovación y la tecnología, aunque existen pequeñas diferencias entre ellos, se pueden distinguir las siguientes áreas de actuación:

- Análisis e inventario de la capacidad tecnológica.
- Evaluación y planificación de estrategias.
- Optimización del uso de la tecnología.
- Mejora de la capacidad tecnológica.
- Protección de los derechos de propiedad industrial e intelectual.
- Vigilancia tecnológica.

Pero últimamente, con la edición de 2005 del Manual de Oslo, y en línea con su nueva definición del concepto de Innovación, la OCDE ha hecho nuevamente una aportación importante a este debate. Aunque no llega a proponer un modelo para el proceso de la Innovación, el manual sí especifica las actividades básicas del mismo, que se pueden ver, agrupadas en tres grandes bloques, en la figura 2.3:



Figura 2.3: Actividades de la innovación (Manual de Oslo).
Fuente: Tomado de EOI (2010).

Y que se explica de la siguiente manera:

Generación y adquisición de conocimiento: Para conseguir el conocimiento que permita a las empresas producir las innovaciones, las empresas disponen de dos caminos: ese conocimiento puede ser resultado de un esfuerzo interno en I+D o pueden adquirir externamente el conocimiento ya sea a través de la contratación de personal cualificado que dispone de ese conocimiento o en forma de tecnologías, equipos o productos.

Preparación para la producción: Consiste en la aplicación del conocimiento o la tecnología para producir la mejora en la empresa, bien creando o transformando un producto o transformando un proceso de negocio, o la combinación de ambos; se incluye la creación de un nuevo servicio.

Preparación para la comercialización: Puesto que el éxito de una innovación está completamente ligado a su adecuada comercialización.

Siendo muy relevante ésta aportación de la OCDE, hay otras actividades que, según nuestro criterio, también deberían añadirse, como son las previas a las propuestas (enfoque estratégico, vigilancia tecnológica, del entorno, benchmarking, creatividad, etc.) ya que orientan y condicionan el resto del proceso; las

relacionales (con el Sistema de Innovación y todos sus componentes), y las posteriores (capitalización de la innovación, protección, etc.) que facilitan que la empresa mida y ponga en valor sus innovaciones (Balmaseda, Elgezabal, & Clemente, 2007).

En todo caso, la Innovación ha de ser vista como un proceso con entradas, transformaciones y salidas. Para gestionar ese proceso es necesario describirlo y representarlo con un modelo que establezca tanto las actividades que se deben desarrollar desde el origen de la innovación hasta llevarla a los mercados (e incluso, posteriormente, como ya se ha dicho), como las relaciones que hay entre ellas.

El modelado del proceso, entendido como el establecimiento de relaciones semánticas entre la teoría y los objetos y los fenómenos, constituye una cuestión fundamental en la resolución del problema planteado en esta investigación.

2.4.3 Modelado del Proceso de la innovación. Evolución Histórica.

Los esfuerzos por conceptualizar un modelo que represente el proceso de la innovación en las empresas han transitado por diferentes niveles y enfoques. De la indagación literaria sobre la evolución de esta materia, se deduce la complejidad que representa el propio hecho de analizar, clasificar y sintetizar los diferentes modelos que se vienen ofreciendo a lo largo de las últimas décadas.

Los distintos intentos de abordar ésta cuestión han ido utilizando diferentes criterios para clasificarlos. Se muestra el cuadro 2.2 con las clasificaciones de los modelos más representativos:

<i>Autor</i>	<i>Lineales empujados por la tecnología.</i>	<i>Lineales empujados por el mercado.</i>	<i>Interactivos, mixtos o de enlaces de cadena.</i>	<i>Integrados</i>	<i>En red.</i>	<i>De ciclo.</i>	<i>De auditoría.</i>
<i>(Rothwell, 1994)</i>	<i>1ª Generación</i>	<i>2ª Generación</i>	<i>3ª Generación</i>	<i>4ª Generación</i>	<i>5ª Generación</i>		
<i>(Padmore, Schuetze, & Gibson, 1998)</i>	<i>Modelo lineal</i>		<i>Enlaces de cadena</i>			<i>Modelo de ciclo</i>	
<i>(Hidalgo & Pavón, 1997)</i>	<i>Modelo lineal</i>		<i>Modelo mixto</i>	<i>Modelo integrado</i>			
<i>(Escorsa Castell & Valls Pasola, 2003)</i>	<i>Modelo lineal</i>		<i>Modelo de Marquis / Modelo de Kline</i>				<i>Modelo de la London Business School</i>

Cuadro 2.2: Clasificación de Modelos de la Innovación.

Fuente: Elaboración Propia.

En las cabeceras de las columnas del cuadro 2.2 se encuentran los diferentes grupos de modelos que se van a estudiar y que suponen una muestra suficientemente representativa de la literatura.

En la primera columna se relacionan diferentes autores que han hecho aportaciones a este debate de clasificación de los modelos. En cada celda se describe, cuando es el caso, la consideración que cada autor ha hecho de los diferentes grupos de modelos, pudiéndose mapear la visión de cada autor estudiado con el resto. Como se expone a continuación:

a) Clasificación de los modelos según Rothwell (1994)

Rothwell (1994), propuso, a nuestro juicio, una de las clasificaciones más esclarecedoras porque permite visualizar de forma sencilla el camino evolutivo que se ha seguido, y porque incorpora lo más significativo de buena parte de las otras clasificaciones. Este autor agrupa los diferentes modelos en cinco grupos, a los que llama generaciones y a los que muestra como oleadas sucesivas en el tiempo, de manera que cada una de ellas surge en un contexto concreto de la historia del

management, se desarrolla en una escala temporal posterior a la anterior y pretende resolver alguna de las deficiencias evidenciadas en la anterior generación.

La primera y la segunda generación agrupan a los modelos lineales que predominaron en los años 50 y 60 del siglo XX. Ambas presuponen que el proceso de la innovación en las empresas es una cadena secuencial de actividades:

- **La primera generación** plantea que el desencadenante del proceso es la I+D. Asume que el descubrimiento científico es el principal impulsor de la innovación para llegar luego hasta la investigación aplicada, el desarrollo tecnológico y la fabricación. Los cambios en los mercados que se produce en los años 60 y que propiciaron un exceso de oferta y, por lo tanto, un mayor poder para la demanda, promueven, junto a los importantes avances de la revolución científica - técnica, una evolución hacia la segunda generación.
- **La segunda generación** en la que se percibe el mercado como el elemento principal para desencadenar el proceso de la innovación, dando paso a un modelo lineal similar al anterior pero de diferente origen y cuya principal característica es el reconocimiento de que las innovaciones se derivan básicamente de las necesidades de los consumidores (Castro Díaz-Balart, 2001). Los mercados se perciben, en este paradigma, como la principal fuente de ideas para impulsar el proceso de la innovación en la empresa, que acudiría al conocimiento existente para llegar a satisfacer esas necesidades de los consumidores.

Estos modelos lineales tienen el valor de ser las primeras aproximaciones al fenómeno de la Innovación como proceso, aunque asumen una errática linealidad del mismo y no lo explica verazmente. Los de la primera generación ven el mercado solamente como el lugar donde se van a aplicar los resultados obtenidos en el proceso y, aunque podrían acercarse más a la realidad de las empresas en las que la ciencia y la creación de conocimiento tiene un peso específico muy importante (tecnologías de la información, biotecnología, nanotecnología, nuevos materiales, etc.) no son válidos para aquellos casos en que la Innovación parte del conocimiento ya existente, siendo cierto que muchas innovaciones no radicales provienen del análisis de la demanda, explícita o tácita, del mercado sin que sea necesario un desarrollo tecnológico previo. La segunda generación, aunque aportó

la novedad de reconocer el poder del mercado, también adolece de insuficiencias claras: junto a la errática visión lineal de la Innovación, tampoco refleja la complejidad intrínseca al proceso y valora incorrectamente el poder del mercado como único impulsor relevante del proceso.

Ejemplos gráficos de estos tipos de modelos se muestran en las figuras 2.4 y 2.5:

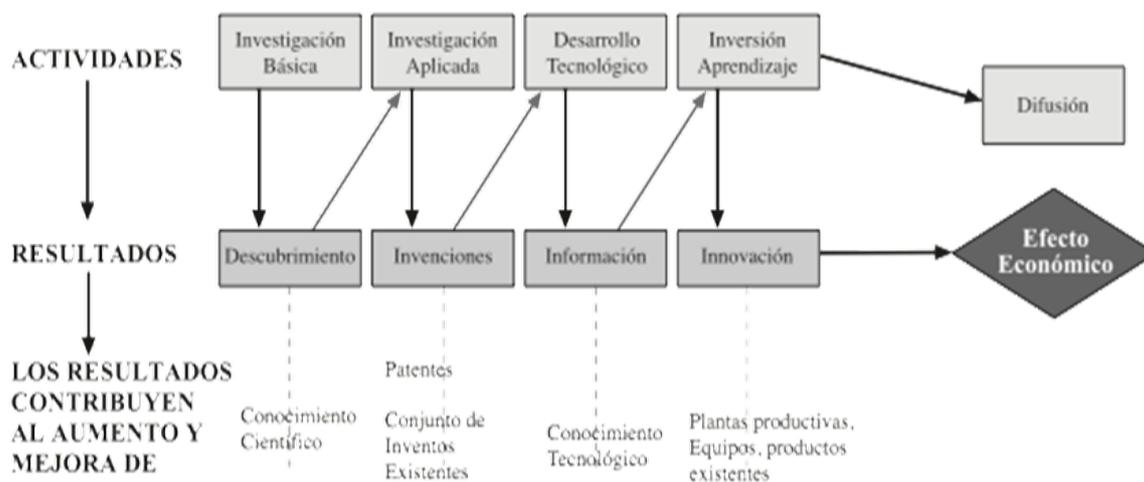


Figura 2.4: Modelo lineal de la innovación (empujado por la tecnología).
Fuente: Tomado de Rosserger y Beylan (1980).

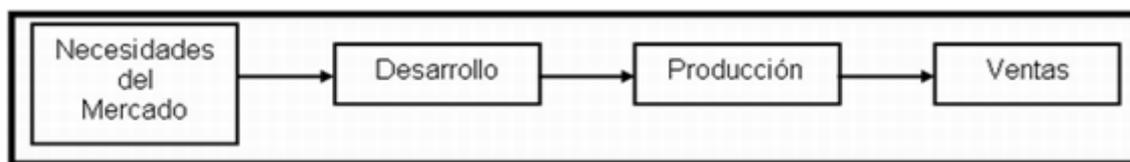


Figura 2.5: Modelo lineal de la innovación (empujado por el mercado).
Fuente: Tomado de Hidalgo y Pavón (1997).

Estudios de Myers y Markis (1969), Rothwell (1977), y Cooper (1979), sostienen la excesiva simplicidad de los modelos lineales que, además, no atienden correctamente la importancia de la tecnología, el mercado y la propia capacidad interna de innovación de la empresa.

Paralelamente, la década que media entre los 70 y los 80 se caracteriza desde el punto de vista económico por la intensificación de la oferta de bienes y servicios, con altas cifras de desempleo e inflación, y con las empresas esforzándose por el control de sus costes. La necesidad de entender la lógica del proceso de innovación

y las bases de las innovaciones exitosas se hace más necesaria para conseguir reducir la incidencia de fallos y el despilfarro de recursos (Rothwell, 1994). En este contexto, se desarrollan nuevos modelos, que dan paso a la tercera generación.

- **La tercera generación**, en los que se intentan equilibrar las necesidades del mercado con las capacidades tecnológicas de la empresa y en los que se tiene en cuenta la necesidad de contemplar la retroactividad generada entre las distintas etapas del proceso de la innovación. Ejemplos de modelados de esta tercera generación, más complejos, llamados interactivos y también mixtos, son los de Kline, Markis, Roberts, Rothwell y Zegveld.

En la figura 2.6, y como ejemplo de éste tipo de modelos, se muestra el modelo de Kline y Rossemberg (1986) , también llamado modelo de enlaces en cadena o modelo cadena-eslabón, que representa una secuencia lógica, pero no necesariamente continua o lineal, que relaciona interactivamente los diferentes elementos en todas las partes del modelo y no solo al principio. Para Kline, la innovación no es simplemente crear algo nuevo como ocurría en los modelos lineales, sino una manera de encontrar y resolver problemas:

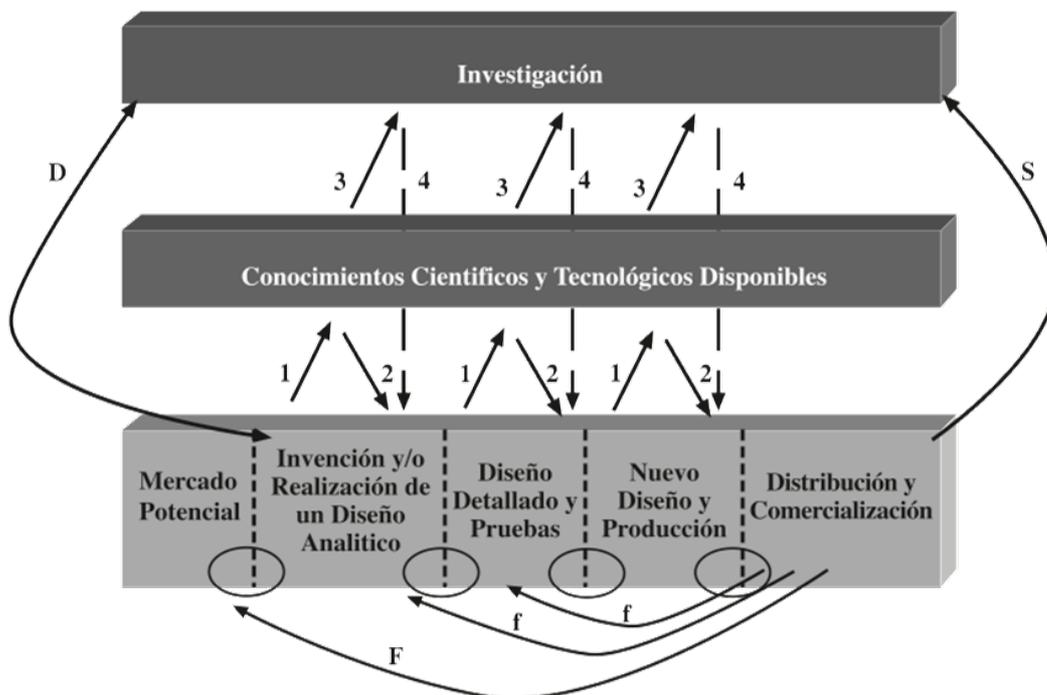


Figura 2.6: Modelos de Kline.
Fuente: Tomado de Kline y Rosenberg (1986).

Según la EOI (2010), el modelo de Kline contempla cinco caminos diferentes para poder obtener una innovación:

- A partir de aplicar el conocimiento ingenieril a una idea se obtiene como resultado un invento. Después se pasa a una fase de diseño industrial, seguidas de la fabricación y la comercialización. Es el trayecto central del gráfico anterior.
- Las diferentes retroalimentaciones entre las etapas (círculos pequeños del gráfico). Tanto desde el producto final hacia cualquiera de las etapas anteriores para corregir posibles deficiencias sobrevenidas, como desde el producto final hacia la etapa de comercialización puesto que el nuevo producto puede crear nuevas condiciones en el mercado.
- La conexión entre la investigación y el conocimiento existente (flechas F del gráfico). Puesto que desde cualquiera de las etapas se accede al stock de conocimiento ya existente y confirmar determinada carencia que induzca a recurrir a la investigación (flechas 1, 2, 3 y 4 del gráfico). Muy importante será la vigilancia que la empresa debe hacer sobre nuevas patentes, tecnologías o investigaciones ya realizadas por otros.
- El nuevo conocimiento generado por las actividades de investigación puede dar lugar, a su vez, a otras innovaciones (flecha D del gráfico).
- La relación entre los productos y la investigación, que se pone de manifiesto al constatar que determinados productos, al ser comercializados, pueden constituir un soporte para realizar nuevas investigaciones susceptibles de dar lugar a innovaciones (flecha S del gráfico).

Este modelo, que considera la demanda de los mercados como principal desencadenante de la innovación, cobra vigencia en los años 80 y tiene grandes aportaciones al atender a una multitud de canales de comunicación, dentro y fuera de la organización, que enlazan y retroalimentan las diferentes fases del proceso entre sí y con la comunidad científica y los mercados. Incluir la relación entre la ciencia y la tecnología en todas las partes del modelo permite crear valores nuevos a lo largo del ciclo de la innovación.

AENOR (Asociación Española de Normalización y Certificación) representa la complejidad de la innovación con el modelo de Kline. Y éste es el modelo que explica el proceso usado en la norma UNE 166002 para la Gestión del I+D+i.

Aunque el modelo incorpora múltiples canales de comunicación retroactivos y supone un avance, es susceptible de críticas. Morcillo (1997), describe las principales debilidades de los modelos mixtos, como el de Kline:

- Sigue manteniendo el carácter lineal del proceso, afectando a la eficacia de la retroalimentación y a la difusión de la información.
- La duración del proceso puede ser excesiva, afectando al éxito de una innovación por un lanzamiento tardío en el mercado.
- El modelo no garantiza la integración funcional ni tiene en cuenta el trabajo en equipos multidisciplinares.
- Los muchos procesos de retroalimentación pueden terminar siendo perjudiciales debido a los retrasos que pueden originar en la toma de decisiones.

Otra crítica de Hobday (2005), afirma que ninguno de estos modelos mixtos ahonda de forma satisfactoria en la influencia de los factores del entorno organizativo.

A finales de la década de los 80 del siglo pasado, las empresas comienzan a orientarse a la esencia del negocio y a su visión estratégica, por lo que empiezan a establecer alianzas con el entorno, se acortan los ciclos de vida de los productos y la velocidad de desarrollo se impone como un factor clave para competir, empujando a las empresas a adoptar estrategias basadas en el tiempo (Rothwell, 1994).

Desde esta consideración del tiempo como una variable crítica del proceso de innovación, sus actividades comienzan a ser consideradas y gestionadas a través de procesos solapados o incluso concurrente o simultáneos (Hidalgo & Pavón, 1997).

Surge la cuarta generación, según la clasificación de Rothwell:

- **La cuarta generación** de modelos del proceso de la innovación persigue una mayor integración de las diferentes fases del proceso, lo que implica un elevado nivel de coordinación y control. Se sustenta sobre los criterios

planteados por la ingeniería simultánea o concurrente; integración interna con el desarrollo de una estructura participativa en todos los departamentos y la integración externa, con la colaboración de proveedores para conseguir la reducción del costo (León Pupo, 2009).

Bajo este enfoque el proceso de desarrollo de producto se lleva a cabo por un grupo multidisciplinar cuyos miembros trabajan juntos desde el principio hasta el final. En vez de atravesar etapas perfectamente estructuradas, definidas, y ordenadas sucesivamente en el tiempo, el proceso se va conformando a través de las interacciones de los miembros del equipo. Sería posible, por ejemplo, que un equipo de ingenieros comience el diseño de producto (etapa n) antes de que se hayan obtenido todos los resultados del estudio de viabilidad (etapa n-1). El equipo puede verse así obligado a reconsiderar una decisión como resultado de la información obtenida, pero el trabajo no se detiene. Todo esto continua así incluso en las últimas etapas del proceso de desarrollo (Takeuchi & Nonaka, 1986).

Una propuesta de modelo integrado, desarrollado inicialmente por el sector de automoción japonés, especialmente las empresas Toyota y Nissan (Nuchera, Morote, & Serrano, 2002), se muestra en la figura 2.7:



Figura 2.7: Modelo integrado.
Fuente: Tomado de Hidalgo y Pavón (1997).

Estos nuevos modelos intentan capturar el alto grado de integración funcional que tiene lugar dentro de las empresas, así como su integración con actividades de

otras empresas, incluyendo proveedores, clientes y, en algunos casos, universidades y agencias gubernamentales (Hobday, 2005).

A pesar de incorporar interacciones con el mercado y con la comunidad científica, estos modelos pueden ignorar ciertos factores del ambiente organizativo como pueden ser, entre otros, los cambios en las regulaciones gubernamentales (Forrest, 1991).

El enfoque estratégico al que se orientan las empresas a partir de la década de los 80 se intensifica en los 90, así como la atención a la tecnología. Las empresas profundizan en el establecimiento de redes estratégicas de cooperación como pusieron de manifiesto diversos autores, Fusfeld y Haklisch (1987), Hagedoorn (1990) y Dogson y Rothwell (1994), al resaltar la importancia de las muchas alianzas estratégicas basadas en la colaboración interempresarial que se empezaron a elaborar a finales de los 80.

Las relaciones de carácter vertical con los proveedores empezaron a alcanzar un carácter estratégico al lograr que las pequeñas y medianas empresas establecieran una amplia variedad de relaciones con las grandes empresas en los procesos de innovación, según León Pupo (2009).

La urgencia por llegar al mercado a tiempo es un factor de competitividad cada vez más importante, las empresas buscan la flexibilidad y adaptabilidad tanto en el aspecto organizacional como en el productivo, y las estrategias de producto ponen el énfasis en la calidad y el rendimiento (Rothwell, 1994).

La innovación pasa, de esta manera, a verse como un proceso en red de la cual surge la próxima generación:

- **La quinta generación**, según la clasificación de Rothwell, de modelos del proceso de la innovación, conocida como modelos en red.

Este quinto tipo de modelos de innovación se caracteriza por la utilización de herramientas informáticas que permiten incrementar la velocidad y la eficiencia en el desarrollo de los nuevos productos, facilitando el intercambio de información tanto entre las distintas actividades funcionales internas de la empresa como entre la red externa de proveedores, clientes y colaboradores (Rothwell, 1994). Tal y como muestra la figura 2.8.

Rothwell propone considerar el proceso de la Innovación como un proceso de aprendizaje continuo o de acumulación de conocimiento que involucra elementos de aprendizaje tanto internos como externos. Gestionar un modelo como éste es en sí mismo un proceso de aprendizaje (que tiene lugar en el interior de las empresas y en las relaciones entre ellas), incluido el organizacional, que implica tiempo y costes de inversión en equipos y en formación, entre otros. Pero considera que los beneficios potenciales a largo plazo son considerables al incrementarse la eficiencia y la disponibilidad de información en tiempo real y a través de todo el sistema de Innovación (Rothwell, 1994).

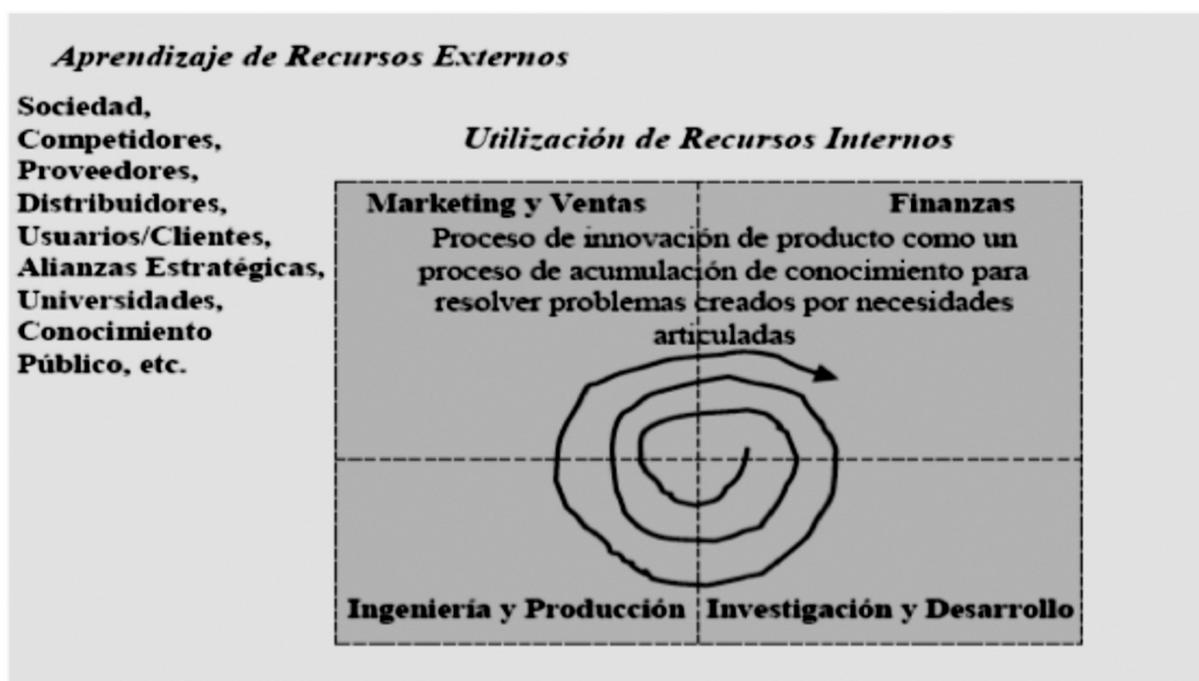


Figura 2.8: Modelo en Red.
Fuente: Trott, P. (2008).

El modelo que Rothwell propuso ya avanzaba alguna idea recogida recientemente por la Comisión Europea: las empresas innovadoras se encuentran asociadas a un conjunto diverso de agentes a través de redes de colaboración y de intercambio de información (Bullinger, Auernhammer, & Gomeringer*, 2004), conformando el llamado Sistema de Innovación, ya citado en este mismo capítulo.

Este enfoque da una gran relevancia a los agentes externos a la empresa como clientes, proveedores, competidores, consultoras de servicios, universidades, agencias gubernamentales de desarrollo, centros de investigación, etc., de forma que la Innovación se desarrolla en redes tecnológicas (Balmaseda et al., 2007).

Diversos estudios realizados demuestran que el modelo en red exige total apoyo por parte de la alta dirección, adoptar estilos de dirección horizontal delegando mayor nivel de decisión y de control de los trabajadores, una alta preparación del capital humano, creación de grupos multidisciplinarios, sistemas que permitan compartir una eficiente información interna y externa, así como involucrar a clientes especializados en el proceso (León Pupo, 2009).

El modelo sigue recibiendo algunas críticas como la de Hobday (2005), que dice no estar demostrado que las TIC's generen por sí mismas los beneficios sugeridos. Estos estudios inciden en los elevados costos, las curvas de aprendizaje necesarias y la promesa de ganancias inciertas del uso de las TIC's y subrayan la necesidad de contar con capacidades internas y competencias como requisito previo a la utilización de estas tecnologías en tareas tan complejas como la Innovación.

Críticas que, a nuestro juicio, no hacen sino indicar que el uso de las Tecnologías de la Información debe ser de carácter estratégico, adecuado a las características de la empresa y apoyado por consultores externos si eso fuera necesario, pero en ningún caso deben cuestionar la inmensa fuente de ventajas que sin duda alguna ofrecen.

b) Clasificación de los modelos según Padmore, Schuetze y Gibson (1998):

Estos autores clasifican los modelos del proceso de la innovación en las empresas en tres grupos:

- **Los modelos lineales**, que agrupan las dos primeras generaciones ya vistas en la exposición de la clasificación de Rothwell.
- **Los modelos de enlaces en cadena** que equivalen a la tercera generación de Rothwell y de los cuales ya se ha descrito el de Kline como uno de los más representativos y
- **Los modelos de ciclo**: Padmore, Schuetze y Gibson (1998), plantearon su modelo de ciclo (Figura 2.9), en el que también incrustaron el viejo modelo lineal, como una evolución del modelo de enlaces en cadena de Kline y Rosemberg (1986), asumiendo su potente red de mecanismos de retroalimentación. Con su nuevo modelo pretenden ofrecer un mapeo de las

etapas de desarrollo de producto, permitir un estudio más completa de las fuentes y flujos de conocimiento y soportar mejor los diversos tipos de innovación. Ellos consideran que el camino de retroalimentación más importante del modelo de Kline, el que va desde la comercialización de un producto actual hasta la definición de un mercado potencial y considerando que esa transición es tan progresiva como la que va desde la producción hasta la distribución, unen sobre sí misma la parte inferior del diagrama de Kline en un sencillo cambio topológico para que sea visto como un modelo de ciclo para el desarrollo de productos. Usaron un gran arco del ciclo para describir los flujos de información y los procesos asociados con el modelo de cadena de valor propuesto por Porter (1990a). Esto era muy atractivo, ya que argumentaron un alto grado de congruencia entre los trabajos de Porter y su propia propuesta. El modelo se muestra, gráficamente, desde la perspectiva de la empresa. El círculo exterior de flechas enlazadas representa todas las actividades en la empresa, organizadas de acuerdo con el proceso de desarrollo de productos. Las actividades dependerán en un flujo bidireccional de conocimiento entre las unidades de la empresa y el "sistema de innovación", representado por el disco central. El sistema de innovación incluye la propia empresa y algunos de los flujos representan la comunicación con otras partes de la empresa. El modelo se basa en un ciclo continuo de desarrollo de producto, dividido arbitrariamente en etapas, las cuales difieren ligeramente en función de si el producto es un bien o un servicio; así, por ejemplo, la contraparte de "desarrollo del proceso" de un producto manufacturado es "el desarrollo del sistema" para un servicio. Cada vez más, afirman Padmore, Schuetze y Gibson (1998), la distinción entre el bien y el servicio se está difuminando, particularmente para bienes de alta tecnología, que suelen tener una contribución muy alta de servicios de valor agregado, y para servicios de alta tecnología, que son dependientes de dispositivos sofisticados. Esta es una razón por la que buscaron una misma descripción para ambos, aunque aun así no todas las empresas se ajusten correctamente a esta estructura.

En cualquier momento, una empresa estará involucrado con uno, más de uno o, a veces un gran número de productos en varias etapas.

Aunque Padmore, Schuetze y Gibson (1998), utilizan el término "empresa" en el título de su trabajo, también pretenden dar cabida a la actividad económica que se produce en el sector público. Dentro de este apartado, incluyen prácticamente todos los servicios públicos, tales como la salud, la educación, la policía, la regulación y la planificación. Aunque las analogías podrían forzarse en algunos puntos, ellos opinan que hay una muy buena correspondencia entre los puntos de su modelo y los pasos en el desarrollo de productos/servicios en el sector público:

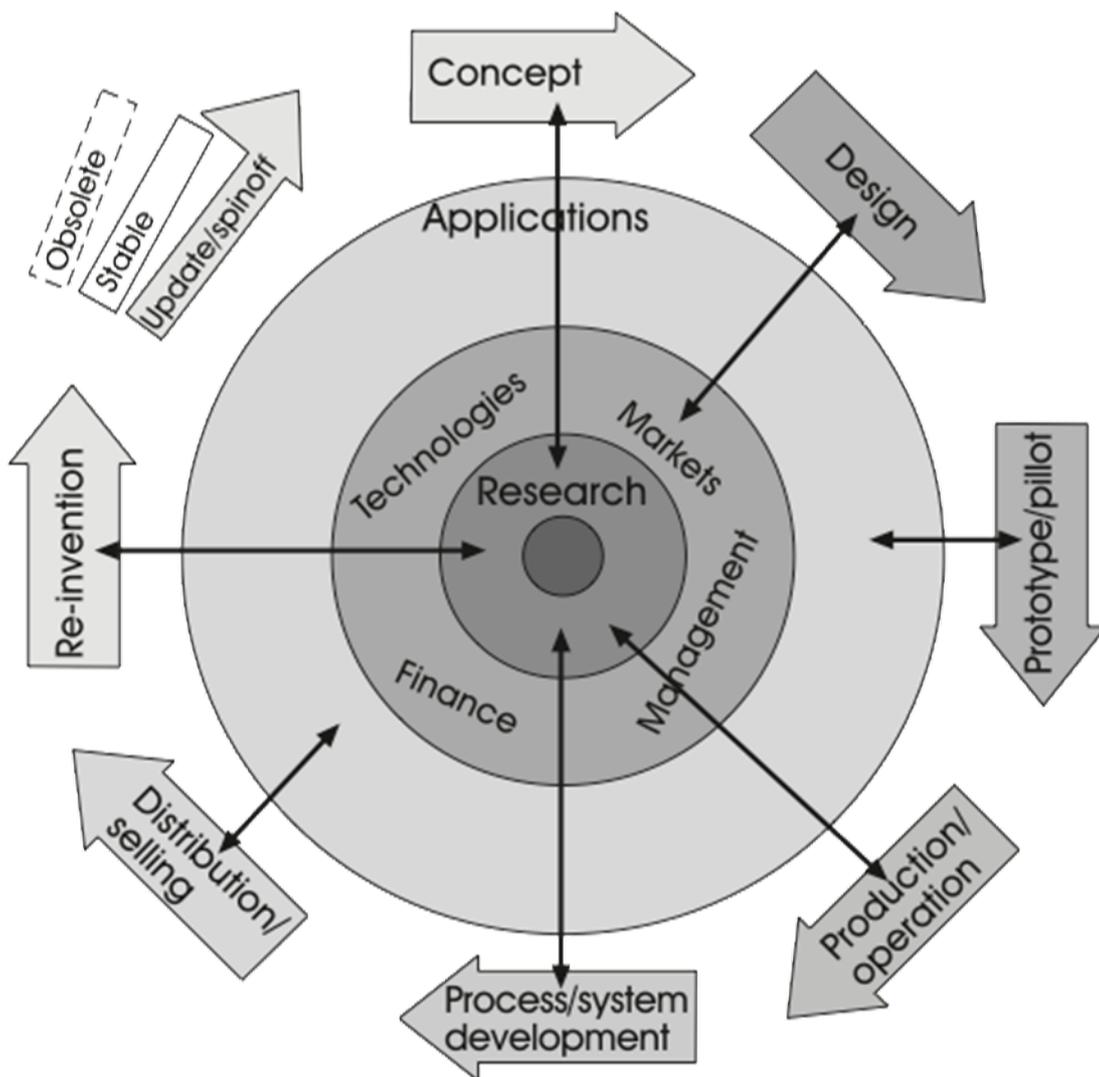


Figura 2.9: Ciclo de Padmore.
Fuente: Padmore et al., (1998).

Sus autores, aunque admiten que el círculo externo de las actividades se puede dividir de otras maneras, optan por acercarse a las divisiones establecidas en la segunda edición del Manual de Oslo, según la adaptación que se ve en el gráfico:

- **El diseño:** o conjunto de actividades destinado a elaborar procedimientos, especificaciones técnicas, y otras características funcionales o de uso del producto. Puede incluir los preparativos iniciales para la planificación de nuevos productos y los trabajos de diseño e introducción de dichos productos.
- **El prototipado:** referida al desarrollo del modelo o de la prueba original que incluye todas las características técnicas y prestaciones del nuevo producto o proceso.
- **La producción,** que incluye herramientas y los costos de capital. La fase de prototipo incluiría pruebas pero no control de calidad.

Añaden dos categorías, considerando que pudiendo ser menos importantes desde el punto de vista tecnológico, son muy relevantes en las relaciones con el mercado y representan una gran parte de los gastos:

- **El desarrollo del proceso o del sistema,** que representa los ajustes para reducir los costes de fabricación o mejorar la calidad de un bien o aumentar la rentabilidad de un servicio; y
- **La distribución y las ventas:** Entendiendo la distribución como la distribución física de una mercancía, y la venta, que se aplica tanto a los bienes como a los servicios, implica las actividades de promoción y ventas en marcha que conectan el proceso de producción con el mercado.

Y una etapa muy relevante sobre la que hacen consideraciones específicas:

- **La etapa concepto re-invencción,** que comprende las tareas asociadas a la reconsideración de los productos existentes, la investigación de nuevas tecnologías y mercados y los medios posibles para producirlos, así como la estimación de su viabilidad. Lo ven como una sola etapa que extienden en la imagen para mostrar la relación del ciclo con las diferentes condiciones del mercado en función de la madurez del mismo y la necesidad diferente de producir innovaciones.

Trascienden de la secuencialidad del proceso, argumentando que el modelo de ciclo se acerca a la innovación como un sujeto y considera el conjunto completo de las actividades de innovación de la empresa en un marco de tiempo especificado,

contrariamente al enfoque de objeto que seguiría el camino de cada innovación específica.

El disco central del gráfico hace referencia al Sistema de Innovación, se organiza en sus tres capas siguiendo el principio de “disponibilidad para el uso” y se explica así:

- En la parte exterior del disco están las aplicaciones que se pueden utilizar "pret- a- porter" para el apoyo del ciclo de desarrollo de productos, por ejemplo: un sistema de empaquetado establecido, una aplicación estándar de software, o disposiciones de un modelo de contrato existente.
- El siguiente círculo comprende el cuerpo de soporte de las tecnologías, los conocimientos de marketing, la experiencia de gestión, etc.
- El anillo interior es el descubrimiento empresarial, incluido la investigación, tanto de las ciencias sociales como naturales, la investigación aplicada, e incluso un poco de desarrollo experimental.

Las flechas de doble punta en la imagen indican un conjunto típico de las interacciones entre el ciclo de desarrollo del producto y del sistema de innovación. La única diferencia que ilustran es la profundidad con que cada paso “mete la mano” en el sistema de innovación. No siempre es cierto, por supuesto, que la etapa de diseño puede conformarse sólo con tecnologías pret-a-porter, pero a menudo sí es el caso. También consideran posible estimar la fuerza de las interacciones a través de una medición del flujo de conocimiento en cada paso. El patrón de los flujos refleja el patrón de opciones que eligen las empresas, por motivos económicos y por otros, en el contexto de su particular sistema de innovación.

c) Clasificación de los modelos según Hidalgo, León y Pavón (2002):

Estos autores agrupan a los modelos del proceso de la innovación “más relevantes que se han ido caracterizando en los últimos cincuenta años” también en tres categorías:

- **El modelo lineal**, de nuevo, que agrupa a las dos primeras generaciones ya vistas en la exposición de la clasificación de Rothwell.
- **El modelo mixto**, que equivale a la tercera generación de Rothwell y de los cuales ya se ha descrito el de Kline como uno de los más representativos,

pero que ellos ilustran con el ejemplo del modelo propuesto por Rothwell y Zegveld en 1985, que intenta sintetizar las principales características de los modelos de Marquis y de Kline en uno nuevo que llaman, propiamente, mixto. En todo caso, mantienen la representación de una secuencia lógica, aunque no necesariamente continua, con etapas interdependientes e interactivas. El modelo mixto también representa una red compleja de canales de comunicación, internos y con el exterior de la empresa, que conecta las diferentes fases del proceso entre sí, con el mercado y con la comunidad científica.

- **El modelo integrado**, equivalente a la cuarta generación de la clasificación de Rothwell y ampliamente descrita allí, incluida una aportación del esquema del modelo realizado por Hidalgo, León y Pavón.

d) Clasificación de los modelos según Escorsa y Valls (2003):

Su aportación a estas compilaciones de modelos aportados por diversos autores se inclina por analizar, a modo de ejemplo, los que consideran más representativos de las últimas décadas. Estos son:

- **El modelo lineal**, que se corresponde con las corrientes de la primera generación de Rothwell, al describirlo en la versión inicial en la que el proceso es empujado por la tecnología.
- **El modelo de Marquis**, a pesar de ser uno de los primeros en formularse, 1969, es un modelo que anticipó algunas de las características de los modelos posteriores y se acercaba ya a la visión empresarial de la innovación. De hecho, el modelo de Kline se puede ver como una combinación de los modelos lineales y el de Marquis con el añadido de la retroalimentación en las diferentes fases del proceso.

Según éste modelo, la innovación se desencadena a partir de una idea sobre un nuevo producto o proceso, o su mejora, y al hecho de que esa idea puede nacer en cualquier área funcional de la empresa (investigación, producción, comercial...). Esta idea debe tener demanda potencial y ser factible de realizar.

Si la tecnología disponible lo permite (muchas innovaciones son posibles combinando tecnologías ya existentes), se pondrá en marcha el proceso, en otro

caso se “retrocede” a la investigación aplicada o incluso a la investigación básica. Tal y como se muestra en la figura 2.10:

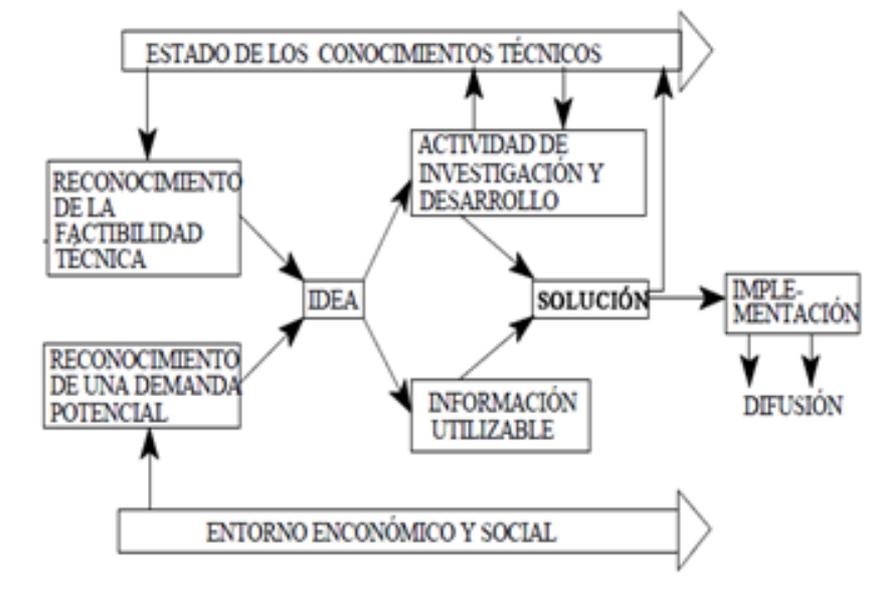


Figura 2.10: Modelo de Marquis.
Fuente: Tomado de Escorsa y Valls (2003).

Gee (1981), descompone el modelo en tres etapas:

- En primer lugar la generación de una idea, que pone o no en marcha el subproceso de investigación.
- En segundo lugar se realizan los prototipos que posibilitan un mayor conocimiento.
- La tercera etapa aborda el diseño, la fabricación y la comercialización hasta introducir la innovación en el mercado.

Las reflexiones que hicimos para el modelo de Kline son válidas en lo que afectan a este.

- **El modelo de la London Business School.** Los profesores Chiesa, Voss y Coughlan (1996), de la London Business School, desarrollaron, más que un modelo de gestión de la innovación, un modelo sistémico de auditoría empresarial. Se ofrece como un instrumento para conocer la capacidad de una empresa para innovar y considera que para que una empresa pueda gestionar adecuadamente la innovación debe centrarse en cinco grupos de tareas:

- Generación de nuevos conceptos: la empresa ha de ser capaz de generar nuevas ideas desde cualquier ámbito de su organización y cuestionar como es capaz de identificar nuevos conceptos de productos o de servicios, adelantándose a las necesidades de los clientes, conocer los éxitos de sus competidores y de qué modo es capaz de estimular la creatividad.
- Desarrollo de productos: para evaluar como es capaz la empresa de pasar de la idea al mercado, lanzando los nuevos productos o servicios lo más rápidamente posible. Se mide el éxito o fracaso de los proyectos pero también el tiempo de llegada al mercado como coste de oportunidad.
- Redefinición de procesos productivos: invita a cuestionar sistemáticamente la eficiencia de los procesos productivos de la empresa, calificando los mismos en busca de obtener mayor flexibilidad, productividad, mayor calidad o menores costes.
- Redefinición de procesos comerciales: evaluando en qué medida la empresa es capaz de hacer nuevas propuestas al mercado o abrir nuevos mercados. También pretende saber la medida en que se utilizan las tecnologías de la información para rediseñar la comercialización de sus productos y servicios.
- La gestión del conocimiento y de la tecnología: se debe conocer en qué medida la empresa transforma la información que posee en conocimiento organizacional, vigilando la evolución de las tecnologías y su estado del arte para determinar cuáles de ellas son susceptibles de afectar a sus productos o servicios y/o cuales de ellas pueden ser fuente de ventajas.

El modelo derivado se puede representar de la siguiente forma (Figura 2.11):

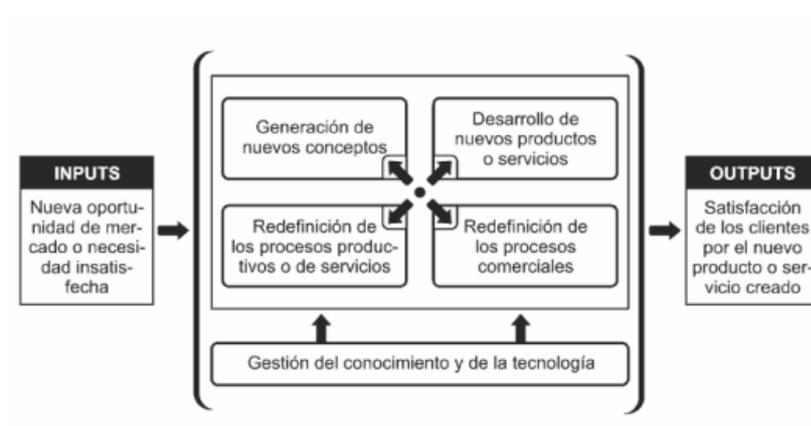


Figura 2.11: Modelo de la Business School.

Fuente: Tomado de Chiesa et al., (1996).

Como se ha dicho, este modelo está concebido para servir de soporte a la realización de auditorías sobre la innovación en las empresas. El Centre d'Innovació i Desenvolupament Empresarial (CIDEM) de la Generalitat de Catalunya ha desarrollado una variante de auditoría de innovación a partir de este modelo, que también ha servido de base para el modelo Gestinnova realizado por el Centro Tecnológico de las tecnologías de la Información (CENTIC), en cuyo diseño pudo participar este investigador.

- **El modelo de Kline**, sobre el que opina que “es quizás el modelo más completo”, que ya ha sido expuesto anteriormente en este mismo capítulo como ejemplo de modelo de la tercera generación de Rothwell.

2.4.4 Estudio comparativo de los modelos.

La perspectiva que ofrece el estudio de los diferentes modelos, a lo largo de las últimas décadas, permite apreciar algunas consideraciones generales del proceso, como son:

- El proceso de Innovación no suele ser secuencial y en la mayoría casos se comporta de forma solapada
- La Innovación, según la consideran Kalthoff, Nuevo y Nonaka (1998), tiene la doble condición de polifacética (gran variedad de habilidades y de perspectivas pueden facilitar el proceso de Innovación) y multinivel (muchas personas, en distintos niveles organizativos pueden realizar aportaciones en el proceso).
- La Innovación se basa cada vez más en diferentes y variadas fuentes de conocimiento Padmore et al., (1998), ellos diferenciaron cinco fuentes de conocimiento para la Innovación: interna de la empresa (in - house), proveedores, las otras empresas iguales competidoras o no, los clientes y el sector público que también transmite conocimiento a través de diferentes actividades y organismos.
- El entorno de la empresa (el Sistema de Innovación en que ésta se encuentra inmersa) puede tener una gran influencia en su capacidad de Innovación, como reconocen los modelos de cuarta y quinta generación. Esta influencia es especialmente significativa para las Pymes.

- Es muy importante la cultura empresarial como facilitador del proceso de Innovación, tal y como afirma Forrest (1991), cuando insiste en la relevancia del propio ambiente interno de las organizaciones.
- Aunque en la mayoría de los modelos se trata como un proceso aislado o separado de los otros procesos empresariales, lo cierto es que la Innovación se encuentra integrada al resto y queda establecido que el proceso de Innovación no se puede analizar separadamente de los otros sistemas y procesos de la empresa (CIDEM, 2002).
- Algunos de los modelos vistos están más orientados a los diagnósticos sobre la capacidad innovadora de las empresas que al desarrollo de metodologías capaces de operacionalizarlos en las pequeñas y medianas empresas. Aquí están incluidas las múltiples propuestas de muchas Administraciones Públicas de la OCDE, como ocurre con prácticamente la totalidad de las aportadas por diferentes Comunidades Autónomas de España, a pesar del objetivo práctico que las inspira. Lo cierto es que estos modelos de auditoría son capaces de analizar la situación de la empresa en un momento determinado y, en ocasiones, de ayudar al desarrollo de un plan de acción o de mejora, pero no establecen un modelo detallado que pudiera soportar una metodología de gestión.

Estas consideraciones generales, identifican de manera más o menos evidente, carencias en aquellos modelos que no las asumen.

Además, esa revisión efectuada permite identificar algunas otras debilidades que son comunes a la mayoría de los modelos descritos:

- Muchos modelos, sobre todos los primeros que se establecieron, están centrados en la Innovación de producto, olvidando otras innovaciones como las de proceso o las organizativas.
- La mayoría se centran en innovaciones radicales y no modelan adecuadamente las innovaciones incrementales.
- Casi todos están orientados a grandes empresas con departamentos internos de I+D y no sirven para empresas de menor tamaño y estructuras más informales.

- Suelen comenzar con la generación de una idea, que se concibe como impulsora de la Innovación. No consideran las etapas previas, de generación de ideas y creatividad ni el necesario enfoque estratégico.
- Tampoco suelen atender a la etapa de post-innovación, con el producto ya lanzado en el mercado. Y por eso no atienden a los sucesivos cambios que se pueden producir con la experiencia que el mercado puede dar.

Como resumen se muestran los cuadros 2.3 y 2.4, que muestran los distintos grupos de modelos del proceso de la innovación relacionados con las características que consideramos relevantes.

Atributo	Lineales	Interactivos/Enlaces de cadena/Mixtos	Integrados	En red	Ciclo de Padmore	Chiesa (London Business School)
<i>Sienta bases para modelos posteriores.</i>	<i>si</i>	<i>si</i>	<i>si</i>	<i>si</i>	<i>si</i>	<i>si</i>
<i>Origen en la interacción de la tecnología y el mercado</i>	<i>no</i>	<i>si</i>	<i>si</i>	<i>si</i>	<i>si</i>	<i>si</i>
<i>Considera el proceso como no lineal (no secuencial y ordenado: puede empezar una etapa sin terminar la anterior)</i>	<i>no</i>	<i>si</i>	<i>si</i>	<i>si</i>	<i>si</i>	<i>si</i>
<i>Contempla el solapamiento de etapas</i>	<i>no</i>	<i>no</i>	<i>si</i>	<i>si</i>	<i>si</i>	<i>si</i>
<i>Considera las retroalimentaciones entre actividades</i>	<i>no</i>	<i>si</i>	<i>si</i>	<i>si</i>	<i>si</i>	<i>si</i>
<i>Relaciones con la ciencia a lo largo del proceso</i>	<i>no</i>	<i>si</i>	<i>si</i>	<i>si</i>	<i>si</i>	<i>si</i>
<i>Atiende la duración del proceso</i>	<i>no</i>	<i>no</i>	<i>si</i>	<i>si</i>	<i>si</i>	<i>si</i>
<i>Considera la integración funcional de la empresa/equipos multidisciplinares</i>	<i>no</i>	<i>no</i>	<i>si</i>	<i>si</i>	<i>si</i>	<i>si</i>
<i>Considera las etapas pre-innovadoras propiamente</i>	<i>no</i>	<i>no</i>	<i>no</i>	<i>no</i>	<i>no</i>	<i>si</i>
<i>Considera las etapas post-innovadoras propiamente</i>	<i>no</i>	<i>no</i>	<i>no</i>	<i>no</i>	<i>no</i>	<i>si</i>
<i>Utilización intensiva de TIC's</i>	<i>no</i>	<i>no</i>	<i>no</i>	<i>si</i>	<i>si</i>	<i>-</i>
<i>Consideración del Sistema de Innovación</i>	<i>no</i>	<i>no</i>	<i>si</i>	<i>si</i>	<i>si</i>	<i>si</i>
<i>Acentúa la cooperación interempresarial.</i>	<i>no</i>	<i>no</i>	<i>si (proveedores)</i>	<i>si (proveedores, clientes y competidores)</i>	<i>si</i>	<i>si</i>
<i>Contempla la cultura de la organización</i>	<i>no</i>	<i>no</i>	<i>no</i>	<i>si</i>	<i>si</i>	<i>si</i>

Cuadro 2.3: Características de los Modelos de Innovación.

Fuente: Elaboración Propia.

<i>Atributo</i>	<i>Lineales</i>	<i>Interactivos/Enlaces de cadena/Mixtos</i>	<i>Integrados</i>	<i>En red</i>	<i>Ciclo de Padmore</i>	<i>Chiesa (London Business School)</i>
<i>La innovación es un proceso más integrado con el resto de procesos.</i>	<i>no</i>	<i>no</i>	<i>no</i>	<i>no</i>	<i>si</i>	<i>si</i>
<i>Orientado a las pymes</i>	<i>no</i>	<i>no</i>	<i>no</i>	<i>no</i>	<i>no</i>	<i>no</i>
<i>Enfocado a comprender y gestionar el proceso (y no a su medida/evaluación)</i>	<i>si</i>	<i>si</i>	<i>si</i>	<i>si</i>	<i>si</i>	<i>no</i>
<i>Acompañado de un método para su gestión.</i>	<i>no</i>	<i>no</i>	<i>no</i>	<i>no</i>	<i>no</i>	<i>no</i>
<i>Válido para enfoque multisectorial.</i>	<i>no</i>	<i>no</i>	<i>no</i>	<i>si</i>	<i>si</i>	<i>si</i>
<i>Para todo tipo de innovaciones.</i>	<i>no</i>	<i>no</i>	<i>no</i>	<i>si</i>	<i>no</i>	<i>si</i>

Cuadro 2.4: Características de los Modelos de Innovación (Continuación I)

Fuente: Elaboración Propia.

Habiendo considerado los modelos relacionados en la cabecera de las columnas (Cuadro 2.3) tal y como se detalla a continuación:

- Lineales: primera y segunda generación de Rothwell (Rothwell, 1994).
- Interactivos: tercera generación de Rothwell (Kline & Rosenberg, 1986).
- Integrados: cuarta generación de Rothwell (Hidalgo & Pavón, 1997).
- En red: quinta generación de Rothwell (Rothwell, 1994).
- Modelo de ciclo de Padmore (Padmore et al., 1998).
- London Business School de Chiesa (Chiesa et al., 1996).

2.5 Conclusiones del capítulo.

En este capítulo se ha hecho una revisión de la literatura, orientada tanto al estudio de los conceptos generales asociados a la innovación, como a la evolución histórica del modelado de la misma. Tras el análisis realizado, se pueden extraer las siguientes conclusiones:

En relación a su conceptualización, se aprecia una gran dispersión de los criterios que intentan dotar de contenido el término innovación, configurándose como una limitación para su asimilación en las pequeñas y medianas empresas; en tal sentido, y con el ánimo de contribuir a la mejora de esta situación, en esta investigación se asume la conceptualización ofrecida por el Manual de Oslo en su tercera edición, por entender que surge de un enfoque holístico y que su carácter inclusivo le da un amplio espacio para el consenso; dicho manual deja establecido que:

- Se entiende por innovación la concepción e implantación de cambios significativos en el producto, el proceso, el marketing o la organización de la empresa con el propósito de mejorar los resultados.
- Los cambios innovadores se realizan mediante la aplicación de nuevos conocimientos y tecnología que pueden ser desarrollados internamente, en colaboración externa o adquiridos mediante servicios de asesoramiento o mediante compra de tecnología.
- Las actividades de innovación incluyen todas las actuaciones científicas, tecnológicas, organizativas, financieras y comerciales que conducen a la innovación. Se consideran tanto las actividades que hayan producido éxito, como las que estén en curso o las realizadas dentro de proyectos cancelados por falta de viabilidad.

Las diferentes taxonomías ofrecidas sobre el fenómeno de la innovación devienen de las diferentes perspectivas con que sus autores se han acercado a la misma, pero en su conjunto tienen el valor de ayudar a la reflexión y descomposición del fenómeno.

La literatura sostiene la influencia que puede tener el sistema de innovación con el que interactúa la empresa sobre su rendimiento innovador, lo que justifica el interés

creciente de los entes gubernamentales, los centros de investigación y las propias empresas hacia el mismo.

El fenómeno de la innovación vista como resultado empresarial, nos ha dado paso a considerar su dimensión de proceso y, por tanto, a iniciar la reflexión sobre las actividades que lo forman. Siguiendo el curso del debate histórico sobre el modelado de la innovación, se han analizado los sucesivos modelos ofrecidos por la literatura, en busca de una primera aproximación a la caracterización general del mismo. Se ha podido comprobar que el modelado del proceso de la innovación ha seguido un camino de progreso, de manera que cada corriente, enmarcada en los criterios imperantes en su momento sobre la economía y el management, ha procurado mejorar la aproximación del modelo a la realidad y corregir deficiencias encontradas en los anteriores, extrayéndose las siguientes consideraciones generales:

- El proceso de la innovación está impulsado por la interacción entre la ciencia y el mercado.
- El proceso de la innovación se comporta solapando etapas, que están conectadas entre sí, con el mercado y con el stock de conocimiento disponible por medio de mecanismos de retroalimentación a lo largo de todo el proceso.
- La Innovación tiene la doble condición: a) polifacética porque una gran variedad de habilidades y de perspectivas pueden facilitar el proceso de Innovación; b) y multinivel ya que muchas personas, en distintos niveles organizativos pueden realizar aportaciones en el proceso Kalthoff, Nonaka y Nueno (1998).
- La Innovación se basa cada vez más en diferentes y variadas fuentes de conocimiento. Padmore, Schuetz y Gibson (1998), diferenciaron cinco fuentes de conocimiento para la Innovación: 1) interna de la empresa (in-house); 2) proveedores; 3) las otras empresas iguales competidoras o no; 4) los clientes; 5) el sector público que también transmite conocimiento a través de diferentes actividades y organismos.

- La cultura empresarial es un factor determinante del resultado del proceso de innovación, Forrest (1991), como lo son la estructura, los sistemas de gestión, el estilo de liderazgo, etc.
- El proceso de la innovación se encuentra integrado al resto de procesos empresariales y no se puede analizar separadamente de los otros sistemas y procesos de la empresa (CIDEM, 2002).

En cuanto a los modelos revisados en este capítulo, se observa que:

- Generalmente están orientados a la comprensión del proceso. Los que tienen otra finalidad, suelen centrarse en diagnósticos sobre la capacidad innovadora de la empresa o en el lanzamiento de planes de acción.
- Muchos de ellos, sobre todo los pioneros, se centran en estudiar la innovación de producto; y desde otra perspectiva se orientan hacia las innovaciones radicales, obviando otros tipos de innovación.
- La mayoría se inspiran en la realidad de las grandes empresas y corporaciones con departamentos propios de I+D y no explican lo que ocurre en empresas con menor tamaño y estructuras más informales.
- Suelen contemplar el proceso desde la generación de una idea que se concibe como impulsora de la innovación, hasta el lanzamiento al mercado. No atienden debidamente las etapas previas (enfoque estratégico, vigilancia, creatividad y generación de ideas, etc.), ni obtienen retorno de la experiencia que puede dar la innovación en el mercado.

3. CAPÍTULO III. LA INNOVACIÓN EN LAS PYMES. SITUACIÓN ACTUAL.

En éste capítulo se estudia el concepto de pyme y se acredita la importancia que éste tipo de empresas tiene para las economías de todo el mundo. Posteriormente, se hace un recorrido por diferentes análisis y estudios cuantitativos y cualitativos que permiten caracterizar el comportamiento actual de la innovación en las empresas y sus relaciones con el Sistema de Innovación en el que aquellas se encuentran.

3.1 Las Pymes. Importancia para la economía.

El tamaño de una empresa se puede interpretar como la suma de un conjunto de factores, que se modifican si la empresa crece, y que interactúan y dan lugar a una determinada organización empresarial; éste conjunto de factores resulta ser un elemento distintivo en su desarrollo.

En líneas generales, el tamaño de una empresa podría especificarse en términos de su volumen de producción medido en cantidades físicas, pero este criterio es discutible cuando se tienen en cuenta los diferentes sectores de actividad y las diferentes características de los productos. Sin embargo, es necesario que los criterios de clasificación puedan ser medidos con precisión, y comparados de forma objetiva, por lo que se consideran otros criterios como la facturación anual de una empresa, el valor de sus activos o la cantidad de personas que trabajan en ella (Pyme, 2013).

Las Cámaras de Comercio de España, señalan que el concepto de pyme se introdujo en la década de los cuarenta del siglo XX con las nuevas políticas gubernamentales de apoyo a las empresas, con el objetivo de poder delimitar la población objetivo de los mismos. Desde entonces, el interés político y académico ha sido creciente. A pesar de las carencias estadísticas, aún muy importantes, se ha ido profundizando poco a poco en la relación entre tamaño y características empresariales y, más recientemente, se está avanzando en el conocimiento de los vínculos del tamaño empresarial con el crecimiento económico, el desarrollo social, el cultural o el ambiental, procurando identificar las ventajas y condicionantes que el tamaño introduce en los pilares de la competitividad empresarial, como son la innovación, la internacionalización, el acceso a la financiación y capital humano.

En ese mismo informe se reconoce que el primer problema para definir el tamaño empresarial es la elección de la variable para la medición. Las más habituales son el empleo y la facturación, aunque se utilizan también otras como los recursos propios, etc. La elección de una u otra variable presenta ventajas e inconvenientes y lo más adecuado parece ser utilizar dos criterios de forma simultánea.

Siendo muy importante disponer de clasificaciones homogéneas de carácter global que permitan enfocar las políticas de los diferentes gobiernos y su análisis comparativo, lo cierto es que la definición institucional de pyme varía por bloque económicos e incluso por países, aunque dado que la información referida al empleo es más fácil de obtener, en la práctica éste es el criterio más utilizado. En los países de la UE y gran parte de los de la OCDE se considera pyme hasta 200 o 250 empleados. Las excepciones más significativas son Japón y Estados Unidos que consideran el límite en 300 y 500 empleados respectivamente. Algunos países diferencian los criterios a aplicar según el sector de actividad (industria o servicios), y a menudo, ni siquiera dentro de un mismo país existe una única definición de pyme.

Para el ámbito de la Unión Europea, la Comisión Europea aprobó en el año 2003 nuevas definiciones para las categorías de pyme que entraron en vigor en enero de 2005. Las modificaciones introducidas buscaban delimitar con mayor precisión el ámbito de las pequeñas y medianas empresas para aumentar la eficacia de los programas nacionales y europeos dirigidos a ellas. Así, la Unión Europea

establece que una empresa grande es la que tiene un número de trabajadores igual o mayor a 250 o una cifra de facturación mayor a los 50 millones de euros y un activo en el balance mayor a los 43 millones de euros. El resto son pequeñas y medianas empresas (pymes), que a su vez, se clasifican también entre medianas, pequeñas y muy pequeñas (también llamadas micro pymes o MiPymes) según se observa en la tabla 3.1:

<i>Categoría</i>	<i>Número de Trabajadores.</i>	<i>Cifras de Ventas (Millones de Euros)</i>	<i>Activo Balance (Millones de Euros)</i>
Gran Empresa	> 249	> 50	> 43
Pyme.	< 250	< = 50	< = 43
Micro pyme.	< 10	< = 2	< = 2
Pequeña Empresa.	Entre 10 Y 49	< = 10	< = 10
Mediana Empresa.	Entre 50 Y 249	< = 50	< = 43

Tabla 3.1: Criterios de clasificación de las empresas.

Fuente: Elaboración Propia.

Esta clasificación tiene una orientación similar, aunque no exacta, a las normalmente usadas por los diferentes países de otros bloques económicos o de países significativos como EEUU o los BRICS.

En Argentina, por ejemplo, el Ministerio de Industria de la Nación clasifica a sus empresas según la cifra de ventas, que actualiza anualmente y que es diferente según el sector de actividad. El Ministerio de Trabajo utiliza un criterio bidimensional basado en la cifra de ventas y en el número de trabajadores (Pyme, 2013).

El Banco Mundial, por su parte, también clasifica a las empresas según su número de trabajadores, su cifra de ventas y su nivel de activos, exigiéndoles que cumplan dos de las tres características establecidas en su categoría (tabla 3.2):

<i>Tamaño empresa</i>	<i>Empleados</i>	<i>Activos (Millones de Dólares)</i>	<i>Ventas Anuales (Millones de Dólares)</i>
Micro	<10	< 0,1	<0,1
Pequeña	<50	< 3	< 3
Mediana	<300	< 15	< 15

Tabla 3.2: Criterios de clasificación de MiPyME utilizada por el Banco Mundial.

Fuente: Ayyagari, Beck y Demirguc - Kunt (2007).

En todo caso, la importancia de las pequeñas y medianas empresas para las economías modernas empieza a ser objeto de múltiples investigaciones, destacando en general, la importancia que las mismas tienen para la creación de empleo, pero también por su contribución al valor añadido total y por su capacidad de vertebrar las economías.

Según datos de la Comisión Europea sobre la distribución por tamaño de empresas en la Unión, y su ficha informativa para España de la SBA (Borbás, 2009) , los datos sobre el número de empresas, de empleados y el valor añadido al coste de los factores para la Unión Europea de 27 y España, se muestran en tabla 3.3:

		<i>Micro</i>	<i>Pequeña</i>	<i>Mediana</i>	<i>Pyme</i>	<i>Grande</i>	<i>Total</i>
Empresas							
<i>UE 27</i>	Número	18.783.480	1.349.730	222.628	20.355.839	43.454	20.399.291
	%	92,1%	6,6%	1,1%	99,8%	0,2%	100%
<i>España</i>	Número	2.103.390	120.940	15.484	2.239.814	2.728	2.242.542
	%	93,8%	5,4%	0,7%	99,9%	0,1%	100%
Empleados							
<i>UE 27</i>	Número	37.494.458	26.704.352	22.615.906	86.814.717	43.787.013	130.601.730
	%	28,7%	20,5%	17,3%	66,5%	33,5%	100%
<i>España</i>	Número	4.318.258	2.297.597	1.513.350	8.129.205	2.731.229	10.860.434
	%	39,8%	21,2%	13,9%	74,9%	25,1%	100%
Valor Añadido (Miles De Millones De Euros)							
<i>UE 27</i>	Cantidad	1.242	1.076	1.076	3.395	2.496	5.891
	%	21,2%	18,3%	18,3%	57,6%	42,4%	100%
<i>España</i>	Cantidad	121	91	73	284	154	439
	%	27,5%	20,6%	16,7%	64,8%	35,2%	100%

Tabla 3.3: Empresas, Empleo y Valor añadido en la UE27 y España 2012.

Fuente: Elaboración Propia a partir de datos de la Comisión Europea.

La observación de la tabla acredita la importancia de las pymes: casi el 100% de las empresas lo son, producen entre los dos tercios y tres cuartos del empleo y contribuyen entre casi las tres quintas partes y los dos tercios del valor añadido de la economía española o europea.

Pero no ocurre solo en este bloque económico, sino que es un fenómeno de carácter global, tal y como se puede ver en la tabla 3.4:

<i>Región / País</i>	<i>% Empleo</i>	<i>% PIB</i>
<i>Unión Europea</i>	66,4	57,4
<i>España</i>	74,9	64,8
<i>Argentina</i>	70,2	53,7
<i>Brasil</i>	59,8	34,3
<i>Colombia</i>	67,2	38,7
<i>México</i>	75,0	62,0
<i>Perú</i>	67,9	55,5
<i>EEUU</i>	52,2	48,2
<i>Japón</i>	69,9	55,2

Tabla 3.4: Empleo y PIB de la Pyme en el mundo.

Fuente: Elaboración Propia.

Para el Banco Mundial (2009), el colectivo pyme es importante para las economías nacionales, desde el punto de vista de su aporte significativo al empleo y al PIB, y porque su crecimiento está asociado con el nivel de formalidad de una economía: en los 30 países de ingreso alto de la OCDE (2004), las empresas con menos de 250 empleados representan más de dos tercios del empleo formal, mientras que en los países de ingreso bajo, la cifra suele ser menor, en especial en los casos en los que el sector informal es grande, aunque no deja de ser significativa; la contribución del colectivo pyme al PIB también confirma su importancia económica: en los países de ingreso alto y en algunos países de ingreso mediano, el sector da cuenta de más de la mitad de la producción nacional, en los países de ingreso bajo, aunque la economía informal es más dominante, las pymes también tienen un papel considerable. El hecho de que el papel de las pymes en una economía parece incrementarse con el nivel de ingresos del país podría indicar que las pymes son, en sí mismas, un determinante del crecimiento económico. Si bien eso sigue sin determinar, el incremento de la formalidad surge como un posible canal mediante el cual el crecimiento del colectivo pyme se traduce en crecimiento económico, los datos demuestran una relación inversa entre el tamaño del segmento pymes y el del sector informal en un país.

Estas aportaciones que acreditan la importancia y el valor de las pymes en las economías actuales, están en línea con otras muchas contribuciones disponibles en la literatura.

La Fundación COTEC (2013a), afirma que Las pequeñas y medianas empresas aportan el 66% del Valor Añadido Bruto y el 75% de los puestos de trabajo en

España. Son, por lo tanto, un pilar fundamental de nuestra economía. Estas cifras ponen también de manifiesto un fenómeno común en casi todos los países: la productividad de las empresas es menor cuanto menor es su tamaño. En consecuencia, es un objetivo deseable que las pymes crezcan, con lo que mejorará su productividad y la del país en su conjunto. La mejor vía para el crecimiento de una empresa es la innovación, que le permite competir en el mercado global en mejores condiciones.

Al respecto de la cita anterior debemos señalar que, compartiendo el sentido general de la misma, es cuestionable que la conveniente mejora de la productividad de las pymes deba necesariamente alcanzarse por la vía del crecimiento.

Villegas y Toro (2010), afirman que las pymes se han constituido en uno de los sectores productivos más significativos para las economías de los países emergentes, debido a su contribución en el crecimiento económico y a la generación de riqueza.

Por su parte, la Fundación Escuela de Organización Industrial, reflexiona sobre el hecho de que cada vez hay mayor conciencia y acuerdo sobre la importancia de las pequeñas y medianas empresas en las economías occidentales. A su contribución económica, en términos de empleo y de valor añadido bruto (en el caso español, representan en torno al 80% del primero y cerca del 70% del segundo), hay que sumar otras aportaciones de carácter más cualitativo, como las asociadas al hecho de que las pyme configuren una malla que otorga flexibilidad y dinamismo al tejido productivo. Y cabe destacar su papel a favor de una mayor cohesión social, al generar actividad económica y empleo, también, en los territorios con menores niveles de desarrollo y para los colectivos con mayores dificultades de acceso al empleo (Martínez, Sánchez, Santero, & Marcos, 2009).

Camisón (2000), destaca que las pyme constituyen el agente económico fundamental de las economías modernas, por su contribución directa a la creación de empleo e, indirectamente, al progreso económico y social de una comunidad. Su papel en la economía medido de acuerdo con estos indicadores no ha dejado además de crecer durante las dos últimas décadas. Señala una contradicción al reconocer que a pesar de esta importancia establecida para las pymes, el estudio específico de éste tipo de empresas y sus problemas y formas de gobierno cuenta

con un cuerpo de conocimiento menor en volumen al de la gran empresa, aunque en progresión ascendente, que se ha ido consolidando progresivamente como tópico relevante de investigación (Agmon & Drobnick, 1994; Boussouara & Deakins, 1999; Camisón, 1996; Karlsson, 1993; Levy, Berry, & Nugent, 1999; Veciana & García, 1994).

En la colección de trabajos editada por Ackemann (2012), se propone y apoya la tesis de que las pequeñas empresas hacen dos contribuciones indispensables a la economía: a) son parte integral del proceso de regeneración que impregna las economías de mercado, a causa de su papel crucial en la experimentación y la innovación que conducen al cambio tecnológico y al crecimiento económico y de la productividad; b) son los mecanismos esenciales por medio de los cuales millones de personas se incorporan al flujo económico y social.

Stokes y Wilson (2010), habla del dinamismo del colectivo pyme al afirmar que la elevada mortalidad de las pymes se compensa con su alta tasa de natalidad y de crecimiento en muchas otras pymes mientras reconoce que éste intenso flujo de entrada y de salida de empresas es importante para mantener la vitalidad económica.

Gaskill et al., (1993), opinan, en la misma línea, que las pequeñas y medianas empresas tienen particular importancia para las economías nacionales, no solo por sus aportaciones a la producción y distribución de bienes y servicios, sino también por la flexibilidad de adaptarse a los cambios tecnológicos y por su gran potencial de generación de empleos. Representan un excelente medio para impulsar el desarrollo económico y una mejor distribución de la riqueza.

Del conjunto de opiniones expuestas se puede extraer una conclusión: avanzar en la resolución del problema señalado por Camisón al establecer la necesidad de ampliar el cuerpo de conocimiento científico acerca de la pyme en todos los ámbitos en que esta pueda ser afectada, especialmente en el valor estratégico como es el de la innovación.

Como se ha visto en la revisión de la literatura expuesta, en los ámbitos académicos, empresariales e institucionales, junto al reconocimiento de su capacidad de contribuir a sostener el empleo y a soportar el PIB, se relacionan otros valores de las pymes, como son:

- Están articuladas y comprometidas con el territorio, por lo que, entre otras ventajas, se deslocalizan muy difícilmente.
- Suavizan los efectos más perversos de las crisis, como es la pérdida de empleo.
- Tienen un alto potencial para adaptarse a los cambios.
- Son un medio muy útil para impulsar el desarrollo de la economía a través de las políticas adecuadas.
- Contribuyen enormemente a la formalización de la economía.
- La importancia del fenómeno pyme es muy grande, pero se reparte entre muchas empresas por lo que la sociedad diversifica riesgos.
- Aligeran la presión de los grandes poderes económicos multinacionales.
- Son un factor de redistribución de la riqueza.

3.2 La Innovación y las Pymes. Estudios e Indicadores.

3.2.1 Instituto Nacional de Estadística de España.

Como primera aproximación, se propone la observación de los datos procedentes de la última “Encuesta sobre Innovación en las Empresas” (INE, 2015), referida a datos del año 2012.

El INE diferencia entre innovaciones tecnológicas (considera así las innovaciones de producto y de proceso) que estudia con mayor detenimiento, y las no tecnológicas, estas últimas son objeto de estudio para el INE a partir de las nuevas conclusiones aportadas en la tercera edición del Manual de Oslo en las que incluye innovaciones organizativas y de comercialización.

Téngase en consideración que España es un país muy diverso, con una estructura de corte federal en el que los diferentes Gobiernos Regionales disponen de competencias sobre Ciencia, Tecnología e Innovación y por lo tanto de capacidad para establecer sus propias políticas de apoyo a estas actividades y de diseñar y sostener sus respectivos Sistemas de Innovación Regionales. Al mismo tiempo, las características del tejido productivo de las diferentes regiones tienen composiciones diversificadas en función de su historia y de la cultura empresarial que la misma ha ido conformando. Aspectos todos ellos (políticas públicas, sistemas de innovación, modelos y culturas empresariales, etc.) de alto impacto en

la capacidad innovadora de las empresas. Por éste motivo las dos primeras tablas que se muestran desagregan los datos por regiones. Se va a poder comprobar la gran diferencia existente entre unas y otras regiones del mismo país, justificada por las diferencias comentadas. Muy probablemente, estas realidades se deben dar en otros muchos países en los que existan regiones diversas, como es el caso español.

Según éste estudio, que se realiza en empresas de 10 o más trabajadores (excluye las microempresas), en España hay 40.761 empresas que han realizado algún tipo de innovación en el periodo 2010-2012, lo que supone un 25,88% del total de empresas de los tamaños estudiados.

Estos datos pueden verse distribuidos por Comunidades Autónomas (Regiones) y por tipo de innovación (tecnológica y no tecnológica) en la tabla 3.5:

<i>Unidades: valor absoluto y porcentaje</i>	<i>Empresas innovadoras</i>		<i>Empresas con innovaciones tecnológicas</i>		<i>Empresas con innovaciones no tecnológicas</i>	
	<i>Total</i>	<i>%</i>	<i>Total</i>	<i>%</i>	<i>Total</i>	<i>%</i>
<i>Total Nacional</i>	40.761	25,88	20.815	13,22	32.275	20,49
<i>Andalucía</i>	4.989	22,12	2.295	10,18	3.979	17,64
<i>Aragón</i>	1.422	29,70	806	16,83	1.087	22,70
<i>Asturias, Principado de</i>	698	22,93	359	11,78	545	17,89
<i>Balears, Illes</i>	837	21,31	307	7,83	711	18,11
<i>Canarias</i>	1.315	20,59	605	9,48	1.058	16,56
<i>Cantabria</i>	385	21,48	251	13,97	268	14,96
<i>Castilla y León</i>	1.597	22,83	958	13,70	1.183	16,91
<i>Castilla - La Mancha</i>	1.250	21,97	609	10,69	957	16,82
<i>Cataluña</i>	8.952	29,27	4.415	14,44	7.318	23,93
<i>Comunitat Valenciana</i>	4.658	29,01	2.329	14,50	3.666	22,83
<i>Extremadura</i>	471	18,63	219	8,67	349	13,78
<i>Galicia</i>	2.023	23,53	1.267	14,74	1.490	17,33
<i>Madrid, Comunidad de</i>	6.830	26,15	3.199	12,25	5.631	21,56
<i>Murcia, Región de</i>	1.107	22,61	535	10,92	901	18,39
<i>Navarra, Comunidad Foral de</i>	731	27,14	462	17,14	547	20,30
<i>País Vasco</i>	3.046	32,64	1.896	20,32	2.293	24,58
<i>Rioja, La</i>	390	31,36	278	22,38	247	19,84
<i>Ceuta</i>	25	18,42	12	8,98	20	14,75
<i>Melilla</i>	34	26,39	12	9,56	25	19,16

Tabla 3.5: Innovación en el periodo 2010 - 2012: Empresas innovadoras según el tipo de innovación por comunidades y ciudades autónomas en la que se ubica la sede social.

Fuente: Instituto Nacional de Estadística de España.

De la tabla 3.5 se deduce que el número de empresas innovadoras (pequeñas, medianas y grandes) que hay en España supone aproximadamente una cuarta parte de la población y que la mayor parte hacen innovaciones no tecnológicas.

También, como era de esperar, se observan significativas diferencias entre regiones de España. Así en el País Vasco un 32,64 % de empresas son innovadoras, mientras que solo el 18,83% de las mismas lo son en Extremadura ,

y en La Rioja, un 22,38% hacen innovación tecnológica mientras que en las Islas Baleares solo el 7,83% de las empresas al desarrollan.

En la tabla 3.6 se muestran, también por regiones, el número de empresas, en este caso con actividades de innovación tecnológica en 2012, y los gastos que han acometido, y se compara con los resultados del año anterior (no hay datos homogéneos del INE de años previo).

Lamentablemente, se puede ver que la evolución es negativa, de manera más señalada en unas regiones que en otras, pero con un resultado a nivel nacional que ronda el 10% de retroceso tanto en el número de empresas como en los gastos.

Evidentemente, estos resultados deben tener una explicación, que no justificación, que los relaciona con el ciclo económico y la profunda crisis en que se encuentra en ese momento la economía española.

La tabla 3.7 muestra el comportamiento de los diferentes sectores de actividad, desagregando tamaños de empresa y referido a la innovación tecnológica en 2012.

De su contenido, se puede extraer una de las más serias conclusiones de nuestro estudio: el porcentaje de empresas innovadoras es inferior al 11% entre las pequeñas y medianas empresas, mientras que pasa del 41% en las empresas de más de 250 trabajadores. Como consecuencia, siendo muchas menos, casi duplican el gasto en actividades innovadoras de las pequeñas.

Hágase la reflexión sobre la incidencia de la innovación en los diferentes sectores de actividad, prácticamente irrelevante en el sector primario y en la construcción al compararlos con la industria y los servicios.

EMPRESAS	Empresas con actividades innovadoras en 2012	Gastos(1)	Empresas con actividades innovadoras en 2011	Gastos(1)	Diferencia 2012/2010		% Diferencia 2012/2010	
					Empresas	Gastos(1)	Empresas	Gastos(1)
Total Nacional	18.077	13.410.348	20.487	14.755.807	-2.410	- 1.345.459	-11,76	-9,12
Andalucía	2.128	867.280	2.118	933.498	10	-66.218	0,47	-7,09
Aragón	730	369.205	867	452.446	-137	-83.241	-15,80	-18,40
Asturias, Principado de	358	143.238	458	164.018	-100	-20.780	-21,83	-12,67
Baleares, Illes	237	35.222	300	40.222	-63	-5.000	-21,00	-12,43
Canarias	397	72.665	705	77.181	-308	-4.516	-43,69	-5,85
Cantabria	227	73.817	237	73.277	-10	540	-4,22	0,74
Castilla y León	921	564.357	1.169	508.367	-248	55.990	-21,21	11,01
Castilla - La Mancha	549	217.438	782	248.198	-233	-30.760	-29,80	-12,39
Cataluña	4.159	3.311.976	4.543	3.407.529	-384	-95.553	-8,45	-2,80
Comunitat Valenciana	2.043	623.797	2.281	701.506	-238	-77.709	-10,43	-11,08
Extremadura	208	44.664	305	42.173	-97	2.491	-31,80	5,91
Galicia	1.092	606.887	1.318	552.317	-226	54.570	-17,15	9,88
Madrid, Comunidad de	3.153	4.470.315	3.526	5.344.892	-373	-874.577	-10,58	-16,36
Murcia, Región de	509	151.603	636	153.803	-127	-2.200	-19,97	-1,43
Navarra, Comunidad Foral de	459	289.454	559	447.005	-100	-157.551	-17,89	-35,25
País Vasco	2.030	1.515.740	1.883	1.542.700	147	-26.960	7,81	-1,75
Rioja, La	249	51.525	278	65.772	-29	-14.247	-10,43	-21,66
Ceuta	8	339	16	449	-8	-110	-50,00	-24,50
Melilla	12	826	12	454	0	372	0,00	81,94

(1) Gastos totales en actividades innovadoras en 2011 (en miles de euros)

Tabla 3.6: Actividades para la innovación tecnológica 2012 y 2011: Empresas con actividades innovadoras y gastos totales en actividades innovadoras por comunidades y ciudades autónomas en las que se realizan dichas actividades.

Fuente: Instituto Nacional de Estadística de España.

Análisis y modelado del proceso de gestión de la innovación en pymes y su implementación en una plataforma Web.

<i>Unidades: definidas en las variables</i>	<i>Menos de 250 empleados</i>	<i>250 y más empleados</i>	<i>Total</i>
TOTAL EMPRESAS			
<i>Número de empresas con actividades innovadoras</i>	16.670	1.407	18.077
<i>Porcentaje de empresas con actividades innovadoras en 2012 sobre el total de empresas</i>	10,82	41,28	11,48
<i>Gastos totales en 2012 (miles de euros)</i>	4.825.337	8.585.011	13.410.348
<i>Porcentaje de gasto sobre el total de la actividad</i>	35,98	64,02	
AGRICULTURA, GANADERÍA, SILVICULTURA Y PESCA			
<i>Número de empresas con actividades innovadoras</i>	490	10	500
<i>Porcentaje de empresas con actividades innovadoras en 2012 sobre el total de empresas</i>	7,00	13,12	7,06
<i>Gastos totales en 2012 (miles de euros)</i>	106.168	11.877	118.045
<i>Porcentaje de gasto sobre el total de la actividad</i>	89,94	10,06	
TOTAL INDUSTRIA			
<i>Número de empresas con actividades innovadoras</i>	6.646	647	7.293
<i>Porcentaje de empresas con actividades innovadoras en 2012 sobre el total de empresas</i>	19,54	72,73	20,89
<i>Gastos totales en 2012 (miles de euros)</i>	1.939.943	4.852.553	6.792.496
<i>Porcentaje de gasto sobre el total de la actividad</i>	28,56	71,44	
CONSTRUCCIÓN (CNAE 41, 42, 43)			
<i>Número de empresas con actividades innovadoras</i>	1.038	69	1.107
<i>Porcentaje de empresas con actividades innovadoras en 2012 sobre el total de empresas</i>	5,43	51,87	5,75
<i>Gastos totales en 2012 (miles de euros)</i>	91.419	101.737	193.156
<i>Porcentaje de gasto sobre el total de la actividad</i>	47,33	52,67	
TOTAL SERVICIOS			
<i>Número de empresas con actividades innovadoras</i>	8.495	682	9.177
<i>Porcentaje de empresas con actividades innovadoras en 2012 sobre el total de empresas</i>	9,04	29,52	9,53
<i>Gastos totales en 2012 (miles de euros)</i>	2.687.808	3.618.844	6.306.652
<i>Porcentaje de gasto sobre el total de la actividad</i>	42,62	57,38	

Tabla 3.7: Innovación Tecnológica. Resultados por ramas de actividad (CNAE-2009).

Fuente: Instituto Nacional de Estadística de España.

La tabla 3.8 muestra el gasto total en Innovaciones Tecnológicas distribuido porcentualmente sobre las distintas actividades innovadoras que la componen y según el tamaño de las empresas:

<i>Unidades: valores absolutos y porcentajes</i>	<i>Menos de 250 empleados</i>	<i>250 y más empleados</i>	<i>Total</i>
Gastos totales en 2012 (miles de euros)	4.825.337	8.585.011	13.410.348
Distribución de los gastos: I+D interna	61,53	43,79	50,17
Distribución de los gastos: Adquisición de I+D (I+D externa)	13,13	24,90	20,66
Distribución de los gastos: Adquisición de maquinaria, equipos y hardware o software avanzados y edificios	18,04	16,56	17,10
Distribución de los gastos: Adquisición de otros conocimientos externos para innovación	0,43	6,76	4,48
Distribución de los gastos: Formación para actividades de innovación	0,87	0,56	0,67
Distribución de los gastos: Introducción de innovaciones en el mercado	3,26	3,54	3,44
Distribución de los gastos: Diseño, otros preparativos para producción y/o distribución	2,73	3,88	3,47

Tabla 3.8: Actividades para la innovación tecnológica 2012: Gastos totales en actividades innovadoras y distribución por tamaño de la empresa.

Fuente: Instituto Nacional de Estadística de España.

Lo que permite observar que la mayor diferencia entre las grandes y las pequeñas o medianas empresas se refiere a la mayor capacidad, o necesidad, de desarrollar la I+D interna frente a la adquisición de la externa.

El INE trata la “intensidad de las innovaciones calculando el porcentaje que representan los gastos de las actividades innovadoras sobre la cifra de ventas de las empresas. Lo hace para el total de las empresas existentes en España, para las que tienen actividades de innovación tecnológica y, dentro de ellas, las que tienen actividades de I+D, y lo agrupa por tamaño de empresas, y con especificación sectorial, como se ve en la tabla 3.9:

<i>Unidades: porcentajes</i>	<i>Menos de 250 empleados</i>	<i>250 y más empleados</i>	<i>Total</i>
TOTAL EMPRESAS			
<i>Del total de empresas</i>	0,61	1,06	0,84
<i>De las empresas con actividades innovadoras</i>	2,68	1,46	1,75
<i>De las empresas con actividades de I+D</i>	3,73	1,57	1,97
AGRICULTURA, GANADERÍA, SILVICULTURA Y PESCA			
<i>Del total de empresas</i>	0,80	0,73	0,79
<i>De las empresas con actividades innovadoras</i>	4,21	1,46	3,54
<i>De las empresas con actividades de I+D</i>	3,49	1,6	2,85
TOTAL INDUSTRIA			
<i>Del total de empresas</i>	0,86	1,58	1,27
<i>De las empresas con actividades innovadoras</i>	2,07	1,74	1,82
<i>De las empresas con actividades de I+D</i>	2,24	1,85	1,93
Construcción (CNAE 41, 42, 43)			
<i>Del total de empresas</i>	0,13	0,42	0,20
<i>De las empresas con actividades innovadoras</i>	1,47	0,54	0,77
<i>De las empresas con actividades de I+D</i>	1,62	0,54	0,71
TOTAL SERVICIOS			
<i>Del total de empresas</i>	0,57	0,76	0,66
<i>De las empresas con actividades innovadoras</i>	3,47	1,25	1,72
<i>De las empresas con actividades de I+D</i>	7,09	1,28	2,16

Tabla 3.9: Actividades para la innovación tecnológica 2012: Intensidad de innovación. (Gastos act. Innovadoras/Cifra de negocios) x100 por ramas de actividad (CNAE-2009), tipo de indicador y tamaño de la empresa.

Fuente: Instituto Nacional de Estadística de España.

Haciendo referencia al conjunto de la población (total de empresas en la tabla 3.9), la intensidad de innovación en las empresas grandes es mayor que en las pequeñas debido a los diferentes porcentajes de empresas innovadoras que se dan entre grandes y pymes; sin embargo esta relación se invierte cuando se habla ya

de empresas con actividades innovadoras en general, y la diferencia aun crece más cuando los datos se refieren a aquellas empresas que contemplan la I+D entre sus actividades de innovación. Con lo que parece acreditarse la mayor capacidad de esfuerzo que tienen las pymes para las actividades de innovación en relación a las empresas de mayor tamaño. También se observan diferentes comportamientos en función del sector de actividad.

La encuesta también pregunta sobre los objetivos perseguidos por las empresas para acometer la Innovación Tecnológica, considerando varios tipos de objetivos agrupados alrededor de los productos, los procesos, el empleo y otros objetivos sociales. Los resultados se ofrecen en la tabla 3.10:

Análisis y modelado del proceso de gestión de la innovación en pymes y su implementación en una plataforma Web.

<i>Unidades: porcentajes (% de empresas que consideran de gran importancia los objetivos de la innovación)</i>	<i>Menos de 250 empleados</i>	<i>250 y más empleados</i>	<i>Total</i>
<i>(A) Los productos: Total</i>	65,64	69,65	65,93
<i>(A) Los productos: Gama más amplia de bienes o servicios</i>	37,47	42,46	37,84
<i>(A) Los productos: Sustitución de productos o procesos anticuados</i>	29,28	34,03	29,63
<i>(A) Los productos: Penetración en nuevos mercados</i>	27,74	29,20	27,85
<i>(A) Los productos: Mayor cuota de mercado</i>	30,28	35,72	30,68
<i>(A) Los productos: Mayor calidad de bienes o servicios</i>	46,76	52,15	47,15
<i>(B) Los procesos: Total</i>	51,49	58,15	51,97
<i>(B) Los procesos: Mayor flexibilidad en la producción o en la prestación de servicios</i>	33,92	38,93	34,28
<i>(B) Los procesos: Mayor capacidad de producción o prestación de servicios</i>	36,99	39,98	37,21
<i>(B) Los procesos: Menores costes laborales por unidad producida</i>	23,50	30,04	23,98
<i>(B) Los procesos: Menos materiales por unidad producida</i>	11,70	16,07	12,02
<i>(B) Los procesos: Menos energía por unidad producida</i>	13,94	19,53	14,34
<i>(C) El empleo: Total</i>	28,71	25,70	28,49
<i>(C) El empleo: Aumento del empleo total</i>	7,31	6,09	7,23
<i>(C) El empleo: Aumento del empleo cualificado</i>	10,25	10,92	10,29
<i>(C) El empleo: Mantenimiento del empleo</i>	25,43	22,19	25,19
<i>(D) Otros objetivos: Total.</i>	29,31	38,18	29,96
<i>(D) Otros objetivos: Menor impacto medioambiental</i>	19,31	28,03	19,94
<i>(D) Otros objetivos: Mejora en la salud y la seguridad</i>	19,12	25,04	19,55
<i>(D) Otros objetivos: Cumplimiento de los requisitos normativos medioambientales, de salud o seguridad</i>	22,59	28,10	23,00

Tabla 3.10: Innovación tecnológica en el período 2010 - 2012: Objetivos de las innovaciones tecnológicas de las empresas EIN por tipo de indicador y tamaño de la empresa.

Fuente: Instituto Nacional de Estadística de España.

De donde se deduce que las empresas, sin diferencias significativas por tamaño, buscan pragmáticamente afectar directamente a sus productos o a sus procesos

cuando desarrollan sus actividades de Innovación Tecnológica, dando menor importancia a otros aspectos de orden más social como el empleo, el medio ambiente o la seguridad en el trabajo.

El estudio, por historia orientado a la innovación tecnológica, profundiza menos acerca de la innovación no tecnológica, pero relaciona diversos aspectos de la misma con el tamaño de las empresas, tal y como se ve en la tabla 3.11, en la que se dan datos de los distintos tipos de innovación no tecnológica que contempla el estudio del INE:

<i>Unidades: porcentajes</i>	<i>Menos de 250 empleados</i>	<i>250 y más empleados</i>	<i>Total</i>
<i>Empresas con innovaciones no tecnológicas en el periodo 2010-2012</i>	30.653	1.622	32.275
<i>Empresas con innovaciones organizativas</i>	25.113	1.476	26.589
<i>Empresas con innovaciones de comercialización</i>	16.752	852	17.605
<i>Porcentaje de empresas con innovaciones no tecnológicas sobre el total</i>	19,89	47,59	20,49

Tabla 3.11: Innovación no tecnológica en el período 2010-2012: Empresas innovadoras por tipo de indicador y tamaño de la empresa.

Fuente: Instituto Nacional de Estadística de España.

Para las innovaciones llamadas no tecnológicas, se pueden extraer conclusiones similares a las obtenidas cuando se ha comparado la innovación que INE llama tecnológica entre las grandes y las pequeñas y medianas empresas.

El INE también se pregunta sobre las barreras (agrupadas en varios grupos de factores: el costo de las innovaciones, el conocimiento necesario, las interpretaciones sobre las demandas de los mercados y la posible falta de motivación para innovar) que las empresas encuentran para acometer actividades

innovadoras. Estos obstáculos para la Innovación Tecnológica, diferenciados según el tamaño de empresa, se muestran en la tabla 3.12:

<i>Unidades: porcentajes (% de empresas que consideran de elevada importancia los siguientes factores)</i>	<i>Menos de 250 empleados</i>	<i>250 y más empleados</i>	<i>Total</i>
1) Factores de coste: Total	44,43	31,89	44,16
1.1) Factores de coste: Falta de fondos en la empresa	33,47	21,01	33,20
1.2) Factores de coste: Falta de financiación de fuentes exteriores a la empresa	29,44	20,30	29,24
1.3) Factores de coste: Coste demasiado elevado	30,81	18,80	30,55
2) Factores de conocimiento: Total	22,22	11,79	22,00
2.1) Factores de conocimiento: Falta de personal cualificado	11,79	5,47	11,65
2.2) Factores de conocimiento: Falta de información sobre tecnología	10,47	3,93	10,33
2.3) Factores de conocimiento: Falta de información sobre los mercados	10,08	3,40	9,94
2.4) Factores de conocimiento: Dificultades para encontrar socios para innovar	13,51	6,28	13,35
3) Factores de mercado: Total	25,87	18,32	25,71
3.1) Factores de mercado: Mercado dominado por empresas establecidas	15,72	9,68	15,59
3.2) Factores de mercado: Incertidumbre respecto a la demanda de bienes y servicios innovadores	21,05	14,50	20,91
4) Motivos para no innovar: Total	30,93	21,01	30,72
4.1) Motivos para no innovar: No es necesario, debido a las innovaciones anteriores	10,59	6,64	10,51
4.2) Motivos para no innovar: No es necesario, porque no hay demanda de innovaciones	27,37	18,00	27,16

Tabla 3.12: Innovación tecnológica en el período 2010-2012: Factores que dificultan la innovación o que influyen en la decisión de no innovar por tipo de indicador y tamaño de la empresa.

Fuente: Fuente: Instituto Nacional de Estadística de España.

Se puede observar que las empresas de menor tamaño perciben los diferentes obstáculos (principalmente costo y falta de demanda) con mayor intensidad que las

empresas más grandes. Las mayores diferencias se expresan sobre los factores de costo y falta de conocimiento.

3.2.2 *Strategic & Research Center de EAE Business School.*

Otra fuente relevante de información es el estudio Inversión en I+D+i en España en 2013 (School, 2015), presentado en marzo de 2014, que se publica anualmente, desde el año 2010, y que analiza, apoyándose en los datos del INE, la situación de la inversión en I+D+i llevada a cabo tanto en Europa como en España, a nivel nacional y autonómico. Estudia su evolución comparándola no sólo con años anteriores, periodo de grandes dificultades económicas para buena parte del tejido empresarial español, sino también con otros países para tratar de conocer su situación en el contexto internacional.

En éste estudio se afirma que:

“Son muchos los organismos, de carácter público, pero también privados los que intentan llevar a cabo mediciones de la inversión en Investigación, Desarrollo e Innovación que se lleva a cabo en un país, en un sector o en una organización. Pero, nuevamente, nos planteamos ¿por qué? Esta combinación de estos tres factores, Investigación, Desarrollo e Innovación, son claves para el desarrollo en el medio y largo plazo de un país, y en muchas ocasiones, vitales para que las empresas puedan generar ventajas competitivas con las que agregar valor y salir adelante o incluso llegar a comerse un mercado.” (School, 2015).

De este estudio es relevante el análisis de la evolución de los gastos globales en I+D desde el año 2000, en este caso distribuidos por Comunidades Autónomas de la tabla 3.13.

En dicha tabla se observa, que la tendencia al crecimiento se trunca a partir del año 2010, debido a los efectos del ciclo económico y que en algunas regiones de España la evolución es especialmente preocupante, como puede ser la Región de Murcia en la que la convergencia con la media no se produce, ya que en 2000 había una diferencia de 0,22 mientras que en 2012 ésta es de 0,47. Éste hecho invita nuevamente a reflexionar sobre la importancia que para las actividades innovadoras de todos los entes en general, y también de las empresas, tienen las políticas públicas, el sistema de innovación que las enmarca, y su propia cultura y

modelos organizativos y de gestión, que son las razones que el propio estudio supone para explicar este comportamiento diverso.

	Gastos en I+D+i/PIB 2000	Gastos en I+D+i/PIB 2005	Gastos en I+D+i/PIB 2009	Gastos en I+D+i/PIB 2010	Gastos en I+D+i/PIB 2011	Gastos en I+D+i/PIB 2012	Variación 00/11	Variación 10/11	Variación 00/12	Variación 11/12
<i>Total Nacional</i>			1.38	1.40	1.36	1.30	49.5%		42.9%	4.4%
<i>Andalucía</i>	0.65	0.84	1.10	1.21	1.15	1.05	76.9%	78.5%	61.5%	-8.7%
<i>Aragón</i>	0.69	0.79	1.14	1.13	0.95	0.93	37.7%	74.4%	34.8%	-2.1%
<i>Asturias,</i>	0.82	0.70	1.00	1.06	0.96	0.89	17.1%	85.4%	8.5%	-7.3%
<i>Baleares</i>	0.22	0.27	0.38	0.43	0.36	0.34	63.6%	194.7%	54.5%	-5.6%
<i>Canarias</i>	0.47	0.58	0.58	0.63	0.58	0.51	23.4%	146.1%	8.5%	-12.1%
<i>Cantabria</i>	0.46	0.45	1.12	1.23	1.08	0.98	134.8%	71.4%	113.0%	-9.3%
<i>Castilla y</i>	0.64	0.89	1.12	1.11	1.03	1.12	60.9%	83.6%	75.0%	8.7%
<i>Castilla - La</i>	0.56	0.41	0.66	0.69	0.70	0.64	25.0%	147.0%	14.3%	-8.6%
<i>Cataluña</i>	1.06	1.35	1.68	1.66	1.56	1.51	47.2%	56.6%	42.5%	-3.2%
<i>C. Valenciana</i>	0.71	0.98	1.10	1.07	1.03	1.01	45.1%	90.0%	42.3%	-1.9%
<i>Extremadura</i>	0.54	0.68	0.86	0.88	0.84	0.77	55.6%	108.5%	42.6%	-8.3%
<i>Galicia</i>	0.64	0.87	0.96	0.94	0.93	0.87	45.3%	105.3%	35.9%	-6.5%
<i>Madrid</i>		1.81	2.05	2.05	1.98	1.82	25.3%	47.1%	15.2%	-8.1%
<i>Murcia</i>		0.73	0.89	0.92	0.84	0.83	21.7%	99.2%	20.3%	-1.2%
<i>Navarra</i>	0.87	1.68	2.14	2.04	2.08	1.91	139.1%	50.0%	119.5%	-8.2%
<i>País Vasco</i>	1.16	1.48	2.06	2.03	2.11	2.19	81.9%	51.2%	88.8%	3.8%
<i>Rioja</i>	0.57	0.66	1.09	1.07	1.02	0.87	78.9%	89.1%	52.6%	-14.7%
<i>Ceuta y</i>	0.00	0.13	0.20	0.12	0.11	0.11	11.0%	763.9%	11.0%	0.0%

Tabla 3.13: Gastos en innovación llevados a cabo por las Comunidades Autónomas.

Fuente: Strategic & Research Center a partir de datos procedentes del Instituto Nacional de Estadística (INE).

Otra información interesante la ofrece la tabla 3.14 que muestra la inversión en I+D+i expresada en porcentaje del PIB de los diferentes países, en este caso europeos, EEUU y Japón, diferenciando entre gasto público y privado.

Los datos de la tabla 3.14 permiten observar enormes diferencias de comportamiento entre los países, en cuanto a inversión total y en cuanto a su reparto entre el sector público y el privado: los países más desarrollados, como patrón general, invierten un porcentaje significativamente mayor que los menos desarrollados; la relación entre aportación privada y pública es reveladoramente mayor en los países de economías más desarrolladas, y han sostenido en mayor

medida la inversión en I+D+i en estos años de crisis económica, sobre todo en el sector privado.

	Total					Sector privado					Sector público				
	2000	2001	2010	2011	2012	2000	2001	2010	2011	2012	2000	2001	2010	2011	2012
Alemania	2,47%	2,47%	2,82%	2,84%	2,92%	1,74%	1,73%	1,90%	1,90%	1,95%	0,34%	0,34%	0,41%	0,42%	0,43%
Área Euro 17 países	1,84%	1,86%	2,06%	2,09%	2,14%	1,18%	1,19%	1,27%	1,31%	1,35%	0,27%	0,27%	0,30%	0,28%	0,29%
Austria	1,93%	2,05%	2,76%	2,75%	2,84%	ND	ND	1,88%	1,87%	1,95%	ND	ND	0,15%	0,15%	0,15%
Bélgica	1,97%	2,07%	1,99%	2,04%	2,24%	1,42%	1,51%	1,32%	1,37%	1,52%	0,12%	0,13%	0,19%	0,18%	0,18%
Bulgaria	0,51%	0,46%	0,60%	0,57%	0,64%	0,11%	0,09%	0,30%	0,30%	0,39%	0,35%	0,31%	0,22%	0,20%	0,19%
Chipre	0,25%	0,26%	0,50%	0,48%	0,47%	0,05%	0,05%	0,09%	0,08%	0,06%	0,11%	0,12%	0,10%	0,08%	0,08%
Croacia	ND	ND	0,73%	0,75%	0,75%	ND	ND	0,32%	0,34%	0,34%	ND	ND	0,20%	0,21%	0,21%
Dinamarca	2,24%	2,39%	3,06%	3,09%	2,99%	1,50%	1,64%	2,08%	2,09%	1,96%	0,28%	0,28%	0,06%	0,07%	0,07%
Eslovaquia	0,65%	0,63%	0,63%	0,68%	0,82%	0,43%	0,43%	0,27%	0,25%	0,34%	0,16%	0,15%	0,19%	0,19%	0,20%
Eslovenia	1,38%	1,49%	2,11%	2,47%	2,80%	0,78%	0,86%	1,43%	1,83%	2,16%	0,36%	0,36%	0,38%	0,35%	0,34%
España	0,91%	0,92%	1,39%	1,33%	1,30%	0,49%	0,48%	0,71%	0,70%	0,69%	0,14%	0,15%	0,28%	0,26%	0,25%
Estados Unidos	2,69%	2,71%	ND	ND	ND	2,01%	1,96%	ND	ND	ND	0,28%	0,30%	ND	ND	ND
Estonia	0,60%	0,70%	1,62%	2,38%	2,18%	0,14%	0,24%	0,81%	1,49%	1,25%	0,14%	0,10%	0,17%	0,20%	0,20%
Finlandia	3,35%	3,32%	3,87%	3,78%	3,55%	2,37%	2,36%	2,69%	2,67%	2,44%	0,35%	0,34%	0,36%	0,33%	0,32%
Francia	2,15%	2,20%	2,26%	2,25%	2,26%	1,34%	1,39%	1,38%	1,43%	1,45%	0,37%	0,36%	0,37%	0,32%	0,31%
Grecia	ND	0,58%	ND	ND	0,69%	0,15%	0,19%	ND	ND	0,24%	ND	0,13%	ND	ND	0,17%
Hungría	0,81%	0,93%	1,16%	1,21%	1,30%	0,36%	0,37%	0,69%	0,75%	0,85%	0,21%	0,24%	0,21%	0,19%	0,19%
Irlanda	1,11%	1,09%	1,79%	1,72%	1,72%	0,80%	0,76%	1,22%	1,17%	1,20%	0,09%	0,09%	0,06%	0,08%	0,08%
Islandia	2,67%	2,95%	ND	ND	ND	1,50%	1,74%	ND	ND	ND	0,68%	0,59%	ND	ND	ND
Italia	1,04%	1,08%	1,26%	1,25%	1,27%	0,52%	0,53%	0,67%	0,68%	0,69%	0,20%	0,20%	0,18%	0,17%	0,17%
Japón	3,04%	3,12%	ND	ND	ND	2,16%	2,30%	ND	ND	ND	0,30%	0,30%	ND	ND	ND
Letonia	0,45%	0,41%	0,60%	0,60%	0,66%	0,18%	0,15%	0,22%	0,19%	0,15%	0,10%	0,09%	0,14%	0,16%	0,18%
Lituania	0,59%	0,67%	0,79%	0,92%	0,90%	0,13%	0,19%	0,23%	0,24%	0,24%	0,25%	0,26%	0,14%	0,18%	0,18%
Luxemburgo	1,65%	ND	1,63%	1,43%	ND	1,53%	ND	1,16%	0,98%	1,00%	0,12%	0,14%	0,29%	0,27%	ND
Malta	ND	ND	0,63%	0,73%	0,84%	ND	ND	0,37%	0,49%	0,50%	ND	ND	0,02%	0,02%	0,03%
Noruega	ND	1,59%	1,71%	1,70%	1,66%	ND	0,95%	0,88%	0,86%	0,87%	ND	0,23%	0,28%	0,28%	0,27%
Países Bajos	1,94%	1,93%	1,83%	2,04%	2,16%	1,07%	1,05%	0,87%	1,07%	1,22%	0,23%	0,25%	0,22%	0,22%	0,23%
Polonia	0,64%	0,62%	0,74%	0,77%	0,90%	0,23%	0,22%	0,20%	0,23%	0,33%	0,21%	0,19%	0,26%	0,26%	0,25%
Portugal	0,73%	0,77%	1,59%	1,50%	1,50%	0,20%	0,25%	0,72%	ND	0,70%	0,17%	0,16%	0,11%	0,11%	0,10%
Reino Unido	1,81%	1,79%	1,77%	1,77%	1,72%	1,18%	1,17%	1,08%	1,09%	1,09%	0,23%	0,18%	0,17%	0,16%	0,14%
R.Checa	1,17%	1,16%	1,56%	1,84%	1,88%	0,70%	0,70%	0,97%	1,11%	1,01%	0,30%	0,27%	0,30%	0,32%	0,35%
Rumanía	0,37%	0,39%	0,47%	0,48%	0,42%	0,25%	0,24%	0,18%	0,17%	0,12%	0,07%	0,11%	0,17%	0,20%	0,20%
Suecia	ND	4,13%	3,42%	3,37%	3,41%	ND	3,20%	2,35%	2,34%	2,31%	ND	0,12%	0,17%	0,15%	0,16%
Suiza	2,53%	ND	ND	ND	ND	1,87%	ND	ND	ND	ND	0,03%	ND	ND	0,28%	ND
Turquía	0,46%	0,51%	ND	ND	ND	0,15%	0,17%	ND	ND	ND	0,03%	0,04%	ND	ND	ND
UE 27 países	1,86%	1,87%	2,00%	2,09%	2,06%	1,21%	1,21%	1,23%	1,26%	1,30%	0,25%	0,25%	0,27%	0,26%	0,26%

Tabla 3.14: La inversión en I+D+i como porcentaje del PIB de los países.

Fuente: Strategic & Research Center a partir de datos procedentes de Eurostat.

3.2.3 Informe Cotec.

El tercer análisis a contemplar es el de la Fundación COTEC (2014) que también hace importantes aportaciones que contribuyen a categorizar la Innovación en las empresas españolas, completando información sobre algunos aspectos relevantes no tratados en los dos estudios anteriormente comentados.

En relación a la participación de los diferentes estamentos del Sistema Nacional de Innovación en la financiación y en la ejecución de la I+D, el Informe Cotec aporta datos que se muestran en la tabla 3.15:

	<i>Financiación</i>	<i>Ejecución</i>
<i>Sector privado</i>	46,4	53,2
<i>Administraciones públicas</i>	43,1	19,1
<i>Enseñanza superior</i>	3,9	27,7
<i>Fondos del extranjero</i>	6,6	
<i>total</i>	100.00	100.00

Tabla 3.15: Financiación y ejecución de la I+D+i en los diferentes sectores.

Fuente: Elaboración Propia a partir de los datos de COTEC (2014).

En menor medida, lógicamente, que la enseñanza superior, el sector privado es ayudado con financiación de otras fuentes para completar toda su actividad innovadora, que supone algo más de la mitad de toda la que se hace en el país:

COTEC (2014), afirma que el porcentaje de financiación privada de la I+D+i sobre el total es creciente en los últimos años, pasando del 43,7% del año 2010 al 46,4 de 2012.

Del análisis por sectores ejecutores de los fondos procedentes de las distintas fuentes de financiación, el estudio de COTEC destaca que:

- Los fondos para I+D de las administraciones públicas se reparten en proporciones parecidas a las de años anteriores, el 46,3 % para el sector de enseñanza superior, el 38,1 % para centros de la Administración y el 15,5 % para las empresas.
- El sector de enseñanza superior apenas financia actividades de I+D que sean ejecutadas por otros sectores, que reciben menos del 2 % de sus fondos.

- También el sector privado, compuesto por las empresas y por las instituciones privadas sin ánimo de lucro (IPSFL), destinan la práctica totalidad de su inversión en I+D a financiar proyectos ejecutados por ellas mismas, dedicando menos del 10 % de la cantidad invertida a financiar actividades ejecutadas por las administraciones públicas o, sobre todo, por la enseñanza superior.

Se puede concluir que las empresas españolas soportan en las Universidades una pequeña, aunque significativa, parte de la I+D que financian; que consiguen ejecutar la mayor parte de la I+D financiada con fondos del extranjero y una pequeña, pero también significativa, parte de la financiada por las Administraciones Públicas.

El estudio compara la distribución porcentual de los gastos por sector de ejecución en 2012, con lo que ocurre en otros países de Europa (tabla 3.16):

	<i>Empresas</i>	<i>IPSFL</i>	<i>AAPP</i>	<i>Universidades</i>
<i>Alemania</i>	66,9		14,8	18,3
<i>Francia</i>	64,2	1,2	13,7	20,8
<i>Reino Unido</i>	63,4	1,8	8,2	26,5
<i>Italia</i>	54,5	3,1	13,7	28,6
<i>España</i>	53,0	0,2	19,1	27,7
<i>Polonia</i>	37,2	0,4	28,0	34,4

Tabla 3.16: Gastos en I+D+i por sector de ejecución en los países (2012).

Fuente: Elaboración propia, a partir de datos de COTEC (2014).

Se puede deducir, de nuevo, que los Sistemas de Innovación de las economías consideradas más competitivas tienen una mayor participación de la iniciativa privada en la ejecución de la I+D, lo que confirma una vez más la necesidad de incrementar la capacidad innovadora de las empresas.

Este estudio de COTEC, también analiza los recursos humanos dedicados a las actividades de I+D+i en los diferentes sectores que trata. Compara, para el año 2012, el número de Investigadores del sector público y privado por cada 1000 empleados entre España y los cinco países europeos que venimos usando de referencia (tabla 3.17):

<i>Unidad de Medida: numero/1000 empleados</i>	<i>Sector Público</i>	<i>Sector Privado.</i>
<i>Alemania</i>	3.6	5.6
<i>Francia</i>	3.6	4.6
<i>Reino Unido</i>	5.0	3.0
<i>España</i>	4.6	2.6
<i>Italia</i>	2.6	1.9
<i>Polonia</i>	3.2	1.0

Tabla 3.17: Investigadores por sectores (2012).

Fuente: Elaboración Propia a partir de datos de COTEC (2014).

En Alemania y Francia, el índice de investigadores que desarrollan su actividad en el sector empresarial es considerablemente mayor que en España; incluso el Reino Unido, a pesar de que concentra el 59,6 % de sus investigadores en la enseñanza superior, tiene mayor peso de investigadores empresariales que España, donde la proporción sector público/sector privado es sensiblemente más débil, como ocurre en Italia o Polonia; de lo que se puede deducir que los países más competitivos tienen más investigadores en el sector privado que otros menos competitivos y que un sector privado con más investigadores consolida ecosistemas más competitivos.

Como resumen de la situación de las empresas, analizadas por tamaño, sobre la I+D en 2012, véase la tabla 3.18:

	<i>Número de empleados de la empresa</i>				
	<i>TOTAL</i>	<i><10</i>	<i>10-49</i>	<i>50-249</i>	<i>250 Y MAS</i>
<i>Empresas que hacen I+D</i>	11.213	2.955	4.611	2.658	989
<i>Empresas con departamentos de I+D</i>	4.487	1.000	1.638	1.288	561
<i>Gasto en I+D interna (millones de euros)</i>	7.094	356	1.249	1.730	3.760
<i>Personal total en I+D, en EJC¹</i>	89.364	6.225	20.261	25.011	37.867
<i>Investigadores en I+D, en EJC</i>	44.920	4.164	10.537	11.749	18.470
<i>Cifra de negocio (millones de euros)</i>	551.627	1.766	24.384	79.191	446.287
<i>Intensidad de la I+D</i>	1,29	20,13	5,12	2,18	0,84

Tabla 3.18: Distribución de las empresas con actividades de I+D según su tamaño (2012).

Fuente: COTEC, a partir de datos del INE.

¹ Equivalente a jornada completa

Que da pie a COTEC para dudar del peso que tiene la tecnología en la estrategia de negocio de las empresas españolas de mayor tamaño, que realizan un esfuerzo del 0,84% mientras las de menos de 10 llegan a sobrepasar el 20% de intensidad, recordando a la de las empresas más tecnológicas mundiales. Así, de los 7094 millones de gasto empresarial en I+D ejecutado en 2012, las empresas grandes fueron responsables de solo 3760 millones, mientras que las pymes aportaron 3335 millones, que equivalen al 47,0 % del total. Este porcentaje, aunque es inferior al 50,2 alcanzado en 2010, difiere marcadamente del que se observa en países considerados modélicos, como EE. UU., Alemania y Japón, donde la aportación de las pymes al gasto empresarial total en I+D es inferior al 20%.

El Informe Cotec, recoge este año, por primera vez el índice global de innovación (IGI), en cuya elaboración colaboran la Universidad de Cornell, la escuela francesa de negocios INSEAD y la Organización Mundial de la Propiedad Intelectual (WIPO). Como otros índices globales, está compuesto por numerosos indicadores individuales (84 en su edición de 2013), que se agrupan según el concepto de inputs y outputs de la actividad innovadora. Cada uno de estos conceptos permite su propia clasificación de países, pero además, de la ratio entre inputs y outputs se obtiene un indicador de eficiencia del proceso innovador.

En su edición de 2013 este índice incluye 142 economías, que representan el 94,9 % de la población y el 98,7 % del PIB mundiales. Según este índice, la principal debilidad del sistema de innovación español no reside tanto en los inputs aportados al proceso innovador, como en la capacidad del sistema para convertirlos en resultados económicos. En consecuencia España, situada en el puesto 26 del IGI 2013, tiene unas posiciones muy distintas en la clasificación de inputs y de outputs: 24 y 35, respectivamente. La diferencia entre aportaciones y resultados hace que la posición española en la clasificación de eficiencia caiga hasta el puesto 101.

COTEC dedica una parte de su estudio a analizar la situación del Sistema Nacional de Innovación y estudiar y describir el comportamiento de las empresas dentro de él, buscando también identificar los facilitadores y las barreras que las empresas se encuentran para desarrollar actividades de innovación.

COTEC desarrolla ésta parte del trabajo a partir de encuestas a un panel de expertos, integrado por empresarios, representantes de diferentes

administraciones públicas, investigadores y profesores universitarios de ámbito estatal y regional, con el objeto de establecer una medida de sus opiniones sobre los problemas y las tendencias del sistema español de innovación.

Los problemas se definen como imperfecciones en el funcionamiento interno de alguno de los diferentes agentes y factores que constituyen el sistema español de innovación o en las relaciones entre ellos. Estos agentes y factores, de los que procede el panel de expertos, son:

- Las empresas, protagonistas del proceso de innovación.
- Las administraciones públicas, que desarrollan políticas de apoyo a la investigación y al desarrollo tecnológico (I+D), y a la innovación.
- La universidad y los organismos públicos de investigación (OPI), que constituyen el denominado sistema público de I+D, y generan conocimiento científico y tecnológico a través de la investigación y del desarrollo tecnológico.
- Las estructuras e infraestructuras de interfaz para la transferencia de tecnología, entre las que cabe destacar los centros e institutos tecnológicos, las oficinas de transferencia de resultados de investigación, los parques tecnológicos, las fundaciones universidad - empresa, los centros empresa-innovación, las sociedades de capital riesgo, etc.
- El mercado, el sistema financiero, el sistema educativo, etc., que, a través de sus recursos materiales y humanos, incentivan, facilitan y ultiman el proceso innovador.

COTEC identifica, a priori, 24 posibles problemas que pone a la consideración del citado panel de expertos para su valoración como Muy importante (1), Importante (2) o Poco importante (3). Los problemas y los porcentajes de expertos que los consideran en cada una de las valoraciones se muestran en el en tabla 3.19:

	PROBLEMA	(1)	(2)	(3)
1	<i>Baja consideración de los empresarios españoles hacia la investigación, desarrollo tecnológico e innovación como elemento esencial para la competitividad</i>	54,7	34,4	10,9
2	<i>Papel insuficiente de las políticas de apoyo a la investigación, desarrollo tecnológico e innovación en las actuaciones prioritarias de las administraciones públicas</i>	81,3	10,9	7,8
3	<i>Desajuste entre la oferta tecnológica de los centros tecnológicos y las necesidades de la empresa</i>	42,2	28,1	29,7
4	<i>Las compras públicas de las administraciones no utilizan su potencial para impulsar el desarrollo tecnológico</i>	57,8	29,7	12,5
5	<i>Insuficiente formación y capacitación en el uso de las nuevas tecnologías en las empresas</i>	35,9	35,9	28,1
6	<i>La transferencia de tecnología de las universidades y centros públicos de investigación a las empresas se ve perjudicada por las limitaciones del ordenamiento administrativo</i>	35,9	28,1	35,9
7	<i>Falta de cultura en los mercados financieros españoles para la financiación de la innovación</i>	79,7	17,2	3,1
8	<i>La demanda nacional no actúa suficientemente como elemento tractor de la innovación</i>	75,0	18,8	6,3
9	<i>La I+D de las universidades y de los centros públicos de investigación no está suficientemente orientada hacia las necesidades tecnológicas de las empresas</i>	65,6	20,3	14,1
10	<i>Proliferación de parques científicos y tecnológicos sin tener en cuenta su idoneidad como instrumentos de innovación</i>	53,1	23,4	23,4
11	<i>Escasa dedicación de recursos financieros y humanos para la innovación en las empresas</i>	78,1	15,6	6,3
12	<i>Escasa cultura de colaboración de las empresas entre sí y entre éstas y los centros de investigación</i>	65,6	25,0	9,4
13	<i>Las políticas de investigación, desarrollo tecnológico e innovación fomentan más la mejora de la capacidad de investigación de los centros públicos que el desarrollo tecnológico</i>	56,3	31,3	12,5
14	<i>Las empresas no incorporan tantos tecnólogos (titulados que hayan participado en proyectos tecnológicos españoles o europeos) como otros países europeos</i>	56,3	31,3	12,5
15	<i>Escaso conocimiento y falta de valoración por las empresas de los servicios de las oficinas de transferencia de tecnología (OTRI)</i>	26,6	43,8	29,7
16	<i>El potencial científico y tecnológico del sistema público de I+D no es aprovechado suficientemente por las empresas españolas</i>	68,8	23,4	7,8
17	<i>Insuficiente coordinación entre las actuaciones promovidas desde las distintas administraciones</i>	57,8	25,0	17,2
18	<i>Falta de cooperación entre las pymes para promover proyectos y actuaciones a favor de la innovación</i>	59,4	28,1	12,5
19	<i>Inadaptación del sistema de patentes y de la protección jurídica de los resultados de la investigación para un desarrollo innovador de la empresa</i>	25,0	35,9	39,1
20	<i>Escasez de financiación pública para el desarrollo de tecnologías emergentes</i>	71,9	17,2	10,9
21	<i>Escasa promoción pública de grandes proyectos multidisciplinares, con participación de empresas, universidades y otros centros públicos de investigación</i>	64,1	21,9	14,1
22	<i>Desajuste entre la formación y la capacitación recibida en el sistema educativo y las necesidades de las empresas para innovar</i>	48,4	37,5	14,1
23	<i>Exceso de burocracia en el procedimiento para obtener ayudas públicas para el desarrollo de proyectos innovadores en las empresas</i>	57,8	28,1	14,1
24	<i>Dificultades en la aplicación de las ayudas fiscales a la innovación</i>	40,6	39,1	20,3

Tabla 3.19: Valoración de problemas del sistema de innovación por parte de los expertos.

Fuente: Elaboración Propia a partir de datos de COTEC (2013b).

De este panel, COTEC obtiene las siguientes conclusiones más significativas:

A finales de 2013 hubo tres problemas considerados muy importantes por más de tres cuartas partes de los expertos:

P2. Papel insuficiente de las políticas de apoyo a la investigación, desarrollo tecnológico e innovación en las actuaciones prioritarias de las administraciones públicas (81,3 % de los expertos; en 2012 el 79,7 %).

P7. Falta de cultura en los mercados financieros españoles para la financiación de la innovación (79,7 % de los expertos; en 2012 el 81,3 %).

P11. Escasa dedicación de recursos financieros y humanos para la innovación en las empresas (78,1 % de los expertos; en 2012 el 89,1 %).

El primer problema considerado se refiere a la financiación pública, y fue en 2012 cuando apareció entre los citados por más de las tres cuartas partes de los expertos.

El segundo problema se refiere al entorno: figuraba en segundo lugar el año pasado y en tercer lugar en el anterior.

El tercer problema se refiere a las empresas, y su tendencia a no invertir suficientemente en innovación. Este problema se situaba en primer lugar en 2012 y 2011.

En la encuesta de 2013 desaparece de los citados por más de tres cuartas partes de los expertos el problema de la escasa cultura de colaboración de las empresas, que formaba habitualmente parte de este grupo.

Además de estos, hay otros tres problemas considerados muy importantes por, al menos, dos tercios de los expertos:

P8. La demanda nacional no actúa suficientemente como elemento tractor de la innovación (75,0 % de los expertos; en 2012 el 71,9 %).

P20. Escasez de financiación pública para el desarrollo de tecnologías emergentes (71,9 % de los expertos; en 2012 el 73,4 %).

P16. El potencial científico y tecnológico del sistema público de I+D no es aprovechado suficientemente por las empresas españolas (68,8 % de los expertos; en 2012 el 62,5 %).

En relación a las tendencias del Sistema Español de Innovación y a su evolución en el tiempo, COTEC identifica 10 tendencias sobre las que pregunta al panel de expertos si Se deteriora (1), Se mantiene (2) o Mejora (3). Las tendencias y los

porcentajes de expertos que los consideran en cada una de las valoraciones se muestran en el en la tabla 3.20:

	TENDENCIA	(1)	(2)	(3)
1	<i>Importancia de las políticas de fomento de la innovación dentro de las políticas del gobierno español</i>	68,8	23,4	7,8
2	<i>Disponibilidad de fondos públicos para el fomento de la I+D+i</i>	81,3	14,1	4,7
3	<i>Dinamismo empresarial para afrontar los nuevos desafíos de la innovación</i>	53,1	31,3	15,6
4	<i>Adecuación del capital humano a los desafíos de la innovación</i>	18,8	64,1	17,2
5	<i>Eficiencia de las estructuras de interfaz para la transferencia de tecnología</i>	26,6	65,6	7,8
6	<i>Fomento de una cultura española de la calidad y del diseño</i>	29,7	57,8	12,5
7	<i>Presencia de una cultura empresarial basada en la innovación y la asunción del riesgo económico que ésta conlleva</i>	50,0	35,9	14,1
8	<i>Capacidad tecnológica competitiva de la economía española a escala mundial</i>	45,3	35,9	18,8
9	<i>Importancia dada en las empresas a la gestión del conocimiento y la optimización de los recursos humanos</i>	35,9	45,3	18,8
10	<i>Concienciación de investigadores y tecnólogos sobre la necesidad de responder a la demanda de innovación de los mercados</i>	9,4	46,9	43,8

Tabla 3.20: Valoración de tendencias del sistema de innovación por parte de los expertos.

Fuente: Elaboración Propia a partir de datos de COTEC (2013b).

Para COTEC, éste panel pone claramente de manifiesto el sentimiento pesimista de los expertos, dado que el porcentaje medio de opiniones de empeoramiento para todas las tendencias es el 41,9 %, mientras que el de opiniones de mejoría es solamente el 16,1 %.

3.2.4 Unión por la Innovación.

Otro estudio de interés es el de la Comisión Europea que publicó, en marzo de 2014, el Cuadro de Indicadores de la Unión por la Innovación correspondiente al año 2013 a partir de las estadísticas de Eurostat.

Este estudio está incorporado, entre otros, a la Innovación en España según el cuadro de indicadores de la Unión para la Innovación (FECYT, 2003), de la Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología, (FECYT), y al propio informe de COTEC ya citado.

Analiza 25 indicadores agrupados en tres bloques: facilitadores de la innovación, actividades empresariales para la innovación y resultados de la innovación en las empresas. Los datos comparativos entre España y el promedio de la Unión, relativos a los dos últimos bloques son (Tabla 3.21):

Análisis y modelado del proceso de gestión de la innovación en pymes y su implementación en una plataforma Web.

	UE-28		España		Periodo
	Actual	Incremento	Actual	Incremento	
ACTIVIDADES EMPRESARIALES					
2.1 Inversiones empresariales.					
2.1.1 Gasto de las empresas en I+D como porcentaje del PIB	1,31	2,0 %	0,68	-1,2 %	2005-2012
2.1.2 Gasto en innovación distinta de I+D como porcentaje de la cifra de negocio	0,56	-4,7 %	0,39	3,9 %	2004,2006, 2008-2010
2.2 Relaciones y actividad emprendedora					
2.2.1 Pymes que realizan innovación interna como porcentaje del total de pymes	31,8	-0,1 %	22,1	-2,6 %	2004,2006, 2008,2010
2.2.2 Pymes que innovan en colaboración con otras empresas como porcentaje del total de pymes	11,7	3,8 %	5,8	0,3 %	2004,2006, 2008,2010
2.2.3 Publicaciones conjuntas público-privadas por millón de habitantes	7,3	1,2 %	5,4	1,9 %	2005-2011
2.3 Activos de propiedad intelectual					
2.3.1 Solicitud de patentes PCT por millardos de PIB en euros PPC	1,98	0,0 %	1,28	3,7 %	2003-2010
2.3.2 Solicitud de patentes PCT en sectores clave de futuro (cambio climático, salud) por millardos de PIB en euros PPC	0,92	-0,1 %	0,68	4,4 %	2003-2010
2.3.3 Marcas comerciales comunitarias por millardos de PIB en euros PPC	5,91	6,9 %	7,14	3,0 %	2005-2012
2.3.4. Diseños comunitarios por millardos de PIB en euros PPC	4,75	1,6 %	3,49	-2,1 %	2005-2012
RESULTADOS					
3.1 Innovadores					
3.1.1 Pymes que introducen innovaciones de producto o proceso como porcentaje del total de pymes	38,4	1,3%	28,1	-1,9 %	2004,2006, 2008,2010
3.1.2 Pymes que introducen innovaciones organizativas o comerciales como porcentaje del total de pymes	40,3	0,8 %	27,7	-0,9 %	2004,2006, 2008,2010
3.1.3 Empleo en empresas innovadoras de rápido crecimiento	16,2	0,0 %	15,5	0,3 %	2009,2010
3.2 Efectos económicos					
3.2.1 Empleo en actividades intensivas en conocimiento (manufacturas y servicios) como porcentaje del empleo total	13,9	0,7 %	11,9	0,1 %	2008-2012
3.2.2 Exportaciones de productos de media y alta tecnología como contribución al balance comercial	1,27	0,2 %	3,31	0,3 %	2005-2012
3.2.3 Exportaciones de servicios intensivos en conocimiento como porcentaje del total de exportaciones de servicios	45,3	1,0 %	21,6	-1,4 %	2004-2011
3.2.4 Ventas de innovaciones nuevas para la empresa y el mercado como porcentaje de la cifra de negocio	14,4	0,5 %	19,0	4,6 %	2004, 2006, 2008, 2010
3.2.5 Ingresos del extranjero por licencias y patentes como porcentaje del PIB	0,77	3,7 %	0,31	1,7 %	2005, 2012

Tabla 3.21: Indicadores para la IUS 2014. Valores actuales y crecimientos (%) para la UE28 y España.

Fuente: Elaboración Propia.

Para España, los indicadores más desfavorables, con un valor de poco más de la mitad del promedio europeo son el de inversiones empresariales (2.1) con el 54% del promedio y el de relaciones y actividad emprendedora (2.2), cuyo valor en 2013

era el 59 % del promedio, según el análisis que de estos datos hace el propio estudio de COTEC.

Por su parte, la FECYT destaca, respecto a las debilidades relativas, que los principales retos de España son la inversión empresarial en innovación y la capacidad de innovación de sus pymes: en primer lugar, España tiene que aumentar la inversión empresarial tanto en I+D como en maquinaria y bienes de equipo avanzados, software y hardware; otro aspecto a mejorar es la dimensión de emprendimiento y colaboraciones, que pretende capturar la capacidad de innovación de las pymes españolas y la existencia de redes y asociaciones que faciliten la cooperación en innovación. Las dos debilidades del sistema de innovación español en relación con el europeo que identifica el cuadro de indicadores 2012 coinciden con las que ha venido señalando desde 2006.

Y sobre las fortalezas del sistema español señala, respecto a la capacidad de las empresas para llevar las innovaciones al mercado (Efectos económicos, indicador 3.2), que España destaca particularmente en dos: la contribución de las exportaciones de productos de media y alta tecnología al saldo comercial y las ventas de productos nuevos como porcentaje de la cifra de negocios.

El indicador que mide la contribución de las exportaciones de productos de media y alta tecnología al saldo comercial, compara la balanza comercial de esos productos con el total. Pero advierte que, aunque el indicador es una fortaleza española, el peso de las exportaciones de esos productos en el total (4,9% en 2012, según Eurostat) está aún lejos de la referencia europea (15,6% para la UE-27 en ese mismo año).

El otro indicador que explica la fortaleza relativa de España en los efectos económicos de la innovación son las ventas de productos nuevos como porcentaje de la cifra de negocios, pero este indicador ha de interpretarse con cautela porque los productos nuevos en un país podrían no serlo en otros. Sorprende, en efecto, que los países que destacan en este indicador no se corresponden con los que destacan en la dimensión de empresas innovadoras (Monfort & Camisón, 2009).

En todo caso, el informe de la FECYT (2003), anteriormente, citado concluye que España tiene que aumentar la capacidad de innovación de sus pymes. Las políticas deberían encaminarse a favorecer que las pymes desarrollen actividades propias

de innovación y que colaboren con otras empresas y centros públicos de investigación para introducir nuevos productos y procesos.

3.2.5 FECYT. Efectos de la innovación en los resultados.

En Enero de 2012 auspiciada por el Ministerio de Economía y Competitividad, la FECYT (2003), publicó un estudio sobre los efectos de la I+D+i en los resultados empresariales para España. La FECYT se pregunta, en él, por qué el esfuerzo empresarial español en investigación y desarrollo, al que considera uno de los principales indicadores para medir el esfuerzo en innovación, aún es menor del 60% del promedio europeo; intenta indagar en el papel que juega el sector público español en la dinámica y encontrar los elementos que deben reforzarse para orientar las políticas de promoción de la innovación empresarial hacia la eficacia.

Para contribuir al esclarecimiento de estas cuestiones, la FECYT realizó un exhaustivo análisis econométrico a partir de su repositorio de información sobre el comportamiento innovador de las empresas españolas. El estudio acometió el análisis del efecto real que tiene la inversión en innovación en las empresas españolas en términos de competitividad; en concreto se ha valorado el impacto sobre las ventas de la empresa, las ventas de nuevos productos y las exportaciones a mercados exteriores, para caracterizar con esas tres dimensiones la competitividad empresarial, así como el éxito en la gestión de la innovación. Los resultados del análisis inducen reflexiones orientadas a entender mejor los mecanismos que ligan la competitividad empresarial con las inversiones en innovación.

Para analizar los efectos de la innovación en la producción de la empresa, estudia dos variables: el retorno bruto del gasto en innovación y la elasticidad o cambio en puntos porcentuales de la cifra de ventas provocada por un cambio del 1% en el gasto de innovación; las conclusiones del estudio se muestran en la tabla 3.22:

	<i>Tasa bruta de retorno del gasto en innovación</i>	<i>Elasticidad de las ventas al gasto en innovación</i>
Total	entre 9,9% y 10,7%	0,037
Manufacturas	ente 18,2% y 25,6%	0,033
Servicios	entre 4,8% y 5,9%	0,048
Alta tecnología	entre 3,8% y 8,4%	0,079
Media-Baja tecnología	entre 19,1% y 16,4%	0,024
Grandes	entre 16,3% y 37,6%	0,024
Pequeñas	entre 8,9% y 13,4%	0,035

Tabla 3.22: Impacto estimado de la innovación en las ventas de las empresas.

Fuente: Informe Efectos de la I+D en los resultados empresariales de la FECYT (2003).

Concluyendo que la inversión en innovación incrementa las ventas de las empresas, con tasas de retorno que varían desde el 4,8% del sector servicios hasta el 37,6 de las grandes empresas, en función del tamaño, sector de actividad y nivel de integración en el mercado tecnológico.

En cuanto a los efectos del gasto en innovación sobre el carácter exportador de las empresas, que se mide bien como la propensión de las empresas a exportar o bien como el volumen de las ventas a países extracomunitarios; de entre las conclusiones de esta parte del estudio, señalamos:

- Las empresas que hacen actividades innovadoras tienen más propensión a exportar.
- Las empresas que realizan gastos en innovación tienen una probabilidad 12 puntos superior a las que no lo hacen.
- Las innovaciones exitosas en producto aumentan un 7,6 la propensión a exportar mientras que las de proceso no le afectan.
- El efecto de la innovación sobre la propensión a exportar es el doble en las empresas de alta tecnología que para el resto.
- Las ventas extracomunitarias aumentan con el gasto en innovación: un incremento de un 1% en gasto aumenta ventas en un 0,66%.
- Estudiando la tercera dimensión acerca del efecto de la innovación sobre la venta innovadora (derivada de innovaciones exitosas en los mercados), el informe se detiene en el efecto estimado que determinadas variables (ver tabla 3.23) pueden tener sobre la probabilidad de introducir un nuevo producto exitoso en el mercado:

	Muestra total	Alta tecnología	Manufacturas	Servicios	Pymes	Grandes
<i>Empresas que realizan innovación discontinua</i>	-34,9	-35,3	-33,7	-37,8	-34,3	-39,0
<i>Intensidad de la innovación</i>	2,3	0,0	3,1	1,4	2,5	1,7
<i>Empresas que introdujeron una innovación exitosa en proceso</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	8,1
<i>Presencia de factores de presiones de demanda (mercados muy competitivos)</i>	-21,3	-20,2	-24,8	-17,3	-19,1	-41,9
<i>En presas que recibieron financiación Pública</i>	3,5	4,3	3,8	0,0	3,2	0,0
<i>Empresas que cooperan con otros agentes en la innovación</i>	4,5	3,2	5,0	0,0	4,0	0,0

Tabla 3.23: Factores influyentes en la probabilidad de introducir una innovación de producto.

Fuente: Informe Efectos de la I+D en los resultados empresariales de la FECYT (2003).

El efecto directo del incremento de la intensidad innovadora sobre la cifra de ventas de productos innovadores se discrimina por factores empresariales en la tabla 3.24:

	Incremento en las ventas (puntos porcentuales)²
Total	9
Alta tecnología	28
Media/Baja tecnología	14
Pymes	16
Grandes	38
Manufacturas	10
Servicios	30

Tabla 3.24: Efecto del cambio en la intensidad de la innovación sobre el porcentaje de ventas innovadoras.

Fuente: Informe Efectos de la I+D en los resultados empresariales de la FECYT (2003).

En esta dimensión, el estudio concluye que:

² Para un incremento de intensidad de x% a (x+1)%, partiendo de un nivel de venta innovadora inicial del 26%

- La innovación incrementa la probabilidad de hacer innovaciones de producto que tengan éxito en los mercados.
- La intensidad de la innovación incrementa el porcentaje de venta de productos innovadores, especialmente en empresas de alta tecnología, empresas grandes y empresas de servicios.
- Cuando la empresa se implica en el proceso innovador de forma continua, sostenida en el tiempo, el éxito de la misma es sensiblemente mayor.
- Tanto la financiación pública como la cooperación para la innovación, incrementan la probabilidad de éxito del proceso innovador, sobre todo en las empresas de alta tecnología, en las manufactureras y en las pymes.
- Los factores de competencia intensiva dificultan obtener éxito en las innovaciones, pero una vez obtenido se pueden rentabilizar mejor.

3.3 Conclusiones del capítulo.

En éste capítulo se ha hecho una exposición de los diferentes conceptos de Pyme utilizados en la literatura para el reconocimiento de este tipo de empresa, acreditándose la importancia que las mismas tienen en el desarrollo económico de los países.

Se ha visto que las pequeñas y medianas empresas proporcionan más de los dos tercios del empleo global y contribuyen con más de la mitad del PIB de los países, al tiempo que proporciona dinamismo y flexibilidad al tejido productivo; tienen un papel destacado a favor de la cohesión social y la redistribución de la riqueza.

Se ha desvelado la contradicción que supone el hecho de que, a pesar del universal reconocimiento de su gran importancia, el estudio de este tipo de empresas (su comportamiento, sus problemas y sus formas de gobierno, entre otros), cuenta con un cuerpo de conocimiento mucho menor en volumen que el correspondiente a las empresas grandes y, por lo tanto, con la potencialidad de mejorar en su comportamiento en la medida en que la ciencia pueda ir aportando soluciones transformadoras a sus problemas.

Por otra parte, se ha analizado y mostrado la información proporcionada por diferentes estudios, de origen institucional y de carácter cuantitativo y cualitativo, que abordan el fenómeno de la innovación, básicamente en España y en la Unión Europea, y en algunos casos de modo comparativo con otros países de la OCDE. En todo caso, asumiendo que las conclusiones obtenidas son extrapolables a otras áreas de economías similares a los efectos de la presente investigación.

A partir de los datos y conclusiones de esos estudios se han hecho reflexiones sobre múltiples características de los Sistemas de Innovación y acerca del comportamiento de las empresas dentro de ellos, discriminando en muchos casos por tamaños de empresa, significándose las siguientes conclusiones:

El ecosistema sociopolítico en que se ubica la empresa condiciona su actividad innovadora:

- Prácticamente la totalidad de instituciones, públicas y privadas, que estudian el comportamiento de la economía, tanto desde el punto de vista macro como microeconómico, ponen la Innovación en el centro de sus intereses.
- Hay diferencias significativas en el comportamiento de los Sistemas de Innovación de las diferentes áreas geográficas del mundo, entre los países dentro de cada bloque e, incluso, entre las regiones dentro de cada país.
- El Sistema de Innovación, y sus relaciones con él, condiciona significativamente las actividades innovadoras de las empresas.
- Las pymes necesitan apoyo de las diferentes Administraciones Públicas para promover la Innovación. Las políticas públicas tienen un impacto significativo en la actividad innovadora de las empresas.
- Las economías más desarrolladas soportan un esfuerzo inversor proporcionalmente mayor de las empresas que del sector público.

Junto al ecosistema, el sistema de innovación y las políticas de promoción de la innovación, hay otros factores que condicionan la innovación en las empresas:

- El sector de actividad de la empresa establece comportamientos diferentes sobre su relación con la innovación.
- La capacidad de cooperar con otras empresas es un factor clave para la innovación.
- La cultura empresarial, su estructura y recursos humanos y su percepción del mercado, condicionan fundamentalmente la capacidad innovadora de las empresas.

La actividad innovadora de las empresas es significativa:

- El número de empresas innovadoras es muy importante. En España (sin considerar micropymes), un 11% de las pequeñas y medianas y un 41% de las grandes han tenido actividad innovadora de carácter tecnológico y un 20% y un 48% respectivamente de carácter no tecnológico en el año 2012. En total, casi 41.000 empresas, el 26% de la población, han hecho actividades innovadoras en el periodo 2010-2012.
- En España se ha producido en el último año un descenso de aproximadamente un 10% tanto en el número de empresas innovadoras

tecnológicamente como en el gasto efectuado lo que acredita el impacto del ciclo económico sobre la innovación.

Las empresas pequeñas y las grandes no se comportan de la misma manera ante la innovación (datos de España):

- El porcentaje de empresas pequeñas o medianas que hacen actividades innovadoras es casi cuatro veces menor que el de las grandes.
- Las empresas pequeñas o medianas que innovan lo hacen con una intensidad significativamente mayor que las grandes. Esto se acentúa cuando se trata de aquellas que hacen I+D.
- Las empresas pymes tienen más dificultad para extraer conocimiento del entorno que las empresas grandes.
- Las pymes que son innovadoras casi duplican el ratio de inversión en innovación sobre cifra de negocio de las empresas grandes.
- Las pequeñas o medianas encuentran más dificultades que las grandes para innovar.

Las principales barreras que ven las empresas son el coste, la falta de conocimiento y la falta de motivación para hacerlo, que se perciben mucho más intensamente en las empresas pequeñas que en las grandes.

Las empresas que acuden a la innovación lo hacen en busca de su mejora en los mercados:

- Las empresas buscan preferentemente innovar sobre los productos y sobre los procesos.
- La innovación en la empresa favorece el crecimiento global de su cifra de ventas, la venta de productos nuevos y la exportación.

4. CAPÍTULO IV: LA GESTIÓN DE LA INNOVACION EN LA ACTUALIDAD.

En este capítulo se presenta el estudio de diferentes propuestas para la Gestión de la Innovación que están siendo ofrecidas, en la actualidad, por instituciones públicas y privadas de reconocido prestigio.

Desde la base de esta revisión se obtienen un conjunto de consideraciones de tipo general que sirven de soporte a ésta investigación.

Como ya se ha acreditado anteriormente, en la actualidad el debate sobre la Innovación es uno de los que más aportaciones y líneas de discusión producen en el mundo académico, empresarial e institucional. Desde todos esos ámbitos se procura difundir la cultura de la innovación y ofrecer facilidades (herramientas, técnicas o métodos) para que las empresas gestionen sus innovaciones de la manera más eficaz posible.

En el capítulo dos, y en base a la clasificación de varios autores, se ha hecho un recorrido por los diferentes modelos de la Innovación que la literatura ha venido proponiendo a lo largo de los últimos cincuenta años, así como un análisis comparativo de los mismos. Partiendo de esa revisión histórica y del análisis comparativo efectuado, se han podido identificar las principales características generales del proceso de la Innovación.

En el capítulo tres se ha caracterizado el comportamiento actual de las empresas ante la innovación, reflexionando sobre el funcionamiento del Sistema de Innovación y sobre las diferentes formas que las empresas tienen de relacionarse con él, en función de su tamaño, cultura, sistemas organizativos, etc.

Interesa, por tanto, hacer una revisión sobre algunas de las más solventes y representativas propuestas que tienen actualmente las empresas para orientar su Gestión de la Innovación.

4.1 Enfoques y Propuestas.

Las propuestas que se van a estudiar proceden de instituciones de diferente titularidad (pública y privada), origen (gubernamental, empresarial o académico) e incluso enfoque pretendido (auditoría, gestión, normalización, diseño metodológico, etc.). Todas ellas están disponibles para las empresas en la actualidad y todas tienen una considerable relevancia tanto por sí mismas como por la institución que las respalda o, en el caso de alguna, porque son representativas de un grupo de ellas, tal y como se pueden observar en el cuadro 4.1:

Propuesta	Institución
Marco De Referencia de la Innovación	Club de Excelencia en la Gestión
Modelo conceptual de 1998 Modelo microeconómico de 2010	Fundación para la Innovación Tecnológica (Cotec)
Familia de normas UNE 166000	Asociación Española de Normalización y Certificación (Aenor)
Modelo Nacional de Gestión de Tecnología e Innovación (NGdTi)	Fundación Premio Nacional de Tecnología de Mexico
Cash-Oriented Total Innovation Management (Cotim)	Everis (grupo NTT Data)

Cuadro 4.1: Propuestas de Modelos de Gestión de la innovación.

Fuente: Elaboración Propia.

En los apartados siguientes se va a mostrar:

- La institución que hace cada propuesta y al objetivo genérico que persigue con ella.
- Los principios en que se soporta.
- La descripción de la propuesta, y una valoración final de la misma.

4.1.1 Club de excelencia en la gestión.

El Marco de Referencia de la Innovación fue propuesto por El Club Excelencia en la Gestión (2006), fundado en 1991 bajo el nombre Club Gestión de Calidad, y que en sus orígenes tenía como objetivo primordial el impulso de la Excelencia, siempre tomando como referencia el Modelo EFQM. El objetivo del Club era presentar un Marco de Innovación para las empresas y organizaciones que permita medir el estado de su capacidad innovadora y compararlo con el de otras en el mercado, para identificar las desviaciones existentes y poner en marcha un plan encaminado a incrementar dicha capacidad.

Parte de algunas consideraciones generales:

- La transformación empresarial en la que un número significativo de empresas grandes y pequeñas de todo el mundo se han embarcado ya, tiene su centro de gravedad en una nueva lectura del concepto y valor de la innovación. Ya no se trata de entender la innovación de forma puramente técnica que se ha mantenido casi intacta desde la revolución industrial y que condenaba a encapsular la energía innovadora de las empresas, prácticamente de manera exclusiva, en sus departamentos de investigación y desarrollo. Ahora la innovación surge de la interrelación entre la tecnología y las necesidades reales de las organizaciones.
- Innovar ya no es sólo desarrollar o aplicar tecnología con la que hacer las cosas mejor, más barato y más deprisa. Ahora, el reto es innovar para crear valor haciendo las cosas de forma diferente e, incluso, haciendo cosas radicalmente nuevas. Desde esa nueva lectura, la innovación se convierte en un valor ubicuo dentro de una organización, capaz de aparecer en cualquier ámbito, y cuyo destino no es la tecnología por la tecnología, sino la utilización de la tecnología como un medio para crear valor útil para la organización, sus clientes y la sociedad.
- Vaticina, para el próximo futuro, una aplicación intensiva y transformadora de la innovación en los procesos operativos, en la mejora de la eficiencia operativa de las organizaciones, en el modo en que se relacionan con su ecosistema de socios y proveedores, en los productos y servicios que ofrecen y en cómo los ofrecen a sus clientes. Desde esa perspectiva, el

sector de los servicios y el ámbito de los procesos operativos van a ser el nuevo gran territorio de expansión de la innovación, como en su momento lo fueron los procesos de fabricación o los medios de transporte.

- Abordar la innovación requiere que los directivos se la planteen desde una perspectiva nueva y comprendan que la innovación no es un suceso aleatorio, sino un proceso operativo crítico; un proceso con pasos específicos que, controlados y gestionados convenientemente, puede arrojar resultados predecibles.

El Marco de Referencia está compuesto por cuatro criterios básicos, y doce subcriterios, para la organización:

- **Liderazgo para la Innovación:** La Alta Dirección debe impulsar la Innovación con el objetivo de integrarla dentro de su modelo de organización, estableciendo unos objetivos concretos, unas políticas e incentivos integrados y una gestión definida y apoyada por un sistema de comunicación eficaz. En definitiva, los líderes deben conseguir que la Innovación sea parte natural de la organización. Los subcriterios que integran este criterio son: Estrategia, Planificación y Recursos financieros, Comunicación interna y externa, y cultura.
- **Innovación como proceso operativo**, que hace referencia a todos aquellos factores internos de la organización que intervienen en el ciclo de la Innovación, así como al propio proceso de innovación. Integra los subcriterios: Emprendedores, Medios y herramientas y Proceso de la Innovación.
- **Valorización de la Innovación**, se centra en los resultados del proceso de innovación, abordando cómo la organización materializa, retiene y lleva al mercado, o implanta internamente, el valor generado mediante la Innovación. Como subcriterios estudia la mejora en los productos y servicios comercializados, la eficiencia interna y la capitalización.
- **Vigilancia del Entorno Interno y Externo**, que se refiere al conjunto de acciones coordinadas de búsqueda, tratamiento (filtrado, clasificación y análisis) y distribución de la información útil (interna y externa) para el proceso de toma de decisiones. Se debe vigilar el entorno interno y externo

de la organización, prestando atención a la detección de necesidades y oportunidades de mejora en los procesos operativos y en los propios productos y servicios ofrecidos.

Los tres primeros criterios son secuenciales y responden cronológicamente a la planificación, ejecución y finalmente a los resultados tangibles de la innovación. Transversalmente, como muestra la figura 4.1, el Marco recoge la Vigilancia del Entorno interno y externo como un área importante en la Innovación, entendiendo la vigilancia como la exploración continua del entorno –interno y externo– para identificar todas las oportunidades que puede ofrecer:

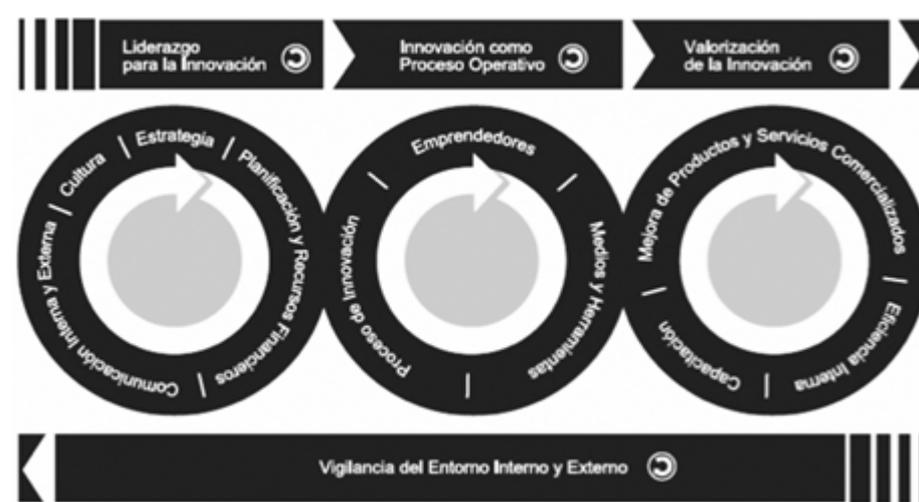


Figura 4.1: Etapas del Marco de Referencia en la Gestión.
Fuente: Club de la Excelencia en la Gestión.

Donde el ciclo de mejora continua representado en cada uno de los criterios tiene las cuatro actividades: planificar, desplegar, comprobar y actuar, que se ven en la figura 4.2:



Figura 4.2: Ciclo de Mejora.
Fuente: Club de Excelencia en la Gestión.

El Marco se fundamenta en la idea de que si los líderes de la organización apoyan y fomentan la Innovación, y cuentan con las personas y medios adecuados para llevar a cabo el proceso de Innovación, a la organización le será más fácil materializar las buenas ideas en una mejora de productos y servicios, una mejora de la eficiencia interna y una mejora de la capitalización.

Las tres ideas que subyacen en el Marco de Referencia de Innovación son:

- La Innovación es un cambio permanente, y por lo tanto cíclico.
- La Innovación permite la sostenibilidad del crecimiento.
- La Innovación requiere de un claro liderazgo.

Las fortalezas de esta aportación del Club de Excelencia en la Gestión son:

- a) La visión holística de la innovación, considerándola en una gran amplitud y conforme a los criterios generalmente aceptados en la actualidad, a partir de la última versión del manual de Oslo.
- b) Asume de forma clara la necesidad de sistematizar la innovación, en el sentido de tratarla como un proceso permanente y acumulativo de construcción de conocimiento a partir de la experiencia de acción o intervención en una realidad específica.
- c) Da una gran relevancia a la medición del resultado de la innovación y ampliar su ámbito de aplicación, identificando fuentes de generación de valor, tanto en los procesos internos (competitividad) como en los externos (mercado, productos, propuesta de valor) e intangibles (modelo de negocio, patentes, propiedad intelectual, etc.).

Por otra parte, y como debilidad, la propuesta del Club es más un Marco de referencia, orientado a la evaluación y al desarrollo de planes de mejora, como su propio nombre indica, que un Modelo capaz de ser gestionado a través de una metodología concreta y definida en la actualidad.

Y también es muy cuestionable que el marco sea aplicable a empresas que no tengan un alto nivel de evolución y madurez en sus sistemas de gestión, lo que se

aleja mucho del carácter actual de una pequeña o mediana empresa tipo de cualquier parte del mundo.

En su desarrollo, tiene exigencias de recursos materiales y no materiales que lo hacen más indicado para grandes organizaciones, instituciones o empresas, que para pequeñas.

Se podría indicar que el Marco tiene una tendencia a ser considerado una referencia y, al tiempo, herramienta para la evaluación (autoevaluación) de la gestión de la innovación en una organización dada.

4.1.2 Fundación para la Innovación Tecnológica (COTEC)

El origen de la Fundación para la Innovación Tecnológica, Cotec (2015), se remonta a 1990, cuando un grupo de empresarios, haciéndose eco de una sugerencia de S.M. el Rey de España, decidió crear una organización de carácter empresarial con el fin de contribuir a promover la innovación tecnológica y a incrementar la sensibilidad social por la tecnología.

Como objetivos estratégicos, Cotec persigue:

- a) La Promoción de la cultura tecnológica y de actitudes innovadoras,
- b) El análisis de los efectos de la innovación, y
- c) La Presencia institucional, para que la visión empresarial sea transmitida a las instituciones de modo que sea considerada en el diseño de sus actuaciones tecnológicas e industriales.

Una trayectoria tan larga, casi 25 años, y tan intensa en la realización de estudios y propuestas en la vanguardia de la Innovación tecnológica y, por extensión, de la innovación en general, ha dado a lugar a que Cotec haya ido ofreciendo modelos de la innovación, de acuerdo con la evolución del conocimiento asociado, en diferentes momentos y bajo diferentes enfoques y niveles de conceptualización. Dos de los más significativos se presentan a continuación:

El primero de ellos, de carácter muy abstracto ofrece un marco de trabajo con el objetivo de facilitar la visión de la Innovación y su gestión. Cotec lo propuso en 1998

y se basa en cinco elementos que recuerdan a una empresa lo que se necesita hacer a menudo en momentos diferentes y en diversos tipos de situaciones: vigilar, focalizar, capacitarse, implantar, aprender. Estos elementos se explican brevemente a continuación:

- **Vigilar** el entorno en busca de señales sobre la necesidad de innovar y sobre oportunidades potenciales que pueden aparecer para nuestra empresa.
- **Focalizar** la atención y los esfuerzos en alguna estrategia en particular para la mejora del negocio, o hacia una solución específica para un problema.
- **Capacitar** esa estrategia, dotándose de recursos y preparando lo necesario para que la solución innovadora funcione.
- Implantar la innovación.
- **Aprender** de la experiencia del éxito o fracaso.

Y se representa en la figura 4.3:

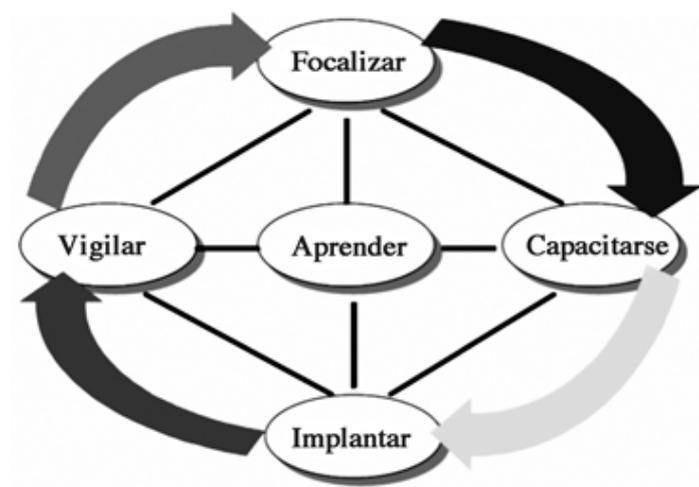


Figura 4.3: Modelo de la innovación de COTEC.
Fuente: COTEC (1998b)

Según Cotec, el modelo puede ser aplicado, en la práctica, en proyectos, equipos de trabajo o como filosofía general de gestión. Funcionará tanto si la empresa está organizada según el sistema tradicional en funciones, como si emplea el enfoque de procesos empresariales. Puede aplicarse a un proyecto o a la organización. Por lo tanto, no es simplemente un modelo de procesos de innovación tecnológica, sino un modelo de Innovación a nivel de la organización, y una forma de aplicar y reforzar los conceptos de gestión de la tecnología en el negocio.

Es un modelo sólido que incide en aspectos muy importantes, y a veces olvidados por otros, como la vigilancia, el enfoque o el aprendizaje, pero está lejos de ser un modelo práctico y suficientemente detallado como para poder ser aplicado en empresas debido a su alto nivel de abstracción.

Posteriormente, en 2010, y buscando analizar las cualidades que determinan la propensión a innovar de las empresas Cotec, en colaboración con el Club de Excelencia en la Gestión, construye otro modelo desde una visión microeconómica. Ésta vez, el análisis está orientado a identificar qué cualidades pesan en el interior de una determinada empresa a la hora de decidir, emprender y tener éxito en la innovación. Propone un modelo de armazón o urdimbre en que se apoyan las decisiones y procesos innovadores y la valoración de su importancia para determinar el comportamiento innovador de la empresa.

El modelo que se propone consta de tres «subarmazones» que se refieren a otros tantos ámbitos de la empresa; cada uno de ellos está formado por elementos cuya existencia formal o informal se requiere para que se dé la innovación. Su nivel de formalidad, los recursos implicados y el grado de compromiso que con ellos asuma la empresa serán un indicador de su capacidad innovadora.

Los tres subarmazones que constituyen los cimientos básicos en que se sustenta toda actividad innovadora, y sirven para medir, por tanto, la actitud innovadora de la empresa son:

- **Optar por la innovación**, para lo que se necesita una cultura empresarial que otorgue un gran valor a la capacidad de emprender nuevas acciones, asumiendo el consiguiente riesgo personal y empresarial asociado a ella. Esa cultura innovadora se expresa fundamentalmente en la existencia implícita o explícita de una «estrategia innovadora», la cual queda estructurada en una «planificación para la innovación».
- **La innovación como operación**, para que ésta sea asumida es necesario que existan «medios y personas» dedicados a ella, que estén definidos «procesos» y que se cuente con un mínimo de «herramientas». De esta manera se garantizará que los procesos innovadores sean interiorizados como cualquier otra operación y, por lo tanto, estén sometidos a métricas adecuadas a su gestión.

- **La valorización de las innovaciones.** Su objeto es tener una permanente y clara conciencia de que se está aportando valor mediante este arriesgado proceso, por lo que se debe evaluar la mejora en los «productos y servicios ofrecidos», en la «eficiencia interna de los procesos» y en la «capitalización» de los resultados de las innovaciones, vía generación de derechos de propiedad industrial e intelectual o mejora de imagen. Esto debe facilitar a la empresa a soportar el riesgo de una actividad innovadora sostenible, que solo será posible si existe el convencimiento constante en la empresa de que el conjunto de las innovaciones proporciona beneficios.

Todo lo cual, se representa en la figura 4.4:

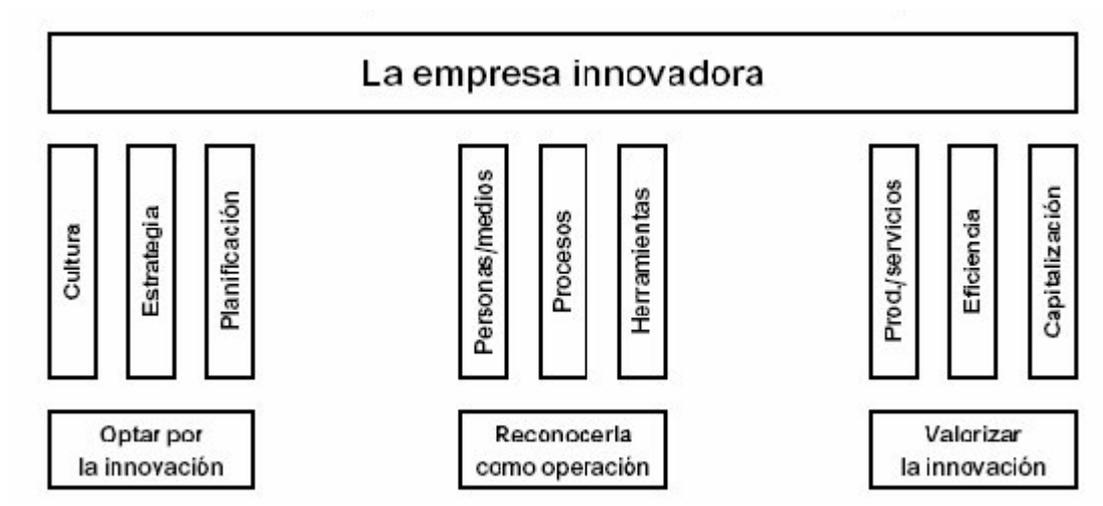


Figura 4.4: El Modelo empresarial de la innovación.
Fuente: Tomado de Montejo y Bravo (2010).

Es una actual e interesante propuesta de Cotec, que trata la mayor parte de los aspectos que deben estar incluidos en un Modelo de la Innovación porque parte de un concepto muy amplio e inclusivo de la innovación.

Sin embargo sigue estando en un nivel abstracto para una pequeña y mediana empresa. Debe tenerse presente que lo que Cotec pretende con él es conocer e impulsar la propensión de las empresas a optar por el cambio y la eficacia para hacerlo realidad en forma de productos, servicios, procesos de producción o de provisión, y métodos de organización o de comercialización.

Esta carencia práctica (procesos y relaciones entre ellos), según los objetivos de esta investigación, está implícitamente reconocida en el mismo modelo cuando afirma que se necesitan definir los procesos asociados a la innovación. Dice una

buena parte de lo que una empresa debe hacer pero no como hacerlo, cuándo y quién debe hacerlo.

4.1.3 Asociación Española para la normalización y certificación (AENOR). NORMA UNE 166002

AENOR (2015), se constituyó en 1986 con el objetivo básico de asumir las labores de normalización que, hasta esa fecha, eran responsabilidad del Instituto de Racionalización y Normalización (IRANOR), entidad pública creada en 1945 dependiente del Centro Superior de Investigaciones Científicas. La Asociación Española de Normalización y Certificación nació como una entidad privada sin fines lucrativos, con el objetivo de contribuir, mediante el desarrollo de normas técnicas y certificaciones, a mejorar la calidad y competitividad de las empresas, sus productos y servicios y para ayudar a las organizaciones a generar confianza, considerada como uno de los valores más apreciados en la economía actual.

De este modo, al igual que en otros países europeos, se trasladó a la iniciativa privada las actividades de normalización y certificación con la constitución de esta organización privada e independiente y sin fines lucrativos. Se buscaba difundir la cultura de la calidad entre el tejido productivo español para así mejorar su competitividad.

Actualmente, la base asociativa de AENOR está compuesta por más de 800 miembros que representan a la práctica totalidad del tejido productivo de España. Entre ellos figuran las principales asociaciones empresariales, primeras empresas españolas y una buena representación de Administraciones Públicas de todos los niveles.

Uno de los comités técnicos de normalización de AENOR es el AEN/CTN 166-Actividades de Investigación, Desarrollo Tecnológico e Innovación (I+D+i). Cuyo campo de actividad es la Normalización de los aspectos de organización y definición de las actividades de I+D+i en las empresas industriales, incluyendo:

- Definición y terminologías de las actividades de I+D+i.
- Requisitos directrices y recomendaciones de los sistemas de gestión de I+D+i.
- Requisitos directrices y recomendaciones de los Proyectos de I+D+i.

- Guías de auditoría de los sistemas de gestión de la I+D+i y de los proyectos de I+D+i.
- Transferencia de tecnología.

Como resultado de los trabajos de este comité, se han elaborado diferentes normas de las que se van ofreciendo sucesivas versiones. De entre las que están vigentes en la actualidad, citamos (Cuadro 4.2):

<p>UNE16600:2006 Gestión de la I+D+i: Terminología y definiciones de las actividades de I+D+iⁱ.</p> <p>OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN: El comité reconoce la necesidad de armonizar los términos y conceptos que se asocian a las actividades de I+D+i, y ofrece esta norma para establecer la terminología y las definiciones que se utilizan en el ámbito de las normas desarrolladas por el AEN/CTN 166 "I+D+i"</p>
<p>UNE166001:2006 Gestión de la I+D+i: Requisitos de un proyecto de I+D+iⁱⁱ.</p> <p>OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN: El objeto de esta norma es facilitar la sistematización de las actividades de investigación, desarrollo e innovación en forma de proyectos de I+D+i. También pretende ayudar a definir, documentar y elaborar dichos proyectos, mejorando su gestión y proporcionando pautas para la política de comunicación a las partes interesadas en el proyecto.</p> <p>Esta norma se declara como aplicable a todo tipo de proyectos e I+D+i, independientemente de su complejidad, duración o área tecnológica.</p> <p>Utiliza los conceptos dados en la norma UNE166002:2006 (versión anterior de la actual) que, a su vez, se derivan de los manuales de Oslo y de Frascati de la OCDE.</p> <p>La norma pretende el valor añadido de servir para ayudar a la organización que la utilice, y certifique sus proyectos, a acceder a recursos financieros, incluidas las ayudas a incentivos previstos en las políticas públicas españolas de fomento de la I+D+i.</p>
<p>UNE166002:2014 Gestión de la I+D+i: Requisitos del Sistema de Gestión de la I+D+iⁱⁱⁱ.</p> <p>Esta norma es la de mayor interés en nuestro trabajo porque se enfoca al sistema de gestión de la I+D+i en su conjunto y, por ello, será analizada posteriormente en mayor detalle junto a la siguiente.</p> <p>OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN: Ofrecer directrices y requisitos para implantar y mantener un sistema de gestión de la I+D+i.</p>
<p>UNE166007:2010 IN Gestión de la I+D+i: Guía de aplicación de la Norma UNE 166002:2006^{iv}.</p> <p>Esta norma, relacionada estrechamente con la anterior, también será analizada posteriormente en mayor detalle.</p> <p>OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN: Este informe UNE tiene por objeto facilitar la implantación del sistema de gestión de la I+D+i conforme a la norma UNE 166002 y debe utilizarse conjuntamente con ella.</p>
<p>UNE166006:2011 Gestión de la I+D+i: Sistema de vigilancia tecnológica e inteligencia competitiva^v.</p> <p>OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN: Reconoce la enorme importancia de la vigilancia tecnológica como fuente de generación de ideas a utilizar dentro de los sistemas de gestión de la I+D+i y pretende facilitar la formalización y estructuración del proceso de escucha y observación del entorno para apoyar la toma de decisión a todos los niveles de la organización, de manera que la organización llegue a implantar un sistema permanente de vigilancia tecnológica y de inteligencia competitiva. El sistema proporciona las bases para definir la posición competitiva que ha de tomar la organización, sus objetivos en materia de I+D+i y el esquema organizativo adecuado para tal posición y objetivos.</p> <p>Se dice aplicable a todo tipo de organizaciones que establezcan un sistema de vigilancia tecnológica e inteligencia competitiva, independientemente de su tamaño y actividad. Asimismo, se ofrece como una referencia para especificar compras en la contratación de terceros.</p> <p>En su versión anterior, de 2006, esta norma decía mantener una obligada y perfecta alineación con la norma UNE166002:2006, lo que también es necesario que se produzca, en sus sucesivas versiones, con la actual UNE166002:2014 ya que en ella se establecen requisitos para la vigilancia tecnológica, si bien en menor profundidad y concreción.</p>
<p>UNE166008:2012 Gestión de la I+D+i: Transferencia de tecnología^{vi}.</p> <p>OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN: Esta norma establece los requisitos para la realización de la transferencia de tecnología, bien sea resultado de actividades de I+D+i o sea necesaria para el desarrollo de dichas actividades. Ayuda a identificar los activos susceptibles de ser transferidos, a determinar su valor razonable y a la formalización de la propia transferencia.</p> <p>La misma norma se declara aplicable a toda modalidad de transferencia (cesión, licencia de uso, consultoría, estadía, etc.) entre todo tipo de agentes (públicos o privados) y se orienta especialmente a los activos intangibles (patentes, modelos de utilidad, diseños industriales, planos, fórmulas, software, know-how, prototipos, material biológico, etc.).</p> <p>Igual que en el caso anterior, es necesaria su alineación con la actual UNE166002:2014 ya que en ella también se establecen requisitos para la transferencia de tecnología dado que se aborda el sistema de gestión en su conjunto.</p>

Cuadro 4.2: Colección Normas UNE relativas a la innovación.

Fuente: Elaboración Propia.

Como se deduce del cuadro anterior, nuestro interés se centra en la norma UNE166002 (que se inició en 2002 y en 2014 ha visto su tercera versión) que establece de forma general los Requisitos del Sistema de Gestión de la I+D+i y la norma UNE166007 como guía de aplicación de la anterior.

Esta norma pretende que la implantación de un sistema de gestión conforme a ella proporcione las ventajas siguientes:

- Fomentar las actividades de I+D+i en las organizaciones.
- Proporcionar directrices para organizar y gestionar de manera eficaz la I+D+i, para lo cual exige:
 - a) Analizar la situación tecnológica interna y externa.
 - b) Identificar y valorar las amenazas y oportunidades de la evolución tecnológica.
 - c) Definir los objetivos básicos de las actividades de I+D+i, y
 - d) Seleccionar y gestionar una cartera adecuada de proyectos de I+D+i.
- Asegurar que no se pierden actividades susceptibles de generar tecnologías propias y patentes.
- Potenciar la I+D+i como factor de competitividad y usarla como elemento de reputación corporativa.
- Ayudar a planificar, organizar y controlar las actividades de I+D+i.

De la revisión de la norma UNE166002 (2006), podemos extraer las características generales del modelo propuesto por AENOR:

La norma modela el proceso de la I+D+i tomando como base el modelo modificado de enlaces de cadena de Kline, que se comentó en el capítulo dos y que, AENOR lo representa como se ve en la figura 4.5:



Figura 4.5: Modelo de Kline.
Fuente: AENOR – UNE 166002 (2006)

Es un modelo general que se ofrece con la pretensión de que sirva de referencia para establecer el propio proceso de I+D+i para cualquier organización sea del tamaño y de la actividad que sea.

Dado que el proceso de I+D+i es, por su propia naturaleza, cambiante e imprevisible, propone su sistematización a través del Sistema de Gestión de la I+D+i que se base en la aplicación de la metodología PHVA (Planificar-Hacer-Verificar-Actuar) que, en otra versión, ha sido citada en el apartado anterior donde se estudia el Marco de Referencia de la Innovación propuesto por El Club Excelencia en la Gestión. En este caso, la norma lo interpreta de la siguiente manera:

- **Planificar:** Establecer los objetivos de I+D+i que permitan obtener los resultados de I+D+i derivados de la estrategia tecnológica marcada por la dirección y los requerimientos del mercado potencial.
- **Hacer:** Implantar los procedimientos para sistematizar la I+D+i.
- **Verificar:** Realizar el seguimiento y control del proceso de I+D+i, respecto a los objetivos de I+D+i e informar adecuadamente de los resultados.

- **Actuar:** Tomar las decisiones necesarias para mejorar de forma continua el proceso de I+D+i en la organización.

Los requisitos que establece la norma se estructuran de la siguiente manera:

- Contexto de la organización (Conocimiento de la organización y su contexto; Comprensión de las necesidades y expectativas de las partes interesadas, y Sistema de gestión de la I+D+i).
- Liderazgo (Visión y estrategia de I+D+i; Política de I+D+i; Liderazgo y compromiso de la dirección; Fomento de la cultura de la innovación, y Roles, responsabilidades y autoridades organizativas).
- Planificación (Riesgos y oportunidades, y Objetivos de I+D+i y planificación para lograrlos).
- Soporte a la I+D+i (Organización de los roles y responsabilidades; Recursos; Competencias; Concienciación; Comunicación; Información documentada; Propiedad intelectual e industrial y gestión del conocimiento; Colaboración, y Vigilancia Tecnológica e inteligencia competitiva).
- Procesos operativos de la I+D+i (Generalidades; Gestión de ideas; Desarrollo de los proyectos de I+D+i; Protección y explotación de los resultados; Introducción en el mercado, y Resultados de los procesos operativos de la I+D+i).
- Evaluación del desempeño del sistema de gestión de la I+D+i (Seguimiento, medición, análisis y evaluación; Auditoría interna, y Revisión por la Dirección).
- Mejora del sistema de gestión de la I+D+i.

La documentación requerida por la norma debe reflejar las formas de trabajo establecidas para dar respuesta a cada uno de los requisitos de la misma. Al menos, se requieren los siguientes documentos básicos:

- Política de la I+D+i, estableciendo las directrices y el compromiso de la dirección con el sistema.
- Objetivos de la I+D+i, que deben estar alineados con la política y establecer los hitos a conseguir en los diferentes periodos de tiempo.
- Manual de gestión, dando respuesta a los requisitos que establece la norma, debe describir los aspectos del sistema de gestión de la I+D+i y definir lo que

debe hacerse, quién debe hacerlo y cómo hacerlo para las actividades afectadas por la norma.

- Procedimientos de detalle o instrucciones de trabajo en todas aquellas actividades que lo requieran.
- Registros del sistema que muestren evidencia objetiva de las actividades realizadas.

La norma UNE166007, que no establece nuevos requisitos, se orienta a ayudar a implantar la UNE166002, y aporta un esquema más simple del modelo “modificado” de Kline en el que se apoya AENOR, suprimiendo la visualización de los bucles y retroalimentaciones que configuran los cinco caminos diferentes, ya comentados en aquel apartado, del modelo de Kline y pone el énfasis en la metodología necesaria para sistematizar el proceso y ayudar a la organización en esta tarea. El esquema de la Metodología del proceso de I+D+i que propone se muestra en la figura 4.6:

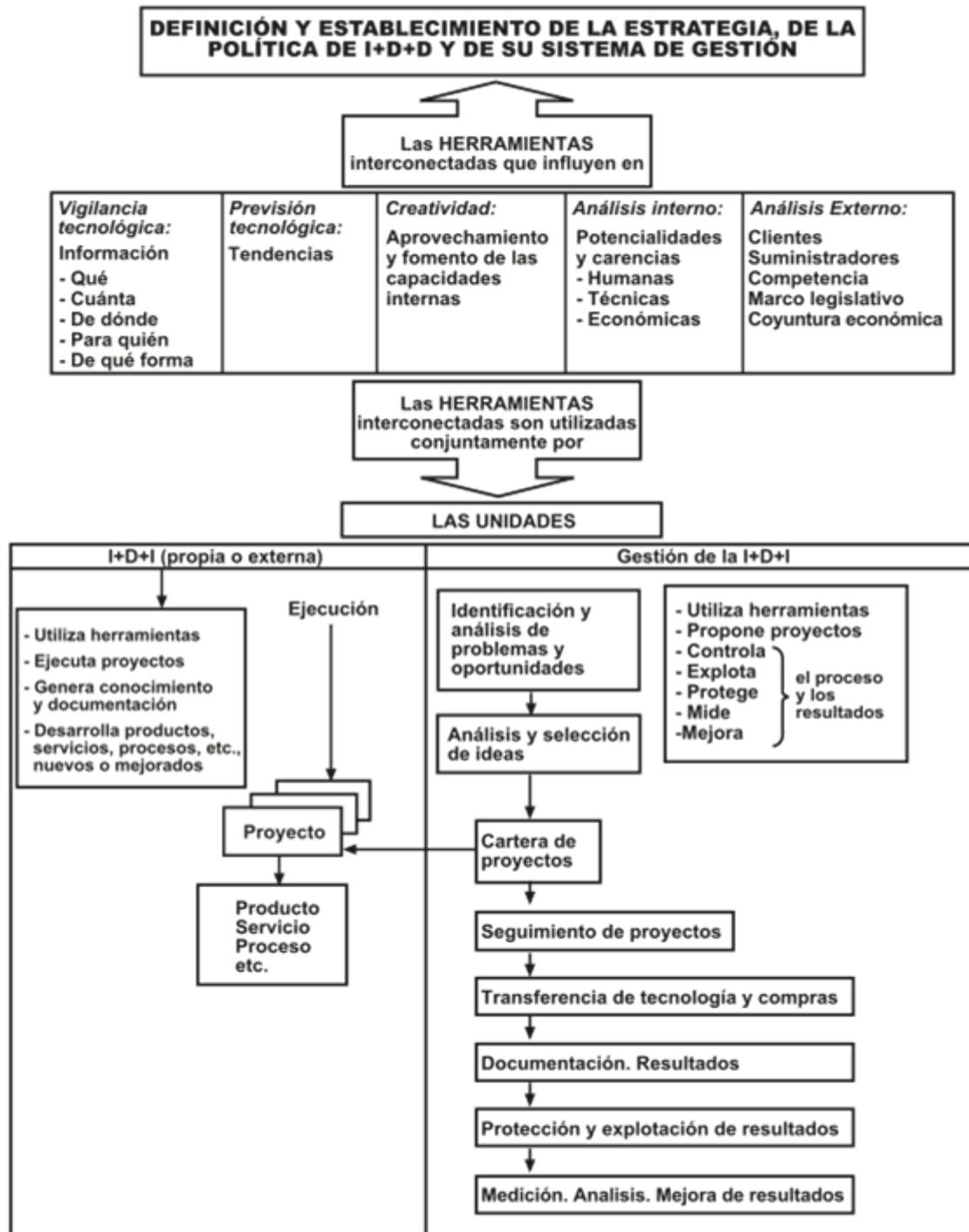


Figura 4.6: Metodología del Proceso.
Fuente: AENOR (2010).

Se basa en una versión “modificada” del modelo de Kline, a cuyo original se le añaden actividades como la Vigilancia tecnológica, Previsión tecnológica, Creatividad, Análisis interno y externo, Viabilidad técnica y económica, Selección de ideas y Proyectos. Todo lo que es coherente con la declaración de la propia

norma que, en su introducción, afirma que la adopción de un sistema de gestión de la I+D+i debe ser una decisión estratégica de la organización.

Otro aspecto positivo de esta norma es que reconoce la necesidad de entender el proceso de la innovación como parte del conjunto del sistema de gestión de la organización al procurar que los requisitos que establece sean complementarios con los requisitos de otros sistemas de gestión que puedan estar implantados en la organización (calidad, medioambiental, responsabilidad social, seguridad, riesgos, etc.), buscando un alineamiento directo con las normas UNE-EN ISO9001 y UNE-EN ISO14001.

Una visión crítica de esta propuesta de AENOR puede sostener que, en ella, se pone más énfasis en el proceso que en el resultado, más interés en la pormenorización de los registros que en su relevancia.

Como otras normas certificables, pueden propiciar en los usuarios una mayor orientación al procedimiento y su documentación que a superar eficazmente los obstáculos que surgen en el desempeño de las actividades.

Y, a nuestro juicio, también en este caso, el método puede ser muy complejo y fatigoso para las pymes y obligarlas a sostener un inmenso sistema documental, como en ocasiones ocurre cuando se burocratiza en exceso la certificación de calidad.

Otra limitación de la propuesta de AENOR es que, en su situación actual, esta norma solo tiene validez en el territorio de España. Aunque la familia de normas UNE166000 se está desarrollando de forma muy alineada con los estándares de gestión internacionales marcados por ISO, todavía no es posible hablar de una globalización de este tipo de trabajos. Aunque para Oliver (2013), esta familia de normas está sirviendo de referencia para la elaboración de las nuevas normas europeas en Gestión de la Innovación como es la CEN/TS 1655-1 Innovation Management System, publicada en 2013 y pionera de un conjunto de normas que está en desarrollo. Países como México, Brasil, Colombia, Perú o Portugal han introducido en su catálogo de normas los documentos sobre I+D+i de AENOR,

mientras que otros países como Chile, Rusia, China o Kazajstán están valorando la posibilidad de introducirlas.

4.1.4 Premio Nacional de Tecnología e Innovación de México. Modelo NGdTI.

La Fundación Premio Nacional de Tecnología, A.C (2015), de México se creó en 2006 para dar cumplimiento al mandato de la Secretaría de Economía de México de coordinar la promoción, evaluación y asignación de premios al Premio Nacional de Tecnología e Innovación.

La fundación cuenta entre sus asociados con instituciones como la Asociación Mexicana de Directivos de la Investigación Aplicada y el Desarrollo Tecnológico (ADIAT), la Cámara Nacional de la Industria de transformación (CANACINTRA), la Fundación México-Estados Unidos para la Ciencia (FUMEC) y la Fundación Mexicana para la Innovación y Transferencia de Tecnología (FUNTEC).

Su misión es impulsar la gestión de la tecnología y la innovación mediante el Modelo Nacional de Gestión de Tecnología e Innovación, con un rol integrador de especialistas, programas e instituciones afines, para contribuir a la competitividad de las organizaciones y del país.

Este Modelo Nacional de Gestión de Tecnología e Innovación, que sirve de base para evaluar las candidaturas al Premio Nacional de Tecnología e Innovación, fue propuesto por la Fundación en sus primeras versiones hace ya una década, por lo que el modelo ha podido madurar incorporando experiencias y conocimientos derivados de su aplicación, de las organizaciones participantes y de expertos en gestión de tecnología nacionales e internacionales.

El modelo ubica la Gestión de la Tecnología y la Innovación como un proceso más dentro de la empresa, interconectado con el resto de procesos empresariales.

A partir de una visión estratégica que representa a la organización en su contexto, reconoce la importancia de la gestión de las tecnologías en la competitividad de la organización, haciéndola formar parte importante del esfuerzo organizacional para mejorar sus resultados, que son producto de la interacción y administración de todas las áreas de la empresa (Figura 4.7):

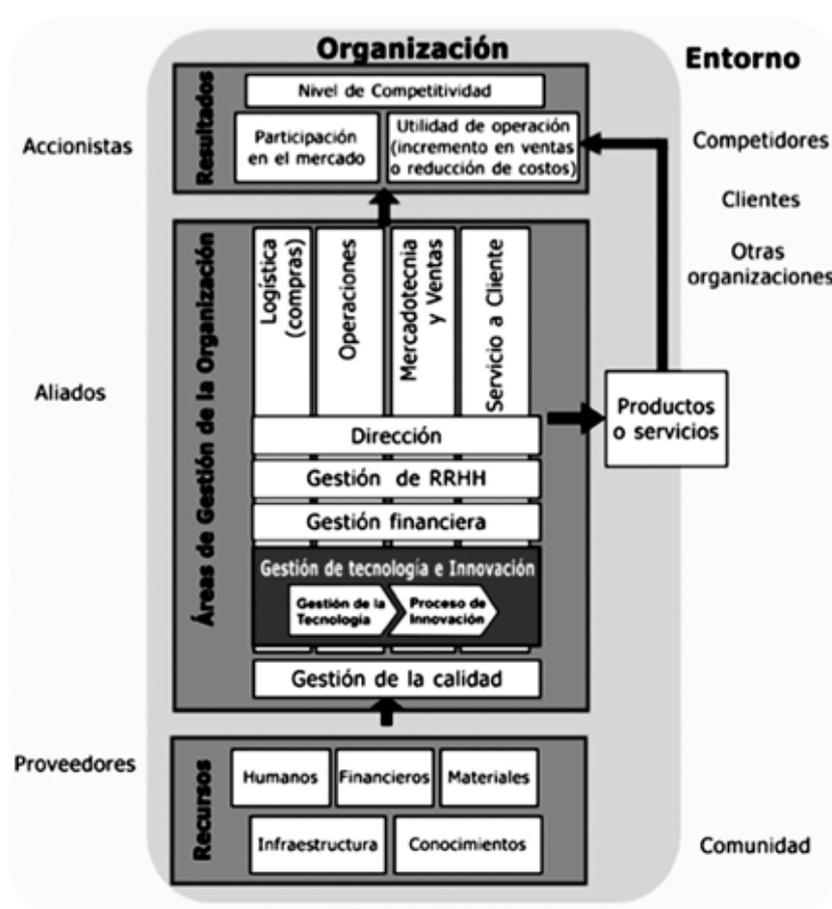


Figura 4.7: Ubicación de la Gestión de Tecnología en la Organización.
Fuente: Premio Nacional de Tecnología (2015).

Una vez ubicadas la Gestión de la Tecnología y la Innovación en la organización, identifica cinco llamadas funciones para la gestión de la Tecnología y cuatro formas diferentes de producir innovaciones, como muestra la figura 4.8:

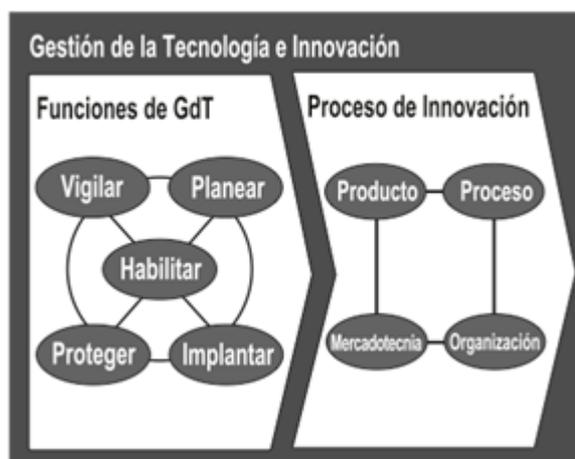


Figura 4.8: Gestión de la Tecnología y sus funciones.
Fuente: Premio Nacional de Tecnología (2015)

Definiéndose cada una de las funciones de la siguiente manera:

- **Vigilar:** Estudiar el entorno para identificar amenazas y oportunidades de desarrollo e innovación tecnológica.
- **Planear:** Desarrollar líneas de acción que permitan obtener ventajas competitivas, dentro de un marco estratégico de la tecnología. Implica la elaboración de un plan tecnológico que se concreta en una cartera de proyectos.
- **Habilitar:** Incorporar las tecnologías y los recursos necesarios para la ejecución de los proyectos incluidos en la cartera.
- **Proteger:** Salvaguardar el patrimonio tecnológico de la organización, generalmente mediante la obtención de títulos de propiedad intelectual.
- **Implantar:** Realizar los proyectos de innovación de producto, proceso, organizativo o marketing.

El modelo incluye, junto a estas cinco funciones, dos criterios adicionales:

- **Integración del Sistema de Gestión de Tecnología:** Valorar todas las actividades, proyectos y procesos que despliega la organización para contar con un sistema de gestión de la tecnología: la madurez del modelo en que se basa el sistema, como se integra y alinea la gestión de la tecnología con la estrategia y como se incorpora la tecnología en la organización.
- **Impacto de la Gestión de Tecnología en los Resultados de la Organización:** Conocer y evaluar los resultados, tanto financieros como no financieros, que se derivan del sistema de gestión de la tecnología.

La evaluación del comportamiento de la organización respecto a estas cinco funciones y los dos criterios citados ofrece los elementos para otorgar los premios cada año, de entre las organizaciones que hayan presentado candidatura. No olvidemos que, si bien el modelo NGdTi ha sido propuesto para su implantación, busca disponer de valoraciones objetivas para poder hacer la evaluación asociada a los mismos, lo que consigue aplicando los siguientes criterios de medida (Cuadro 4.3):

Factor a evaluar	Función del modelo	Puntuación máxima
Integración del Sistema de gestión de la tecnología		100
Vigilancia de tecnologías	Vigilar	100
Planeación tecnológica	Planear	125
Habilitación de tecnologías y recursos	Habilitar	150
Protección del patrimonio tecnológico	Proteger	100
Implantación de la innovación	Implantar	175
Impacto de la gestión de la tecnología en los resultados de la organización		250

Cuadro 4.3: Factores a evaluar en el Premio Nacional de Tecnología.

Fuente: FNP (2015).

Para cada uno de estos siete criterios, el Modelo Nacional de Gestión de la Tecnología y la Innovación de México, desarrolla su contenido y recomienda la forma en que los mismos deben documentarse. Debido a las características del modelo y a su enfoque a la evaluación para optar al premio, el modelo presta mucha atención a la documentación, en forma de registros, de todas las actividades afectadas, como se describe a continuación:

1. Integración del Sistema de Gestión de Tecnología: Como se ha dicho, incluye el modelo que utiliza como referencia y los niveles de integración y de alineación con el resto de la organización.

La integración de la gestión de tecnología en la organización debe tener en cuenta la coordinación entre los distintos procesos de la gestión de tecnología, su articulación con otras áreas de la organización; y, en el caso de contar con un área de gestión de tecnología, la definición de sus responsabilidades, el nivel que ocupa dentro de la estructura organizacional y los recursos de los que dispone.

La alineación de la gestión de tecnología incluye la alineación de la estrategia tecnológica con la estrategia de negocios de la organización, la incorporación de la tecnología en la organización y la verificación de que los procesos de gestión de tecnología estén en concordancia con la visión y la estrategia del negocio.

La incorporación de la tecnología en la organización valora la forma como se implanta la estrategia tecnológica en las diversas operaciones, la coordinación y supervisión por la Alta Dirección de dicha estrategia, y la

manera en que se define la introducción y uso de tecnologías en las diferentes áreas, entre otras actividades.

La propuesta pide que la documentación asociada a la integración del sistema de gestión tecnológica incluya los siguientes registros:

- El modelo que utiliza para gestionar la tecnología, en caso de que lo tenga, mostrando claramente cómo se relacionan entre sí las funciones y procesos de gestión de tecnología; cómo se ubica (el modelo) dentro de la organización y se relaciona con el negocio.
- Cómo considera este modelo la participación de la Alta Dirección en las actividades de investigación, desarrollo e innovación de tecnología y su gestión.
- Cómo la organización distingue y relaciona las áreas de competencia más avanzadas de su gestión de tecnología, sean estas de naturaleza técnica, comercial, administrativa u operativa y cómo las relaciona con su ventaja competitiva, presente y futura.
- La forma como integra la gestión de tecnología.
- La forma como alinea la gestión de la tecnología.

2. Vigilancia de tecnologías: Es la exploración y búsqueda en el entorno, que realiza la organización, de señales e indicios para identificar amenazas y oportunidades de innovación tecnológica: necesidades de los clientes, comportamiento de los competidores, nuevas tecnologías que llegan al mercado, desarrollos tecnológicos con potencial comercial, normas y cambios en legislaciones. Para ello, se emplean procesos de gestión de tecnología tales como: benchmarking, elaboración de estudios de mercados y clientes, elaboración de estudios de competitividad, y monitorización tecnológica.

La documentación asociada a la vigilancia de tecnologías debe describir los procesos de vigilancia que utiliza la organización y, para cada uno de ellos, documentar ampliamente sus objetivos, las etapas o actividades del proceso, los recursos utilizados, los participantes y sus responsabilidades, mostrar un diagrama de flujo o esquema, etc.

3. Planeación tecnológica: La selección, despliegue y seguimiento de las líneas de acción tecnológicas de corto, medio y largo plazo. Lo que cual implica entre otras cuestiones:

- La forma como se despliega la estrategia tecnológica en las operaciones de la organización.
- La revisión de la congruencia de los planes entre sí, con la dirección estratégica y las líneas de acción tecnológicas.
- La aplicación de los recursos de acuerdo al plan.
- La inclusión de un llamado diagnóstico y pronóstico tecnológico y,
- La definición de una estrategia tecnológica y la elaboración de una cartera de proyectos tecnológicos.

En la integración de la cartera de proyectos tecnológicos se consideran aspectos como: el tipo de proyectos, la contribución al negocio, el nivel de riesgo asociado, la factibilidad técnica, el origen de la tecnología, los recursos necesarios, el tiempo de ejecución, el momento de lanzamiento al mercado, etc.

La documentación debe describir suficientemente el modo en que la organización realiza la planificación, los objetivos que persigue, las etapas o actividades del proceso, los recursos usados, los participantes y sus responsabilidades, mostrar un diagrama de flujo o esquema del mismo, etc.

4. Habilitación de tecnologías y recursos: Es el acopio de las tecnologías y los recursos que se necesitan para el desarrollo de los proyectos de la cartera, que se pueden obtener tanto dentro como fuera de la organización.

Incluye:

- La gestión de los recursos humanos, financieros y materiales necesarios.
- La gestión del conocimiento como proceso sistemático de generación, documentación, difusión, intercambio, uso y mejora de los conocimientos individuales y organizacionales.
- La gestión de la cartera, ya integrada, de los proyectos tecnológicos, que incluye previsiones de inicio y fin de cada uno, la participación de

clientes y proveedores, los contratos relacionados, herramientas y técnicas a utilizar en cada etapa y los indicadores seleccionados.

La documentación asociada debe explicitar el modo en que la empresa se hace con las tecnologías y los recursos (humanos, financieros, materiales y conocimientos) para poder desarrollar sus proyectos tecnológicos. Debe contemplar la distribución del conocimiento en la empresa, sistemas de gestión del personal, de estudios de clima, entre otros.

5. Protección del patrimonio tecnológico de la organización: Es la salvaguarda y cuidado del patrimonio tecnológico de la organización. Requiere la definición de una estrategia de protección de dicho patrimonio y su ejecución vía mecanismos como patentes, marcas, diseños industriales, derechos de autor, secretos industriales, etc.

Incluye, además, procedimientos para cuidar la información, gestionar acuerdos de confidencialidad, métodos para el desarrollo ágil y continuo de nuevos activos, entre otros.

Como en las funciones anteriores, la documentación debe describir suficientemente el modo en que la organización protege sus tecnologías, especificando: el objetivo del proceso, sus etapas o actividades, los recursos usados, los participantes y sus responsabilidades, mostrar un diagrama de flujo, etc.

6. Implantación de la innovación: Es la realización de los proyectos de innovación, siguiendo las distintas fases de desarrollo, escalamiento, ingeniería, etc., hasta el lanzamiento final de un producto nuevo o mejorado en el mercado, o la implantación o adopción de un proceso nuevo o mejorado dentro de la organización. Incluye la explotación comercial de dichas innovaciones y las expresiones organizacionales que se desarrollan para ello.

Se documenta, como en casos anteriores, especificando el objetivo del proceso, sus etapas o actividades, los recursos usados, los participantes y sus responsabilidades, mostrar un diagrama de flujo, resultados que se obtienen, etc.

7. Impacto de la Gestión de Tecnología en los Resultados de la

Organización: Incluye los resultados financieros y no financieros derivados de la operación e integración de sus procesos de gestión de tecnología en la organización.

Para ello establece un marco móvil trianual de análisis de indicadores como: ingresos por nuevos productos o servicios y su porcentaje sobre el total de las operaciones de la empresa, los incrementos de cuota de mercado derivada de la innovación o la reducción de costos que ella ha producido.

También debe documentarse y medirse, en su caso, los ingresos derivados de la transferencia de tecnologías al exterior de la organización, de la cesión de derechos de propiedad, etc. Deben tenerse en cuenta otros resultados que pueden producirse, tal vez más difícilmente cuantificables, como puede ser el impacto social, ambiental, sobre el empleo, etc.

El Modelo nacional de Gestión de Tecnología del Premio Nacional de Tecnología e Innovación de México es una propuesta alineada con las conceptualizaciones actuales de la innovación, que tiene en cuenta las últimas aportaciones de la OCDE, las tendencias derivadas de los más recientes modelos de entre los mostrados en la revisión realizada en el capítulo dos, interpretando la gestión de la innovación y la tecnología como un proceso organizacional que se integra con el resto de procesos y se enmarca en una visión estratégica de la empresa.

Al ser un modelo orientado básicamente a servir de referencia para la concesión del premio, preferentemente busca una normalización de la exhaustiva documentación y registros obtenidos que prima la posibilidad de ser baremada por el jurado de los premios más que la utilidad práctica para la propia empresa.

Asimismo, puede apreciarse alguna indeterminación en los niveles conceptuales (función-proceso-procedimiento, por una parte; gestión de la tecnología-innovación, por otra) potencialmente confusas para los usuarios del sistema.

La clasificación de las funciones-procesos identificadas en modelo y en el sistema de gestión que propone puede ser, según nuestro criterio, difícil de interpretar y gestionar por una pyme. Aunque en la descripción del modelo se encuentran referenciadas la mayoría de las actividades que forman parte de lo que debe ser

hoy un sistema de gestión de la innovación, no siempre se agrupan de forma comprensible ni se especifican con el detalle necesario para ser implantados en una pyme.

El Modelo nacional de Gestión de Tecnología del Premio Nacional de Tecnología e Innovación de México puede servir de herramienta marco de autoevaluación

4.1.5 EVERIS: Modelo CASH Oriented Total Innovation Management (COTIN).

Everis an NTT DATA Company (2015), es una consultora multinacional que ofrece soluciones de negocio, estrategia, desarrollo y mantenimiento de aplicaciones tecnológicas, y outsourcing. La compañía, que desarrolla su actividad en los sectores de telecomunicaciones, entidades financieras, industria, utilities, energía, administración pública y sanidad, alcanzó una facturación de 591 millones de euros en el último ejercicio fiscal. En la actualidad, cuenta con 10.600 profesionales distribuidos en sus oficinas y centros de alto rendimiento en 13 países.

La consultora pertenece al grupo NTT DATA, la sexta compañía de servicios IT del mundo, con 70.000 profesionales y presencia en Asia-Pacífico, Oriente Medio, Europa, Latinoamérica y Norteamérica.

Everis se reconoce como una empresa innovadora en muchos sentidos:

- En el modelo de propiedad de la compañía se fomenta dar cabida a todos los empleados de la misma, para que en vez de pensar como empleados lo hagan como propietarios.
- En la política de relación con los clientes acepta una implicación directa en el negocio del cliente, actuando como socio y no como un mero proveedor distante.
- En el modelo retributivo, los directivos de esta empresa tienen una parte de su salario como variable ligado al crecimiento y resultados globales de la compañía.
- La gestión de personas se basa en el crecimiento profesional y la gestión individualizada de la carrera profesional de sus consultores.
- Ofrecen continuamente nuevos servicios derivados de la experiencia adquirida con los clientes.

A partir de la reflexión propia sobre innovación (síntesis de su propia experiencia y de la recopilada en sus clientes), la empresa ha desarrollado una metodología de gestión de la innovación en organizaciones, denominada COTIM (Cash-Oriented Total Innovation Management), en base a la cual ofrece una línea de servicios a sus clientes. El modelo en que se basa COTIM tiene dos versiones:

- COTIM (Cash-Oriented Total Innovation Management), modelo orientado al sector privado: Lo que se busca con esta primera lectura es orientar claramente cualquier actuación del sistema de gestión de la innovación en la empresa hacia un retorno claro del esfuerzo y de la inversión, ubicando la innovación en un enfoque constante de Innovation-To-Cash.
- COTIM (Citizen-Oriented Total Innovation Management), modelo orientado al sector público en un doble sentido: por una parte considerando a las Administraciones Públicas como organizaciones susceptibles, como todas, de innovación en sus procesos y, por la otra, afectando a las políticas de innovación que la Administración ofrece a la sociedad.

La revisión que se hace a continuación es referida a la versión de COTIM orientada al sector privado, al ser éste el objeto de nuestro trabajo.

Hay dos conceptos clave en el origen del modelo COTIM, que le dan nombre:

- **Cash orientation.** La innovación es un medio para ayudar a la empresa a conseguir sus resultados y nunca un fin en sí misma.
- **Total management.** La innovación es una responsabilidad colectiva de la empresa y no solo de algún área de la misma (como la de I+D+i).

Con esta visión, la propuesta se ofrece a las empresas para gestionar su innovación de forma integral, afectando a toda la empresa y buscando ventajas competitivas diferenciales y sostenibles, dentro de un equilibrio entre innovación total y orientada a la liquidez o al dinero, lejos de la innovación total por innovar y de la innovación con riesgo cero.

Para construir su modelo, COTIM establece una clasificación propia de tipos de innovación: Innovación en productos y servicios, Innovación en procesos, Innovación en personas y organización, Innovación en modelos de relación, e Innovación en modelos de negocio, que considera eje agregado, como resultado

de la combinación de varios de los otros cuatro ejes que considera básicos. A estos cinco tipos de innovación los considera los cinco ejes de la innovación.

Al ser la tecnología una vía para conseguir innovaciones, las innovaciones tecnológicas de una empresa van a afectar a alguno de los cinco ejes y por ello no es necesario directamente como uno de ellos (Alba, 2009). Según él, y es un debate interesante, la innovación tecnológica solo tiene sentido si genera una innovación en alguno de los cinco ejes de innovación citados; y por lo tanto, las llamadas innovaciones tecnológicas están incluidas en alguno de los otros tipos de innovación (Figura 4.9):



Figura 4.9: Los cinco ejes de la innovación y la innovación tecnológica.
Fuente: Tomado de Alba (2009).

Otra dimensión del modelo considera los elementos que, dentro y fuera de la empresa, juegan un papel en la innovación. Los elementos del interior de la empresa son: Cultura, Estrategia, Modelo de gestión, Personas y organización, Conocimiento, Procesos, Sistemas y tecnologías de la información, Infraestructuras, Capital financiero, y Productos y servicios. Y los elementos del exterior de la empresa que juegan un papel en la innovación son: Clientes, Proveedores, Competidores, Agentes reguladores, Accionistas, Sistema de I+D, Financiación pública/privada, Sociedad en su conjunto, Consumidores finales (podrían incluirse en Clientes) y Medios de comunicación de masas (podrían incluirse en el elemento Sociedad en su conjunto).

A todos estos elementos de la empresa y de su entorno que juegan un papel en su innovación los considera los activos para la innovación, se representan en la figura 4.10:



Figura 4.10: Los activos para la innovación.
Fuente: Tomado de Alba (2009).

Antes de llegar a la tercera dimensión que da forma a COTIM, Alba (2009), utiliza, desde una perspectiva psicológica, un modelo de actitud innovadora que facilite entender cómo se puede ayudar a fomentar la innovación en un empleado de la empresa, así como contribuir a impulsar la innovación en toda la organización. Como se muestra en la figura 4.11:

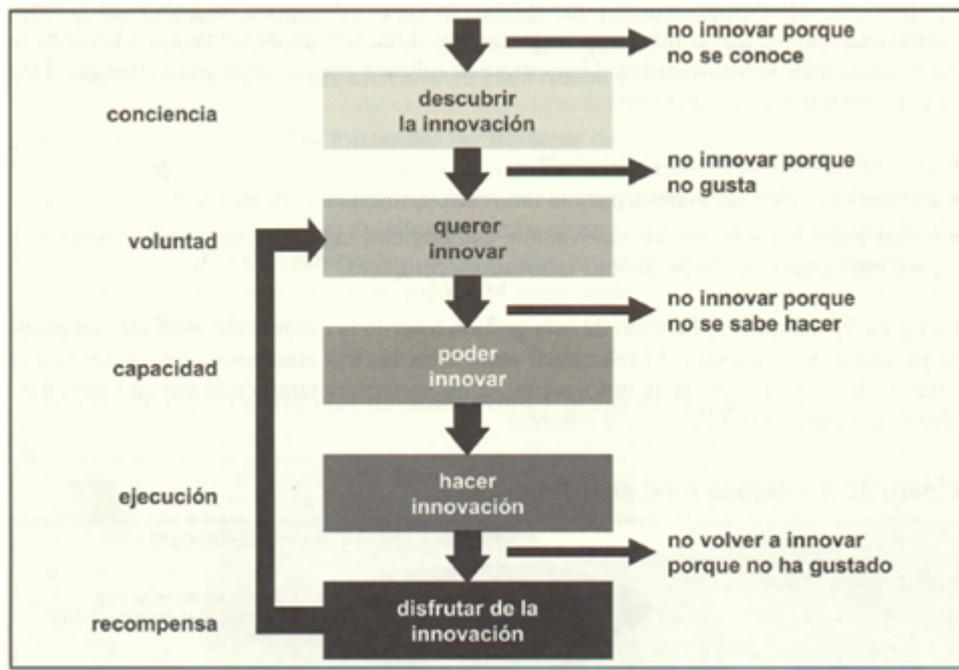


Figura 4.11: Modelo simplificado de actitud innovadora.
Fuente: Tomado de Alba (2009).

Y, en relación a esto, concluye que, para llegar a un círculo virtuoso de innovación, deben desplegarse de forma coordinada todas las medidas para que la empresa descubra la innovación (conciencia), quiera innovar (voluntad), pueda innovar (capacidad), haga innovaciones (ejecución) y disfrute de sus resultados (recompensa). Algunas de estas medidas serán de carácter estratégico, otras de carácter táctico y otras de carácter operativo.

Con lo que llega a explicitar la tercera dimensión del modelo que llama acciones de innovación y se representa en la figura 4.12:

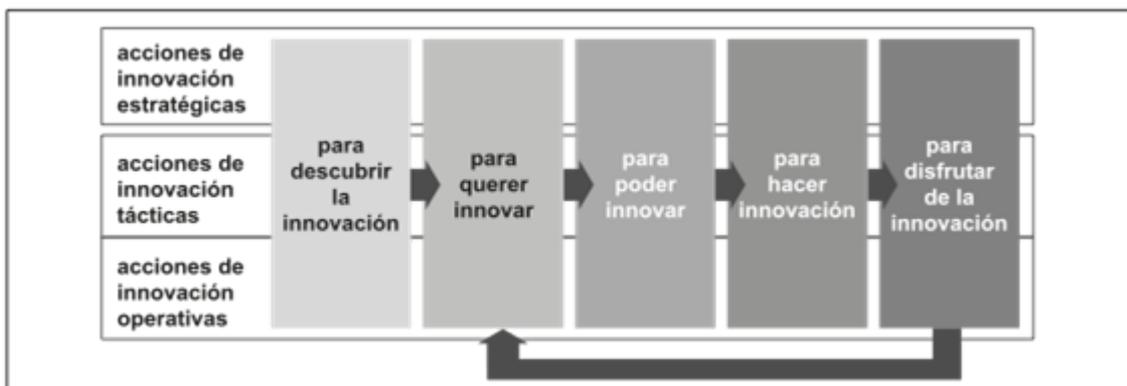


Figura 4.12: Las acciones de innovación.
Fuente: Tomado de Alba (2009).

El modelo COTIM se apoya en los tres pilares mencionados hasta este momento:

- **Ejes de innovación.**
- **Activos de innovación y,**
- **Acciones de innovación.**

Ejes, activos y acciones mantienen entre ellos relaciones estrechas y directas, de forma que:

- Cada eje impacta en cada activo de forma distinta.
- Cada eje implica el lanzamiento de acciones distintas.
- Cada activo se pone al servicio de cada eje de forma distinta.
- Cada activo se pone al servicio de cada acción de forma distinta.
- Cada acción impacta en cada eje de forma distinta.
- Cada acción impacta en cada activo de forma distinta.

Las relaciones se establecen entre los tres pilares uno a uno y además, en ambos sentidos. Por eso la representación visual del modelo COTIM resulta ser el cubo que se muestra en la figura 4.13:

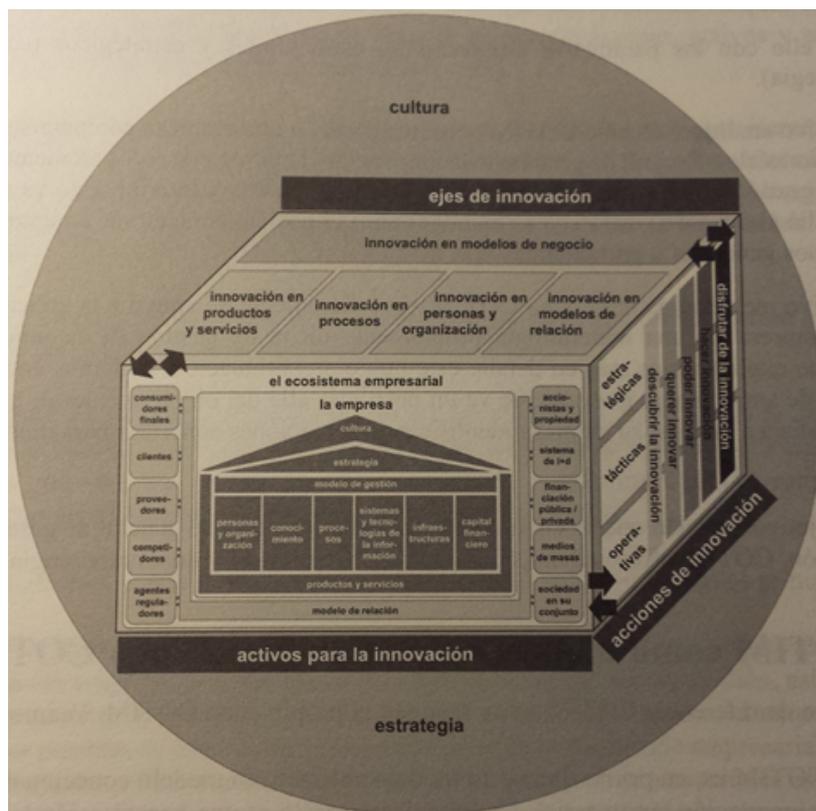


Figura 4.13: El cubo COTIM.
Fuente: Tomado de Alba (2009).

Según sus promotores, el cubo COTIM proporciona una representación conceptual de todos los elementos que intervienen en la innovación y en su gestión, introduciendo las relaciones lógicas entre los mismos.

El cubo COTIM se autodefine como un modelo de referencia porque proporciona un modelo abstracto contra el que una empresa se puede comparar.

COTIM ofrece también una metodología para la gestión de la innovación empresarial. Dicha metodología se estructura en una serie de tres etapas que se describen:

1. **Preparar las innovaciones:** Esta primera etapa se centra en ayudar a la empresa a pasar de su situación actual a una nueva que le permita mejorar su gestión de la innovación. Para conseguirlo se apoya principalmente en dos técnicas de análisis:
 - a) Estados principales de la innovación en la empresa, que permite reflexionar sobre el estado de la innovación en la empresa en el pasado (as-was), en el presente (as-is) y en el futuro proyectado doblemente desde la situación actual (will-be) o hacia el futuro deseable (to-be).
 - b) Marco de análisis COINTA (Cobertura-Interés-Tabúes), en el que se combinan tres análisis complementarios y aplicados a cada uno de los tres estados anteriores (as-is, as-was y will-be). El de cobertura permite estudiar lo que ya se tiene o se hace en la organización, el de interés determina lo que se querría tener o hacer y el de identificación de tabúes que permita descubrir lo que no debe o no puede hacerse.

Esta etapa de preparación se descompone en tres fases:

- **Diagnóstico**, que produce una visión de cómo la empresa está innovando y gestionando su innovación en un determinado momento. Se estudia la capacitación de los interlocutores; la cultura y estrategia de la empresa; los ejes, activos y acciones de innovación; se hace un análisis cruzado ejes-activos-acciones; se evalúa el clima de innovación y el alineamiento con la cultura y la estrategia, y se produce un diagnóstico general.
- **Planificación**, que implica definir un nuevo modelo de gestión de la innovación (to-be), validarlo por los diferentes niveles de la organización y en cuanto a su alineamiento con la cultura y la estrategia de la empresa,

estudiar la diferencia entre la situación actual y la deseada, definir detalladamente el propio plan de cambio y su alineamiento con la cultura y la estrategia de la empresa.

- **Ejecución**, que se enfoca a la ejecución el plan establecido, validando los cambios en los diferentes niveles de la organización y el propio cumplimiento del plan. Debe acabar con la adecuada documentación de las lecciones aprendidas y las practicas adquiridas.
- 2. **Producir las innovaciones:** La metodología considera esta segunda etapa como un resultado de sí misma, que en su primera etapa ha ayudado a definir, formalizar e implantar en la empresa el modelo de gestión de la innovación. Y se plantea como objetivo operarlo, teniendo en cuenta cinco elementos: el plan director de innovación; el propio proceso de innovación empresarial (ya incluido en el activo procesos del cubo); el alineamiento de cada innovación con la cultura y la estrategia y su viceversa, y el modelo de la actitud innovadora ya descrito, tanto a nivel personal como organizacional.
- 3. **Evaluar las innovaciones:** Para comprobar si los cambios han cumplido realmente sus objetivos y para identificar periódicamente la necesidad de nuevos proyectos de cambio. Esta tercera etapa estructura la evaluación del modelo en torno a cinco líneas principales: evaluación global del desempeño de la empresa en innovación; evaluación de la capacidad innovadora de la organización (en los cinco ejes de la innovación); evaluación individual de los activos de la innovación; evaluación individual del rendimiento de las acciones de innovación realizadas, y evaluación global de satisfacción y clima de innovación.

En la figura 4.14 se muestran las fases de la metodología COTIM, tal y como ha sido descrita:

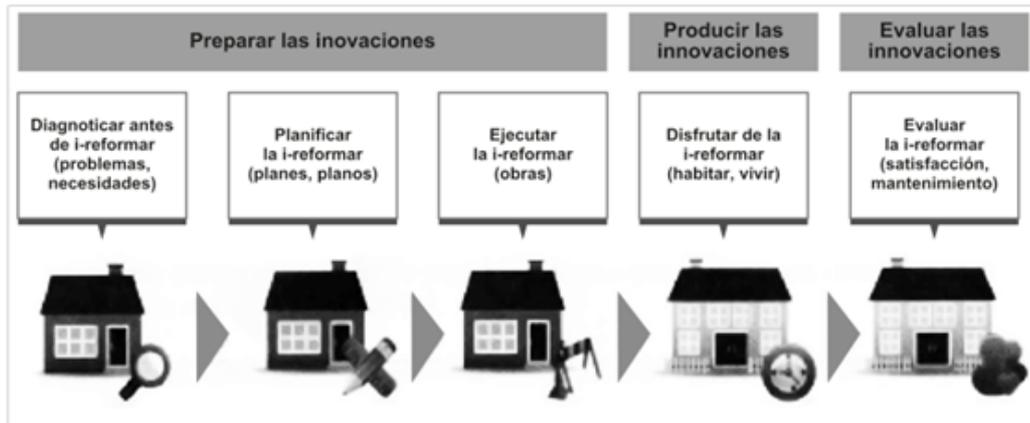


Figura 4.14: Fases de la Metodología COTIM.

Fuente: Tomado de Alba (2009).

Según el criterio de esta investigación, COTIM es una de las propuestas más elaboradas en cuanto a su descripción y desarrollo, y una de las pocas que pretende, en sintonía con nuestro objetivo de investigación, ofrecer de forma clara un Modelo y una Metodología que permita gestionarlo, posiblemente porque es una propuesta que viene desde el mundo industrial con el objetivo de obtener un rendimiento comercial para la organización que lo ha promovido.

Está bien alineado con las últimas corrientes de pensamiento que se han elaborado acerca de la innovación y su gestión, atendiendo correctamente a una visión estratégica de la empresa y su entorno. Y tiene una visión inclusiva de la innovación y conectada con el resto de procesos de negocio de la empresa.

La metodología desarrolla en mayor medida las etapas primeras (preparar las innovaciones) centradas en la implantación del modelo en la organización y da muchos más grados de libertad (y por tanto menos niveles de concreción) en el resto de las etapas.

Entendemos que está más orientado a grandes organizaciones, a pesar de que declara hacer esfuerzos por acercarse a la realidad de la pyme, a la que somete a un extenso y sofisticado sistema de conceptos, métodos y plantillas documentales que pueden ser de difícil integración en pequeñas o medianas organizaciones.

Parece, también, un modelo y una metodología que se orienta a ser implantada en las empresas con amplio soporte directo de consultores especializados, pareciendo complicada la autogestión por parte de una pyme.

4.2 Estudio comparativo de las propuestas.

Como resumen del análisis efectuado sobre las diferentes propuestas revisadas a lo largo del presente capítulo, se ha elaborado un cuadro resumen (cuadro 4.4 y cuadro 4.5) con las características generales más distintivas de éstas propuestas. Para su desarrollo, se han tenido en cuenta criterios como: el enfoque u objetivo fundamental de cada una; la ideología, características o principios generales acerca del fenómeno de la innovación en los que se basa; el ciclo de vida para el proceso de gestión de la innovación que subyace en cada propuesta (si bien con diferentes elementos terminológicos como: etapa, fase, tarea, herramienta o requisito), así como los puntos fuertes o débiles identificados en cada una de ella

Análisis y modelado del proceso de gestión de la innovación en pymes y su implementación en una plataforma Web.

Propuesta	Enfoque	Principios Generales	Etapas/Fases/Tareas/Herramientas/Requisitos	Puntos fuertes/ débiles
CLUB EXCELENCIA	Auditoría y Planes de mejora	<ul style="list-style-type: none"> • La innovación surge de la interrelación entre tecnología y necesidades reales de la organización. • La innovación debe crear valor. • Énfasis en sector servicios y procesos operativos. • La innovación es un proceso operativo crítico • La Innovación es un cambio permanente, y por lo tanto cíclico (ciclo de mejora) • La Innovación permite la sostenibilidad del crecimiento • La Innovación requiere de un claro liderazgo. 	<ul style="list-style-type: none"> • Liderazgo para la innovación (Estrategia, planificación, comunicación interna y externa, y cultura. • Innovación como proceso operativo (Emprendedores, medios y herramientas y proceso de la innovación). • Valorización de la innovación (Mejora de productos y servicios, eficiencia interna y, capitalización) • Vigilancia del entorno interno y externo 	<ul style="list-style-type: none"> • Enfoque holístico/proceso permanente/medición y ciclo de mejora • Marco de referencia sin concreción metodológica/necesita mucha madurez en las prácticas empresariales/Exige muchos recursos
COTEC	Auditoría	<ul style="list-style-type: none"> • La innovación se orienta a aumentar el valor de la empresa y de su oferta. • La innovación parte siempre de un conocimiento. • El Sistema de Innovación influye activamente. • Procura conocer e impulsar la propensión a innovar de las empresas. • Cualidades que se requieren (modelo de urdimbre): <ul style="list-style-type: none"> -Optar por la innovación (Cultura, estrategia, planificación). -Reconocerla como operación (Personas/medios, procesos, herramientas) -Valorar la innovación (Productos/servicios, Eficiencia, capitalización) 	<ul style="list-style-type: none"> • Vigilancia (DAFO, prospectiva, investigación de mercados, benchmarking, etc.). • Focalización (5 fuerzas de Porter, curva de valor, matrices, etc.). • Capacitación (Gestión del conocimiento, de la tecnología, de los RRHH, fuentes externas de financiación, etc...). • Implantación (Gestión de proyectos, creatividad, análisis de valor, equipos de trabajo, gestión del cambio, etc.). • Aprendizaje y mejora continua (Auditorías, evaluación de proyectos, conformidad a normas, brainstorming, etc.). 	<ul style="list-style-type: none"> • Enfoque holístico e inclusivo • Muy abstracto/orientado a la auditoría

Cuadro 4.4: Propuestas de Modelos de Gestión de la Innovación.

Fuente: Elaboración Propia.

Propuesta	Enfoque	Principios Generales	Etapas/Fases/Tareas/Herramientas/Requisitos	Puntos fuertes/débiles
AENOR	Certificación	<ul style="list-style-type: none"> Basada en el modelo "modificado" de Kline. Ciclo de mejora (Planificar, Hacer, Verificar, Actuar). Elevada exigencia de documentos y registros. Características del proceso de I+D+i: <ul style="list-style-type: none"> A) Uso y transformación continua de conocimiento. B) Importancia de la vigilancia y la creatividad. C) Gestión del riesgo y la frustración. D) Protección y gestión de la propiedad intelectual. E) Multidisciplinar y necesitada de motivación. F) Puede haber innovaciones tecnológicas sin I+D 	<ul style="list-style-type: none"> Contexto de la organización (La organización y su contexto, expectativas de las partes interesadas, y Sistema de gestión de la I+D+i). Liderazgo (Visión y estrategia de I+D+i; Política de I+D+i; Liderazgo y compromiso de la dirección; la cultura de la innovación, y Roles). Planificación (Riesgos y oportunidades, y Objetivos de I+D+i y planificación para lograrlos) Soporte a la I+D+i (Organización de los roles y responsabilidades; Recursos, Competencias, Concienciación, Comunicación, Información documentada; Propiedad intelectual e industrial y gestión del conocimiento; Colaboración, y Vigilancia Tecnológica e inteligencia competitiva). Procesos operativos de la I+D+i (Gestión de ideas, desarrollo de proyectos de I+D+i; Protección y explotación de resultados; Introducción en el mercado, y Resultados de los procesos operativos de la I+D+i). Apoyados en las herramientas: Vigilancia tecnológica, previsión tecnológica, creatividad, y análisis interno y externo. Evaluación del desempeño del sistema de gestión de la I+D+i (Seguimiento, medición, análisis y evaluación; Auditoría interna, y Revisión por la Dirección). Mejora del sistema de gestión de la I+D+i. 	<ul style="list-style-type: none"> Identifica muy bien las actividades asociadas a la innovación/Alinea la innovación con otros procesos empresariales Más énfasis en el procedimiento que en el resultado, muchos registros/metodología compleja y cara para una pyme
PREMIO NACIONAL	Evaluación	<ul style="list-style-type: none"> Enfoque estratégico Requiere conocer y evaluar los resultados del proceso Exige documentación y registros abundantes 	<ul style="list-style-type: none"> Modelo de cinco funciones: Vigilar, Planear, Habilitar, Proteger e Implantar. Se valora: Integración del Sistema de Gestión de la tecnología entre sí y con el resto de la organización. Vigilancia de tecnologías (incluye vigilancia del entorno, competidores, etc.). Planeación tecnológica (integración con la estrategia, aplicación de recursos, diagnóstico, etc.). Habilitación de tecnologías y recursos (recursos humanos, financieros y materiales; gestión del conocimiento y elaboración de la cartera de proyectos). Protección del patrimonio tecnológico (patentes, marcas, diseños, derechos de autor, acuerdos de confidencialidad, etc.). Implantación de la innovación, la realización de de los proyectos hasta el lanzamiento final del producto o la implantación del proceso. Impacto en los resultados de la organización, financieros y no financieros 	<ul style="list-style-type: none"> Visión holística de la innovación, a la que da valor estratégico e integra en la organización. Obliga a una prolija documentación para la evaluación del jurado, conceptos potencialmente confusos y complejidad para una pyme.
EVERIS	Gestión	<ul style="list-style-type: none"> Enfoque estratégico. La innovación debe contribuir a los resultados empresariales. La innovación afecta y es responsabilidad colectiva de la empresa. Considera tres ejes en el modelo: <ul style="list-style-type: none"> - Los tipos de innovación, para los que establece una taxonomía propia. - Los activos de la innovación, que son todos los elementos de la empresa y de su entorno. - Las acciones de innovación, que clasifica como estratégicas, tácticas y operativas. 	<ul style="list-style-type: none"> Preparar las innovaciones (diagnostico, planificación y ejecución). Producir las innovaciones (considerando: el plan director de la innovación, el propio proceso de la innovación, alineación con la cultura y la estrategia y la actitud innovadora a nivel personal y organizacional) Evaluar las innovaciones (capacidad innovadora en cada tipo, desempeño global, evaluación individual de los activos, del rendimiento de las acciones y de la satisfacción y clima). 	<ul style="list-style-type: none"> Visión holística de la innovación, con valor estratégico e integrada en la organización. Ofrece un modelo apoyado en una metodología elaborada, sobre todo las primeras etapas de implantación. Compleja integración en pequeñas empresas y necesidad de amplio soporte externo en la implantación.

Cuadro 4.5: Propuestas de Modelos de Gestión de la Innovación (Continuación I).

Fuente: Elaboración Propia.

Es de destacar que todas las propuestas comentadas en este capítulo superan, en buena parte, el debate histórico mostrado en el capítulo dos, ya que:

- Todas entienden la innovación de forma holística, en la senda establecida por la última edición del Manual de Oslo.
- Todas las propuestas atienden la complejidad del proceso de la innovación y reconocen las múltiples interacciones que se producen entre sus diferentes actividades.
- Asumen que todos los niveles de la organización son susceptibles de contribuir al proceso de la innovación. Y todas ellas reconocen la necesidad de una directa implicación de la dirección.
- Contemplan variadas fuentes de conocimiento para servir al objetivo innovador de la empresa.
- Reconocen claramente la importancia del Sistema de Innovación en que se enmarca la empresa como un condicionante fundamental en los resultados innovadores de la misma.
- Tratan el proceso como inmerso en el conjunto de procesos de negocio de la empresa y conectado con ellos.
- Modelan el proceso de innovación teniendo en cuenta las etapas previas o preparatorias (creatividad, vigilancia, etc.) y las posteriores (retorno de mercado, capitalización, protección, comunicación, etc.), y todas están imbuidas de un enfoque estratégico para la organización, superando definitivamente una visión limitada de buena parte de los factores que afectan al proceso.
- La cultura de la organización afecta significativamente al proceso innovador y es afectada por él.

Sin embargo, para los objetivos de esta investigación, consideramos cuestionable el propósito de los modelos revisados ya que la mayoría siguen siendo de auditoría o de evaluación, se orientan a una norma y a su posible certificación, o se limitan a desplegar un plan de acción. Tampoco aportan una metodología explícita para su aplicación en los entornos empresariales ni atienden la problemática específica de las empresas de pequeño o mediano tamaño.

Adicionalmente, y para homogeneizar este estudio con la revisión histórica efectuada en el capítulo dos, se muestra el cuadro 4.5 que incluye los criterios utilizados allí:

Análisis y modelado del proceso de gestión de la innovación en pymes y su implementación en una plataforma Web.

	Club de Excelencia	Cotec (2010)	UNE166002	GnDTI	COTIM
Sienta bases para modelos posteriores	si	si	si	si	si
Origen en la interacción de la tecnología y el mercado	si	si	si	si	si
Considera el proceso como no lineal (no secuencial y ordenado: puede empezar una etapa sin terminar la anterior)	si	si	si	si	si
Contempla el solapamiento de etapas	si	si	si	si	si
Considera las retroalimentaciones entre actividades	si	si	si	si	si
Relaciones con el conocimiento científico a lo largo del proceso	si	si	si	si	si
Atiende la duración del proceso	si	si	si	si	si
Considera la integración funcional de la empresa/ equipos multidisciplinares	si	si	si	si	si
Considera las etapas pre-innovadoras propiamente	si	si	si	si	si
Considera las etapas post-innovadoras propiamente	si	si	si	si	si
Utilización intensiva de TIC's	-	-	si	si	-
Consideración del Sistema de Innovación	si	si	si	si	si
Promueve la cooperación interempresarial	si	si	si	si	si
Contempla la cultura de la organización	si	si	si	si	si
La innovación es un proceso más integrado con el resto de procesos	si	si	si	si	si
Orientado a las pymes	no	si	no	parcial	no
Enfocado a comprender y gestionar el proceso (y no a su medida/evaluación)	no	no	parcial	parcial	si
Acompañado de un método para su gestión	no	no	parcial	parcial	si
Válido para enfoque multisectorial	si	si	si	si	si
Para todo tipo de innovaciones	si	si	si	si	si

Cuadro 4.6: Características de los Sistemas de Gestión.

Fuente: Elaboración Propia.

4.3 Componentes de un Modelo General.

Revisadas las diferentes propuestas representativas de la práctica actual de la innovación en el contexto de las empresas, interesa identificar aquellos componentes o elementos comunes que contribuyen a caracterizar el fenómeno y que pueden servir de base al desarrollo de nuevos modelos que intenten consolidar la innovación como proceso clave en las pymes:

- Una primera valoración, que nos permite situarnos en la lógica del fenómeno e identificar el sujeto de la innovación, es la convergencia de todos los modelos en señalar que la innovación la hace directamente las empresas y sus personas que, a su vez, están afectadas de manera significativa por el llamado Sistema de Innovación. En esta lógica, intervienen factores que devienen determinantes, tales como: la cultura de la organización, sus sistemas de gestión, el estilo de liderazgo, la visión estratégica, la política de comunicación, la motivación de las personas y la implicación y fortaleza de los agentes del Sistema de Innovación. Conviene señalar que, si bien las diferentes propuestas hacen referencia, en uno u otro momento, a las pymes y acreditan su interés por ellas, todas ellas pueden ser de difícil aplicación en las pymes al estar más orientadas a las características de las empresas de mayor tamaño, salvo el cuestionario de auditoría propuesto por Cotec.
- En una segunda valoración, y atendiendo a los factores clave que se ponen a disposición de la innovación, se identifican los recursos (activos o inputs del proceso) que se ven involucrados en la innovación empresarial. Aunque las propuestas revisadas tienen diferentes enfoques y se muestran de forma específica en cada uno de los casos, en todos ellos se revela que los recursos más importantes que se ponen a disposición del proceso de la innovación son: las tecnologías (de entre ellas, siempre las de la información), el conocimiento, las personas, los recursos financieros, los recursos relacionales, las herramientas, y las infraestructuras del Sistema de Innovación.
- Una tercera valoración, esta vez enfocada al proceso en sí mismo y a la forma en que se gestiona, permite identificar las fases, tareas o actividades en que se puede descomponer su ciclo de vida. Haciendo abstracción, de

nuevo, de la especificidad de cada propuesta, estas etapas (también llamadas en las propuestas fases, tareas o requisitos) incluyen siempre: la vigilancia, la creatividad o generación de ideas, la planificación, la gestión de la cartera de proyectos, la comunicación, la protección y la capitalización. Todo ello en un marco de evaluación o medida y con un enfoque de mejora continuada; estableciéndose múltiples relaciones no secuenciales, entre las etapas o fases, en diferentes momentos del ciclo de vida. Siempre se contempla el proceso de la innovación como uno de los más importantes de la organización e interrelacionado con el resto.

- Como cuarta estimación, se ha podido constatar que las diferentes propuestas revisadas tienen propósitos no siempre iguales. Aunque todas ellas pretenden, de manera más o menos directa, promover y facilitar la gestión de la innovación en las empresas, su objetivo fundamental no coincide; así las propuestas del Club de Excelencia en la Gestión y de Cotec se orientan a la auditoría (y planes de mejora), Aenor se enfoca a la certificación, mientras NGdTI pretende ofrecer criterios de valoración al jurado del premio anexo, teniendo solo Cotim un enfoque orientado directamente a proporcionar un modelo de gestión.
- Finalmente, y aunque alguna propuesta enfatiza especialmente la innovación que llaman tecnológica, se pretende dar cobertura a todo tipo de innovaciones (de producto, proceso, organizativa, de mercado, radical o incremental, etc.). Por otra parte, se reconoce, más o menos explícitamente, que las motivaciones de las empresas para innovar devienen de su necesidad de crecer, competir mejor, ampliar mercados, reducir costos, etc. todo ello con el objetivo último de incrementar y/o hacer sostenible sus rendimientos, lo que por otra parte, ya ha quedado acreditado en el capítulo tres de esta memoria de tesis.

4.3.1 Análisis Morfológico.

Introducción

Para seguir analizando los principales componentes, parámetros, elementos o factores característicos de la innovación en la empresa, es oportuno visualizar la información en su conjunto, tal y como permite el árbol de pertinencias (Martino,

1993); con esta herramienta se intenta ordenar jerárquicamente la información en niveles de detalle cada vez mayores y poner en relación los diferentes componentes del sistema.

Para descender a esos mayores niveles de detalle se ha respondido a las clásicas preguntas: ¿quién?, ¿qué?, ¿cómo?, ¿para qué? y ¿por qué?, efectuadas acerca de un Sistema de Gestión de la Innovación para una empresa en el que poder basar nuevas propuestas susceptibles de ser desarrolladas para utilizarse en las pymes. Se muestra en la figura 4.15:

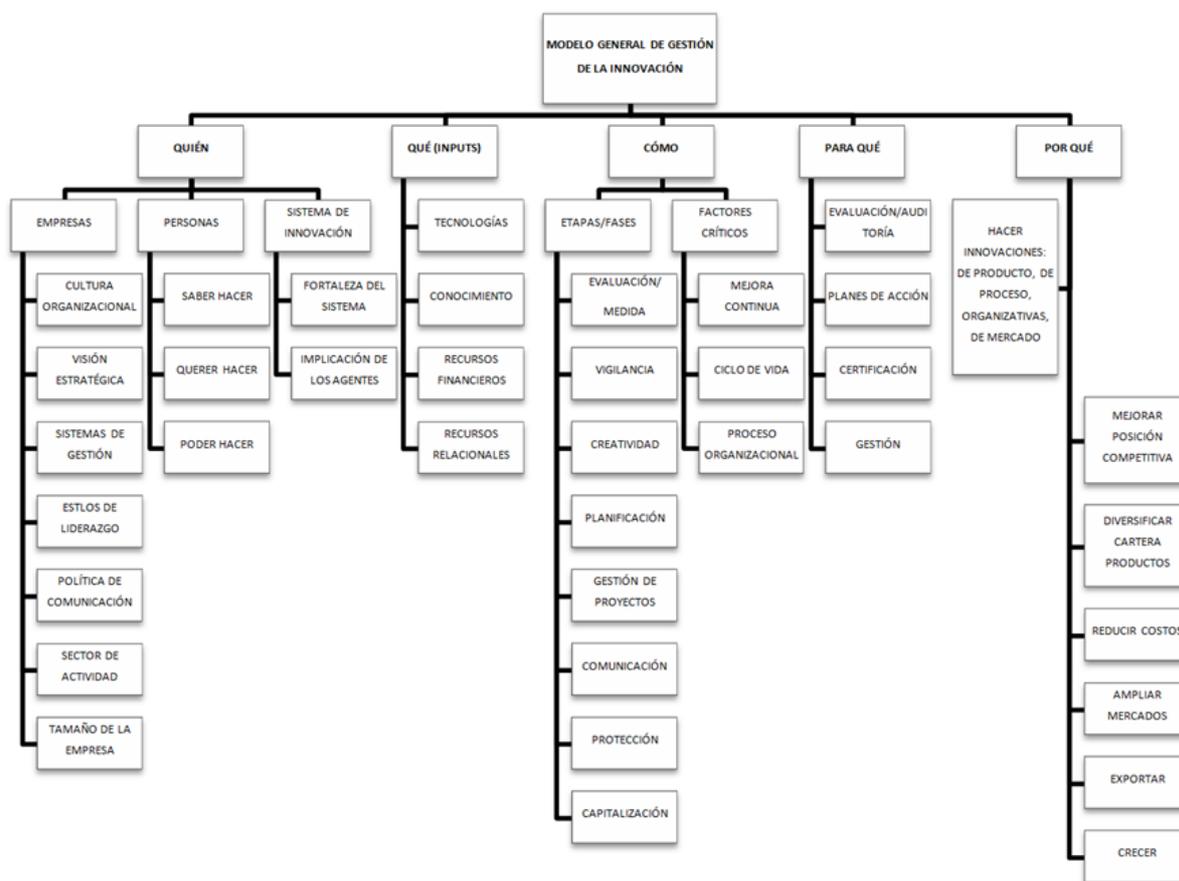


Figura 4.15: Jerarquías del Sistema de Gestión de la Innovación.
Fuente: Elaboración Propia.

Esta estructura brinda un mejor entendimiento del objeto de estudio y revela las dimensiones y los parámetros más significativos que lo identifican en el marco de nuestra investigación, nos facilita la revisión de la naturaleza de cada componente según diferentes opciones y nos sirve de base para el análisis morfológico del sistema, facilitando la selección de escenarios plenamente ajustados a los objetivos de nuestro estudio.

Conviene señalar que el ciclo de vida (el cómo en el árbol de pertinencias) en nuestro modelo del Proceso de la Innovación, contempla las siguientes etapas: evaluación del desempeño innovador de la empresa, vigilancia (tecnología, competitiva, comercial y de entorno), creatividad o generación de ideas, planificación de las actividades de I+D+i, gestión de los proyectos y tareas innovadoras, comunicación interna y externa de las actividades innovadoras de la organización y de sus resultados, y la capitalización óptima de los mismos por parte de la empresa.

Como herramientas para seguir identificando características básicas de nuestro modelo, se utilizan técnicas de análisis morfológico: árbol de pertinencias y cajas morfológicas, al tiempo que se contrastan algunas de las características emergentes en nuestro estudio con teorías ampliamente reconocidas del management moderno, como son las de Henry Mintzberg y Michael Porter. Una representación gráfica del desarrollo de éste proceso se muestra en la figura 1.1:

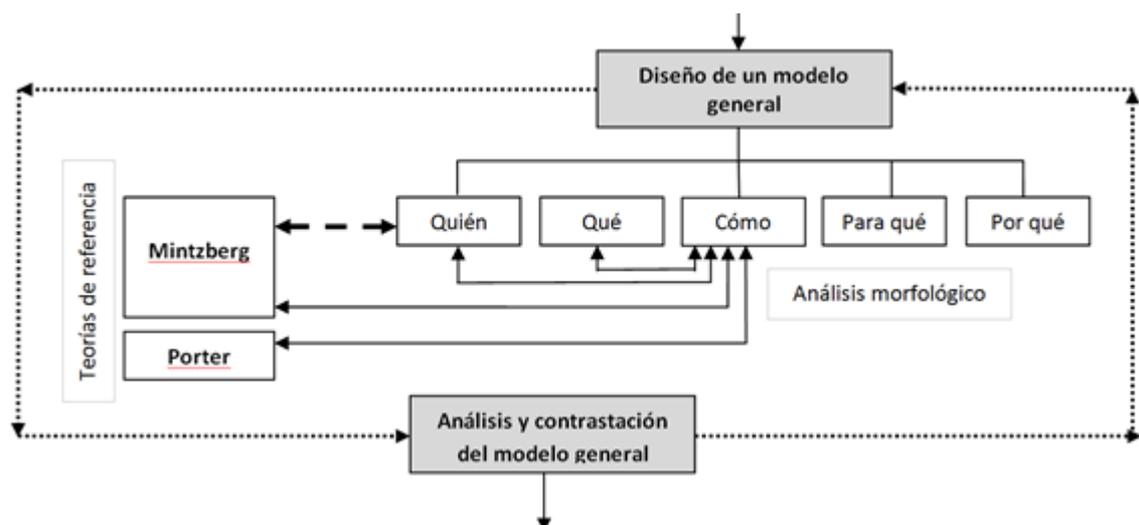


Figura 4.16: Método de análisis del modelo general.
Fuente: Elaboración Propia.

Con el ánimo de poner en valor la importancia que tiene para esta investigación, al árbol de pertinencia representado en la figura 4.15, facilitamos una descripción de parte del mismo, desde la estructura de su contenido:

1. El Cómo del árbol establece las etapas básicas que debe incluir el modelo general que se propone; dichas etapas son de importancia vital ya que su evolución determina el modelo de procesos que se muestra en el capítulo cinco. Para su estudio, se relacionan dichas etapas (Cómo) con los actores

del proceso (Quién) y con los inputs o entradas del proceso (Qué), con ayuda de las cajas morfológicas mostradas en los cuadros 4.6 y 4.8, respectivamente y en los comentarios y reflexiones asociadas, necesariamente con mayor detenimiento en el caso de los recursos.

En el árbol de pertinencias se responde al Cómo, junto a las etapas o fases del ciclo de vida, con unas características que se agrupan bajo el término de “factores críticos de éxito” y que se enumeran como “mejora continua”, “ciclo de vida” y “proceso organizacional”. Con ello se establece que el proceso de la innovación debe contemplarse en un marco de mejora continua, siguiendo un ciclo de planificación, desarrollo, medición y acciones correctivas. También se significa que la descomposición del proceso en sus etapas, el flujo de las mismas y las relaciones entre ellas y con el resto de procesos empresariales es, en sí mismo, un factor determinante para el adecuado desempeño innovador de la empresa. Finalmente se destaca la necesidad de que el proceso de la Innovación esté integrado con el resto de procesos de negocio de la empresa y considerado como uno más de entre ellos. Los tres factores están soportados por conclusiones de capítulos anteriores y, especialmente, por el estudio realizado en la primera parte de este mismo capítulo.

2. Junto a las técnicas de análisis morfológico mencionadas, se van a utilizar las teorías de Mintzberg como referencia para profundizar en la caracterización de las empresas (cultura, visión estratégica, sistemas de gestión, estilos de liderazgo y políticas de comunicación), las personas y el sistema de innovación (los actores o Quién del árbol), y las condiciones ambientales que pueden favorecer el proceso, que devienen en esenciales al convertirse, junto a los recursos disponibles, en los factores condicionantes del éxito de la implementación de nuestro modelo tal y como se presenta en el capítulo cinco. En el subíndice 4.3.2, se reflexionará ampliamente acerca de ello, confrontando esos conceptos con los usados en las teorías de Mintzberg, tanto con las particularidades de los parámetros y componentes que usa para elaborarlas, como con las configuraciones estructurales que aporta como modelos estándar. Finalmente, se vuelve a

usar (Cuadro 4.11) la caja morfológica para relacionar los parámetros de diseño y los factores de contingencia con las etapas del proceso (Cómo).

En este mismo subíndice (Cuadro 4.12) se estudia una nueva caja morfológica que relaciona las etapas del proceso con las actividades de la cadena de valor de Porter.

3. El Para qué y el Por qué están debidamente fundamentados desde los resultados de capítulos anteriores y se reflexionará brevemente acerca de ellos en el apartado 4.3.3.

Los actores y las etapas del proceso.

En primer lugar, se muestra una caja morfológica (Cuadro 4.7) en la que se añade la dimensión relativa a los actores del proceso (respuesta al quién del árbol de pertinencias):

			ETAPAS/FASES								
			Evaluación	Vigilancia	Creatividad	Planificación	Gestión de Proyectos	Comunicación	Protección	Capitalización	
ACTORES DEL PROCESO	EMPRESAS	CULTURA	⊠	⊠	⊠	⊠	⊠	⊠	⊠	⊠	⊠
		ENFOQUE ESTRATÉGICO	⊠	⊠	⊠	⊠	⊠	⊠	⊠	⊠	⊠
		SISTEMAS DE GESTIÓN	⊠	⊠	⊠	⊠	⊠	⊠	⊠	⊠	⊠
		ESTILO DE LIDERAZGO	⊠	⊠	⊠	⊠	⊠	⊠	⊠	⊠	⊠
		POLÍTICA DE COMUNICACIÓN						▪			
		SECTOR DE ACTIVIDAD		+	+					+	+
		TAMAÑO EMPRESA		×		×	×	×	×	×	×
	PERSONAS	QUERER	▪	▪	▪	▪	▪	▪	▪	▪	▪
		SABER		▪	▪		▪		▪	▪	▪
		PODER				▪	▪		▪	▪	▪
	SISTEMA DE INNOVACIÓN	FORTALEZA		▪		▪					
		IMPLICACIÓN		▪		▪		▪	▪		

Cuadro 4.7: Jerarquías del Sistema de Innovación.

Fuente: Elaboración Propia.

Donde:

(⊠): Revela relaciones transversales entre los componentes de ambas dimensiones. La cultura, la visión estratégica, la madurez y características de los sistemas de gestión y el estilo de liderazgo corporativo afecta a todas las actividades de la empresa de manera siempre significativa, incluidas las actividades innovadoras.

(■): Representa relaciones especialmente significativas entre los elementos de ambas dimensiones.

(+): Indica las actividades más significativamente afectadas por el sector de actividad de la empresa.

(×): Idem, en referencia al tamaño de empresa.

Esta primera caja morfológica ayuda a confirmar la relación que con la práctica innovadora de las empresas tienen los parámetros cultura, enfoque estratégico, madurez de los sistemas de gestión y los estilos de liderazgo. Y a establecer ciertos requisitos para los valores que, en una empresa orientada a la innovación, deben tener dichas variables.

Así, la cultura y estilo de liderazgo deben estar alineados con la innovación y ser facilitadores de la misma.

La empresa requiere un cierto enfoque estratégico y unos sistemas de gestión al menos medianamente formalizados, evolucionados y maduros como condición necesaria para un adecuado desempeño de la actividad innovadora.

Los parámetros sector de actividad y tamaño de empresa, tal y como se ha evidenciado a lo largo de todo el trabajo, son muy relevantes. En nuestro modelo, admitimos cualquier valor para el sector de actividad mientras restringimos el tamaño de la empresa a una pyme tal y como se ha venido estableciendo con anterioridad.

Tanto las personas como el sistema de innovación en que se desenvuelve la empresa afectan significativamente a su desempeño innovador. Por lo tanto, se requiere que esas variables tomen, al menos, valores moderados para el buen comportamiento de nuestro modelo:

- Por una parte, es preciso que las personas de una empresa innovadora tengan adecuados niveles de motivación, implicación, capacitación y de apoderamiento para la actividad innovadora.
- Por la otra, el sistema de innovación debe tener los recursos y las implicaciones suficientes para servir a las pequeñas y medianas empresas, que necesitan de un entorno que propicie la innovación.

Los inputs y las entradas del proceso

En el árbol de la figura 4.15 se han identificado como inputs del proceso de la innovación a aquellos factores principales que se ponen a su disposición: tecnologías, conocimiento, recursos financieros y recursos relacionales; otros recursos, como los físicos, no se han tratado por evidentes, mientras que los recursos humanos o el sistema de innovación (considerable también como recurso) están estrechamente ligados con estos y, además, son tratados de manera independiente en nuestro modelo.

Tecnologías: Los recursos tecnológicos, considerados como activos indivisibles, suponen un coste unitario para las pymes mucho mayor que para las empresas grandes dada su menor base de clientes y ventas, adicionalmente aquellas carecen de los recursos complementarios para explotar las innovaciones en el mercado, limitándose su capacidad de extraer rendimientos de ellas (Cohen, 1995).

Pero, como en otros casos, el menor tamaño puede actuar en otra dirección, en este caso facilitadora: las pymes son más flexibles y menos burocratizadas, su personal está más comprometido y tienen un mejor acceso a la apropiación de parte de la rentabilidad generada por la innovación, y la cercanía al mercado y a los clientes favorece la captura de información para detectar las necesidades y oportunidades que pueden ofrecer.

Por otra parte, una buena parte de las innovaciones puede derivarse de la combinación nueva de tecnologías existentes o de aplicar en los mercados propios innovaciones hechas en otros mercados. Estas innovaciones requieren menor esfuerzo inversor en recursos tecnológicos propios y pueden caracterizar la innovación, de carácter incremental, en muchas pymes.

Conocimiento: El conocimiento, que se origina en las personas, reside en las propias personas (destrezas y competencias, experiencias, relaciones dentro y fuera de la organización, valores y creencias individuales, ideas, etc.) y se difunde a los equipos (prácticas y procedimientos, Know-how, normas y formas de colaborar, etc.) y al conjunto de la organización (estrategias, metodologías, procesos, patentes, productos y servicios, enfoque de gestión de clientes, core de las competencias, valores y cultura, etc.), tanto en forma de conocimiento tácito como explícito. La innovación requiere orientar la gestión del conocimiento

organizacional hacia ella; tanto el conocimiento del personal de la empresa, como la información obtenida de los mercados y los clientes, como el conocimiento obtenido de los expertos, debe ser almacenado, evaluado, interpretado, analizado y difundido de manera que se favorezca el ciclo de generación de ideas para la innovación.

Para la gestión del conocimiento existen facilitadores que no siempre están accesibles a las pymes: la empresa debe ser capaz de reconocer el valor de la información y el conocimiento externo como fuente de mejora de sus capacidades para la innovación; debe disponer de una cultura que favorezca la comunicación interpersonal formal e informal; debe tener planes de capacitación del personal y compromiso con ellos, debe desplegar políticas de reconocimiento para favorecer la implicación de las personas en la generación y difusión de nuevas ideas y nuevo conocimiento, y tener la voluntad de emplear las tecnologías de la información como facilitador de la comunicación y el intercambio.

Las pymes también tienen condicionantes específicos en cuanto al reclutamiento y la gestión de las personas, clave en los recursos de conocimiento. Por una parte, se ven favorecidas por el contacto personal y los vínculos creados tanto entre las personas como con el proyecto, pero en la dirección contraria, tienen difícil igualar los niveles retributivos de las empresas grandes y las posibilidades de desarrollo profesional son diferentes; en general se observa que las pequeñas empresas experimentan dificultades para atraer, seleccionar y retener personal altamente cualificado.

Recursos Financieros: Los factores financieros son considerados como uno de los mayores obstáculos a la innovación con que se encuentran las empresas en la encuesta de innovación del INE estudiada en el capítulo tres; se destaca el alto costo con que se asocia a la innovación y la falta de fondos de financiación internos y externos.

Un sistema de innovación debe contar con suficientes líneas de financiación privada, adaptada a las necesidades de la actividad innovadora, que incluya desde los productos bancarios convencionales hasta el capital semilla, capital riesgo o business angels. Como se ha visto en el capítulo tercero, las economías más avanzadas tienen una mayor participación de la financiación privada en la inversión

global de la I+D+i que en países de rentas menores, como puede ser España. Las empresas, por tanto, han de hacer un esfuerzo para incrementar la financiación privada, pero esto debe ser potenciado con políticas y ayudas públicas dirigidas, fundamentalmente a las pymes, con el objetivo de facilitar la financiación de su I+D+i, intentando salvar las dificultades que encuentran para acceder a los recursos financieros, en una posición de desventaja con las grandes.

Recursos relacionales: Entre los principales recursos relacionales de las empresas se encuentra su reputación y la imagen de la marca que la representa, y en ambos sentidos las pymes tienen más dificultades para gestionar y optimizar esos recursos que las empresas de mayor tamaño.

Sin embargo, otros factores juegan en sentido inverso: la habitual implicación personal del empresario; las relaciones de proximidad de la empresa con su personal, y también con clientes, proveedores y otras instituciones, suelen tejer una red de contactos e implicaciones empresariales, profesionales y personales capaces de sostener, una vez alcanzada la confianza, un esquema de relaciones y cooperación dotado de la estabilidad necesaria para acometer objetivos y proyectos compartidos a medio y largo plazo, elemento fundamental para la innovación en la pyme, que debe realizarla en modo abierto y en conexión con el conjunto del sistema de innovación.

Cómo síntesis de lo expuesto, en el cuadro 4.8 se muestra un resumen de la situación de las Pymes en cuanto a los recursos de la innovación, teniendo en cuenta las diferentes condiciones para disminuir o incrementar cada recurso; es interesante la incorporación en el cuadro del recurso empresario aunque, como tal, no está en nuestro modelo (tal como recursos físicos y otros):

Análisis y modelado del proceso de gestión de la innovación en pymes y su implementación en una plataforma Web.

Recurso	Evaluación	Eliminación (Debilidad)	Adición (Oportunidad)
Recursos de conocimiento (cualificación de los recursos humanos)	- Alto compromiso - Baja cualificación	- Difícil, dados los vínculos personales que se crean	- Difícil contratación de personal en el mercado
Recursos financieros	- Escasos		- Difícil, sin políticas públicas de ayuda, más allá de la autofinanciación y entorno próximo
Recursos relacionales	- Proporcionados, en buena medida por el propietario-gerente	- Difícil, dados los vínculos personales que se crean	- No hay mercado para ellos - Se construyen como resultado de la actuación de la empresa
Recursos tecnológicos	- Escasos - Mejor dotada para innovaciones incrementales y/o no tecnológicas	- Motivos de eliminación: a) obsolescencia; b) la empresa no dispone de recursos complementarios para explotar tecnologías cuya exclusividad no puede proteger; y c) no encajan en la estrategia de la empresa	- Nuevas combinaciones de conocimientos preexistentes ofrecen muchas oportunidades a las Pymes - Importancia de los acuerdos para acceder a nuevas tecnologías - Capacidad de absorción
Empresario	- Especialmente útil para la identificación y evaluación de otros recursos	- Suele tener dificultades para saber cuándo debe abandonar la empresa	- Sus relaciones, prestigio y conocimientos ayudan a obtener otros recursos

Cuadro 4.8: El inventario de recursos de la Pyme.

Fuente: Adaptación de Fernández y Revilla (2010).

Hechas estas reflexiones generales sobre las entradas del proceso de la innovación, establezcamos sus relaciones con las etapas, proponiendo una nueva caja morfológica (cuadro 4.9) que combina las etapas del proceso con la dimensión relativa a las entradas del mismo (respuesta al Que del árbol de pertinencias):

		ETAPAS/FASES							
		EVALUACIÓN	VIGILANCIA	CREATIVIDAD	PLANIFICACIÓN	GESTIÓN DE PROYECTOS	COMUNICACIÓN	PROTECCIÓN	CAPITALIZACIÓN
ENTRADAS AL PROCESO	TECNOLOGÍAS	■	■		■	■			■
	CONOCIMIENTO		■	■	■	■		■	■
	RECURSOS FINANCIEROS				■	■		■	■
	RECURSOS RELACIONALES		■	■	■	■	■		■

Cuadro 4.9: Etapas- Entradas de la Innovación.

Fuente: Elaboración Propia.

Donde:

(■): Representa relaciones especialmente significativas entre los elementos de ambas dimensiones.

Es evidente que los valores que deben alcanzar las variables de las entradas al proceso han de ser, como mínimo discretos, ya que sin su aporte no es posible la generación de un flujo continuo de innovaciones. En todo caso, conviene resaltar que las tecnologías y el conocimiento pueden adquirirse desde varias fuentes (compra, desarrollo, transferencia, contratación de personal, etc.). Los recursos financieros son imprescindibles para una pyme, sobre todo en grandes proyectos, y pueden facilitarse (como en otros ámbitos) a través de políticas públicas de apoyo a la innovación. Y los recursos relacionales son muy importantes para poder practicar una innovación abierta, como es del interés de las pymes, conectada con la mayor parte posible del Sistema de Innovación y para tener accesibles diferentes fuentes de información como posibles fuentes de la innovación (clientes, competidores, proveedores, centros de investigación, etc.).

4.3.2 Modelos General vs Teorías Referenciales

4.3.2.1 Mintzberg: una referencia imprescindible

A continuación se van a establecer y discutir grosso modo las relaciones que existen entre aquellas características, mencionadas en el ¿Quién? Del árbol de pertinencias de la figura 4.15 y los parámetros que Mintzberg utiliza para analizar las estructuras de las organizaciones. En el cuadro 4.10 se muestra una matriz bidireccional que relaciona ambas dimensiones y a partir de la cual se va a ofrecer una discusión sobre las interacciones entre ellas y sobre su influencia en el desempeño innovador de la organización:

Análisis y modelado del proceso de gestión de la innovación en pymes y su implementación en una plataforma Web.

PARÁMETROS	CULTURA	VISIÓN ESTRATÉGICA	SISTEMAS DE GESTIÓN	ESTILO DE LIDERAZGO	POLÍTICA DE COMUNICACIÓN	PERSONAS	SISTEMA DE INNOVACIÓN
Parte clave de la organización							
Mecanismo de coordinación							
Especialización de tareas							
Formalización del comportamiento							
Capacitación y adoctrinamiento							
Agrupación de unidades							
Dimensión de la unidad							
Sistemas de planificación y control							
Dispositivos de enlace							
Toma de decisiones (centralización)							
Factores de contingencia							
Sistema de flujos							

Cuadro 4.10: Parámetros de Mintzberg y características empresariales.

Fuente: Elaboración Propia.

En la primera columna del cuadro 4.10 se han relacionado los parámetros básicos que configuran la estructura empresarial, según las teorías de Mintzberg:

Parte clave de la organización: Mintzberg considera que las organizaciones se descomponen en seis partes fundamentales: ideología o cultura, ápice estratégico, línea media, tecnoestructura, staff de apoyo y núcleo operativo; para esta investigación, la parte de la organización que se constituye en clave de la misma

siempre estará condicionada por su cultura y estrategia. A su vez, la parte dominante condiciona: los sistemas de gestión de la empresa, el estilo de liderazgo que predomina y sus políticas de comunicación y de gestión de personas, influyendo sobre las relaciones con el entorno, incluido el sistema de innovación.

Mecanismos de coordinación: Entendidos por Mintzberg como las diferentes modalidades de interacción entre las personas de la organización, consiguen la coordinación del trabajo y se constituyen como el adhesivo que mantiene cohesionada la organización. Se interrelaciona estrechamente con la cultura organizacional, los sistemas de gestión, los estilos de liderazgo y las políticas de comunicación. De ellos, el ajuste mutuo es el que mayor confianza requiere y el que contribuye a una estructura más orgánica y, por lo tanto, más favorecedora de la innovación al proporcionar mayores oportunidades a la creatividad y menores condicionantes en la interrelación entre las personas. También la supervisión directa puede ser favorecedor de la innovación en función de su relación con otros factores como serían los estilos de liderazgo. Los otros cuatro mecanismos de coordinación tratados por Mintzberg están relacionados con la estandarización o normalización (de procesos, resultados, habilidades o reglas) basada en el conocimiento atesorado y madurez adquirida por la empresa, en principio, propiciarían la mejora continua y que, en sí mismos, difícilmente son facilitadores para la innovación si no los vemos acompañados del valor de otros parámetros de los que discutiremos en este apartado.

Especialización de tareas: Hace referencia tanto al número de tareas que conforman el contenido del puesto (especialización horizontal) como al poder de decisión que tiene el responsable del mismo sobre su propio puesto (especialización vertical). Se interrelaciona especialmente con los sistemas de gestión y afecta a la motivación, capacitación y apoderamiento de las personas. En primera instancia, y al margen de las interrelaciones con otros parámetros (Véase figura 4.17), los puestos con pocas y repetitivas tareas no estimulan la innovación al limitar la perspectiva del trabajador sobre los procesos, en menor medida aun si no tienen capacidad de influencia sobre su diseño; mientras que un puesto rico en actividades y con propietario apoderado estimularía mejor la innovación, además de la satisfacción del trabajador.

Formalización del comportamiento: Se refiere al grado de normalización de los procesos de trabajo que imponen las instrucciones operativas, las descripciones de puestos o los reglamentos. Este parámetro de diseño estudiado por Mintzberg está estrechamente vinculado a los sistemas de gestión y a los estilos de liderazgo y afecta a la satisfacción de los trabajadores. Su objetivo final es facilitar la coordinación mediante la estandarización de los procesos a través de normas escritas contenidas en manuales, lo que permite un mayor control sobre las tareas al reducir la variabilidad del comportamiento. Toda organización eficiente necesita de un cierto grado de formalización, sin embargo si esta es excesiva se convertirá en un freno para la creatividad y, por lo tanto, para la innovación.

Capacitación y adoctrinamiento: La capacitación es el proceso por el que las personas aprenden los conocimientos y habilidades requeridas para desempeñar un puesto y el adoctrinamiento aquel por el que interiorizan las normas de la organización cultivando sus valores y, en ambos casos, incluyendo su influencia en el diseño del puesto. Tiene mucha interrelación con la cultura de la empresa, con los sistemas de gestión, con los estilos de liderazgo y las políticas de comunicación y es un elemento fundamental para la relación de las personas con la organización. La capacitación contribuye al mecanismo de coordinación relativo a la estandarización de conocimientos o habilidades mientras que el adoctrinamiento contribuye a la normalización de reglas. La capacitación de los trabajadores es un elemento básico y necesario para la innovación y una fuente de oportunidades para la misma.

Agrupación de unidades: Son los criterios de departamentalización de la empresa, tienen como objetivo establecer el sistema de autoridad formal y constituir la jerarquía de la empresa reflejada en un organigrama. Se interrelaciona fundamentalmente con la estrategia empresarial y con los sistemas de gestión y debe condicionar el estilo de liderazgo y la política de comunicación. Entre los diferentes criterios para las agrupaciones (de mercado, funcional, por destrezas, por tiempo, etc.) y, siempre dependiendo del comportamiento del resto de parámetros que se están estudiando, se indican como más favorables a la innovación: el de destrezas, que resolviendo posibles problemas de coordinación y cooperación puede dar como resultado un buen desempeño innovador; el de

agrupaciones por tiempo o ad-hoc, que configura equipos de trabajo a menudo multidisciplinares, para el desarrollo de proyectos concretos. También las agrupaciones dirigidas por los mercados pueden tener buen desempeño innovador si existe suficiente autonomía para propiciarla.

Dimensión de la unidad: Se relaciona con la estrategia empresarial y, sobre todo, con los sistemas de gestión. El tamaño de los departamentos o agrupaciones de la empresa no deben tener influencia decisiva en el desempeño innovador siempre que un gran tamaño no esté condicionando otros factores que pudieran hacer a la organización poco fluida, demasiado formalizada y burocrática al exigir grandes medidas de control. Cuando la agrupación es por destrezas, a mayor capacitación de los trabajadores se requiere menos supervisión directa, pudiendo ser más grandes sus unidades.

Sistemas de planificación y control: Son vínculos laterales de la organización que buscan coordinar las unidades mediante la normalización, en este caso, de los outputs (planificación de acciones y control del desempeño). Se relaciona especialmente con los sistemas de gestión y los estilos de liderazgo, teniendo alto impacto en las personas. Siendo la planificación y el control necesarios en toda organización, el desarrollo excesivo de esos parámetros podría llegar a ser un factor limitador de la innovación al condicionar la visión de los actores hacia lo esperado, diluyendo el margen de espontaneidad y riesgo que necesita la innovación.

Dispositivos de enlace: Son los que fomentan la adaptación mutua entre unidades y dentro de ellas (puestos de enlace, directores integradores, equipos y comisiones de trabajo, y estructuras matriciales). Se interrelacionan fundamentalmente con la cultura organizacional, los sistemas de gestión, los estilos de liderazgo, las políticas de comunicación interna y de recursos humanos. Actúan cuando las diferentes formas de estandarización y la supervisión directa no logran la coordinación porque dejan interdependencias sin ajustar; son muy importantes para estimular la innovación en toda la organización al facilitar el intercambio y la coordinación espontánea entre los miembros de la misma.

Toma de decisiones: Se refiere al nivel de centralización o descentralización (tanto horizontal como vertical) del poder para tomar decisiones. A pesar de que la

centralización es el medio más preciso para conseguir la coordinación, la descentralización surge por la necesidad de dividir el trabajo cuando la persona afectada no puede, por desconocimiento, acumulación o distancia, atender todos los pasos del proceso decisorio. Se interrelaciona específicamente con la cultura de la organización, los sistemas de gestión y los estilos de liderazgo y, de nuevo, afecta considerablemente a las personas. Los mayores grados de participación del personal en la toma de decisiones y la consiguiente democratización de la empresa son considerados factores propiciadores de la innovación.

Factores de contingencia: Son factores situacionales que influyen sobre la elección de los parámetros de diseño estudiados por Mintzberg. Entre ellos se encuentran:

- La edad y tamaño de la organización, ya que tanto la edad como el crecimiento de la empresa tienden a introducirle un mayor grado de formalización en su comportamiento. Fundamentalmente, el tamaño afecta de manera muy significativa a toda la configuración de la empresa, a su cultura, estrategia, sistemas de gestión, estilo de liderazgo y a las políticas de comunicación.
- El sistema técnico como conjunto de instrumentos usados en el núcleo operativo para producir sus productos o servicios, diferenciándolo de la tecnología o base de conocimientos de la organización. Se relaciona estrechamente con los sistemas de gestión. Un sistema técnico regulador (influye sobre el trabajo de los operarios) establece un mayor control sobre las operaciones y requiere mayor formalización y burocratización; y uno sofisticado (como expresión de su complejidad o sofisticación) refuerza la profesionalización del staff de apoyo, la descentralización e indica una mayor confianza en los dispositivos de enlace; mientras que la automatización del núcleo de operaciones es capaz de acercar una estructura burocrática hacia una estructura orgánica, más propicia a la innovación.
- El entorno o conjunto de características del ambiente externo de la organización (clima político, condiciones económicas, etc.). Influye, directa o indirectamente, en todos los aspectos de la empresa, invitándola a ser más orgánica si el entorno es dinámico y más descentralizada si es más

complejo, con las influencias que esos hechos pueden tener sobre el desempeño innovador de la empresa, ya comentadas anteriormente.

- El poder, incluido el grado en que la empresa está controlada desde fuera. Afecta básicamente a la cultura y estilos de liderazgo, y se entiende que si el control externo es alto, la organización tiende a centralizarse y formalizarse, tendencia que se refuerza si las necesidades de poder de los miembros de la organización es alta. También la moda se impone sobre la edad, tamaño, sistema técnico y entorno, invitando a establecer la estructura (y la cultura) más apreciada en cada momento, aunque a veces pueda ser inadecuada.

Sistema de flujos: Es el mecanismo a través del cual están unidas las distintas partes de la organización y determinan la coordinación en ella. Se interrelaciona con la cultura de la empresa, sistemas de gestión, liderazgo y política de comunicación. El sistema de flujos se refiere tanto al sistema de autoridad formal y a los flujos regulados (ceranos a los conceptos de jerarquía, autoridad, estandarización, supervisión directa, etc.) como a los sistemas de comunicación informal, las constelaciones de trabajo o los procesos de decisión ad-hoc (más orientados a reforzar la comunicación informal, el ajuste o adaptación mutua, los equipos de trabajo, etc.) con los efectos ya comentados sobre la innovación en ambos casos.

Por otra parte, en las cabeceras de las columnas se relacionan los actores del proceso de la innovación identificados en la figura 4.15: la empresa (cultura, estrategia, sistemas de gestión, liderazgo y política de comunicación); las personas y el sistema de innovación en que se desenvuelve la empresa:

La cultura empresarial, que es entendida como el conjunto de valores, creencias, hábitos, experiencias y formas de pensar, sentir y actuar, compartidas por los miembros de la empresa y que la identifican y dan forma; son capaces de establecer el modo en que interactúan entre sí y con el exterior.

Influye directamente en todos los parámetros de la organización: condiciona desde la misión y la visión hasta la estructura misma de la empresa: mecanismos de coordinación, criterios de especialización, nivel de formalización del comportamiento, criterios para la capacitación y/o adoctrinamiento, el diseño de

las unidades, los sistemas de planificación y control, los dispositivos de enlace, los mecanismos de toma de decisiones, las relaciones de poder y los sistemas de flujos.

El **enfoque estratégico**, entendido como la capacidad de determinar metas y objetivos básicos de largo plazo, formular los planes de acción y la asignación de recursos necesarios para lograr dichas metas, incluyendo en el proceso la identificación de oportunidades y amenazas en el entorno de la organización, la evaluación de sus fuerzas y debilidades; estrechamente condicionado por la cultura de la empresa, se relaciona con todos los aspectos relevantes de la organización que debe potenciar sus fortalezas y mitigar debilidades para aprovechar las oportunidades y sortear las amenazas que el entorno propone. La estructura de la empresa, generalmente, debe ser un instrumento básico para que aquella pueda alcanzar sus objetivos.

Los **sistemas de gestión empresarial** son el conjunto de políticas, prácticas, procedimientos y procesos utilizados en la elaboración e implementación de estrategias, su ejecución, y toda la actividad de gestión asociada. Las funciones básicas de la gestión son: Planificar, Organizar, Dirigir y Controlar. Las empresas utilizan actualmente sistemas de información a todos los niveles de operación para recoger, procesar y almacenar datos, optimizando las operaciones diarias del negocio. Como la cultura, están interrelacionados con la mayor parte de los parámetros de la organización.

El **estilo de liderazgo** se puede entender como la manera en que se desarrolla el proceso (de persuasión, o de ejemplo) por medio del que un individuo (o grupo) influye a un grupo para alcanzar objetivos, sean estos establecidos por el líder o compartidos por el líder y sus seguidores, en el seno de la organización. En muchos aspectos, los líderes definen las organizaciones y las condicionan tanto en su configuración interna como en sus relaciones con el entorno.

La **política de comunicación** hace referencia al modo en que se efectúa la comunicación en la empresa sea esta interna, externa, comercial, de atención al cliente o de cualquier otro tipo en que la empresa dese incidir. Debe existir coherencia entre la realidad de la empresa y lo que desea transmitir por lo que la

interrelación entre los parámetros organizativos y las políticas de comunicación hace que estos se condicionen mutuamente.

Las personas se definen como los verdaderos protagonistas de la innovación empresarial y se constituyen como factor diferenciador y eje central de la misma; es en las personas donde reside el conocimiento, la creatividad, el espíritu crítico y la iniciativa que puede propiciar la innovación, que surge fundamentalmente de ellas. Las personas son protagonistas a lo largo todo el proceso de la innovación tanto consideradas individualmente o como componentes de un equipo o de una organización y, por otra parte, todas las personas de la empresa son protagonistas potenciales de la innovación.

Para que las personas puedan desempeñar su papel fundamental en la innovación es necesario que tengan la voluntad de hacerlo, la implicación que les compromete a esa acción; necesitan también la capacitación que la posibilita, deben tener el conocimiento y las habilidades que se requieren para ser capaces de contribuir adecuadamente al proceso innovador y deben tener el poder de hacerla, la autoridad y los recursos necesarios para la ejecución de las actividades del proceso.

El Sistema de Innovación, como conjunto de elementos y relaciones que actúan (a favor o en contra) en la creación, difusión y uso del conocimiento económicamente útil. La propia empresa es uno de los elementos de este sistema que se completa con las administraciones públicas, las infraestructuras de soporte a la innovación, el sistema público de I+D y el llamado entorno (instituciones que se requieren para el proceso innovador aunque bien pudieran existir al margen de él, como son el sistema educativo, el financiero y los mercados). Como ha quedado acreditado en anteriores capítulos, el Sistema de Innovación tiene una importancia capital en el desempeño innovador de la comunidad a la que afecta, pero su significación crece al disminuir el tamaño de la empresa: las pymes requieren facilidades específicas para acceder a las fuentes de conocimiento, a su transferencia, a los servicios especializados asociados a la promoción de la innovación, de políticas públicas que la promuevan, etc.; todo ello condicionado por el Sistema de Información.

Para que un Sistema de Innovación sea capaz de potenciar la innovación en las pequeñas y medianas empresas que forman parte de él, no solo debe tener las infraestructuras y los medios suficientes para poder servirles de apoyo real en su quehacer innovador, sino también la implicación y el compromiso con el desarrollo del tejido empresarial que lo conforma.

Llegados a este punto y a modo de resumen de lo anterior, se puede decir que:

- En el contexto actual, las organizaciones parecen estar llamadas a ser cada vez más flexibles para adaptarse a las exigencias que aquel les plantea y que pueden llegar a afectar a su actividad, a su estructura, a su tecnología, etc.
- En la medida en que esas empresas estén estructuradas orgánicamente, tengan culturas que facilitan el cambio y la cooperación, sistemas de gestión eficaces, estilo de liderazgo colaborador y sean capaces de comunicarse y asociarse con el exterior, tendrán más facilidades para el desempeño innovador que permita mantener y mejorar sus posiciones competitivas.
- También se acredita la interrelación, compatibilidad y coherencia que se da entre los parámetros utilizados por Mintzberg y los que señalamos como factores condicionantes y facilitadores de la innovación a efectos de este trabajo.

A fin de continuar usando las teorías de Mintzberg como referencia para reflexionar sobre la caracterización de una empresa capaz de un eficaz desempeño innovador y sobre los factores que pueden condicionarlo, será útil revisar, en la figura 4.17, el conjunto de parámetros usados por Mintzberg y sus diferentes descomposiciones o valores, conceptos casi todos ellos tratados en las anteriores reflexiones pero que aquí se exponen agrupados y jerarquizados.

En la figura 4.17 se muestran relaciones de todos los parámetros con el centro del mapa, que representa la configuración de la estructura; todos ellos son elementos que, en su conjunto, la condicionan, y se tienen que adaptar cuando, por la suma o equilibrio de todos, la estructura debe sufrir rediseños; el mapa sugiere que las relaciones entre parámetros se dan a través de la configuración estructural lo que, sin dejar de ser cierto, podría oscurecer alguna influencia directa que se dé entre determinados parámetros como serían los mecanismos de coordinación y la

formalización de comportamiento o los criterios para agrupar las unidades con la centralización de la organización, por ejemplo. En todo caso, la estructura de una organización cambia en el tiempo como resultado de su propia evolución o como respuesta a otros impulsos, y el cambio implica en sí mismo la reconfiguración de los parámetros.

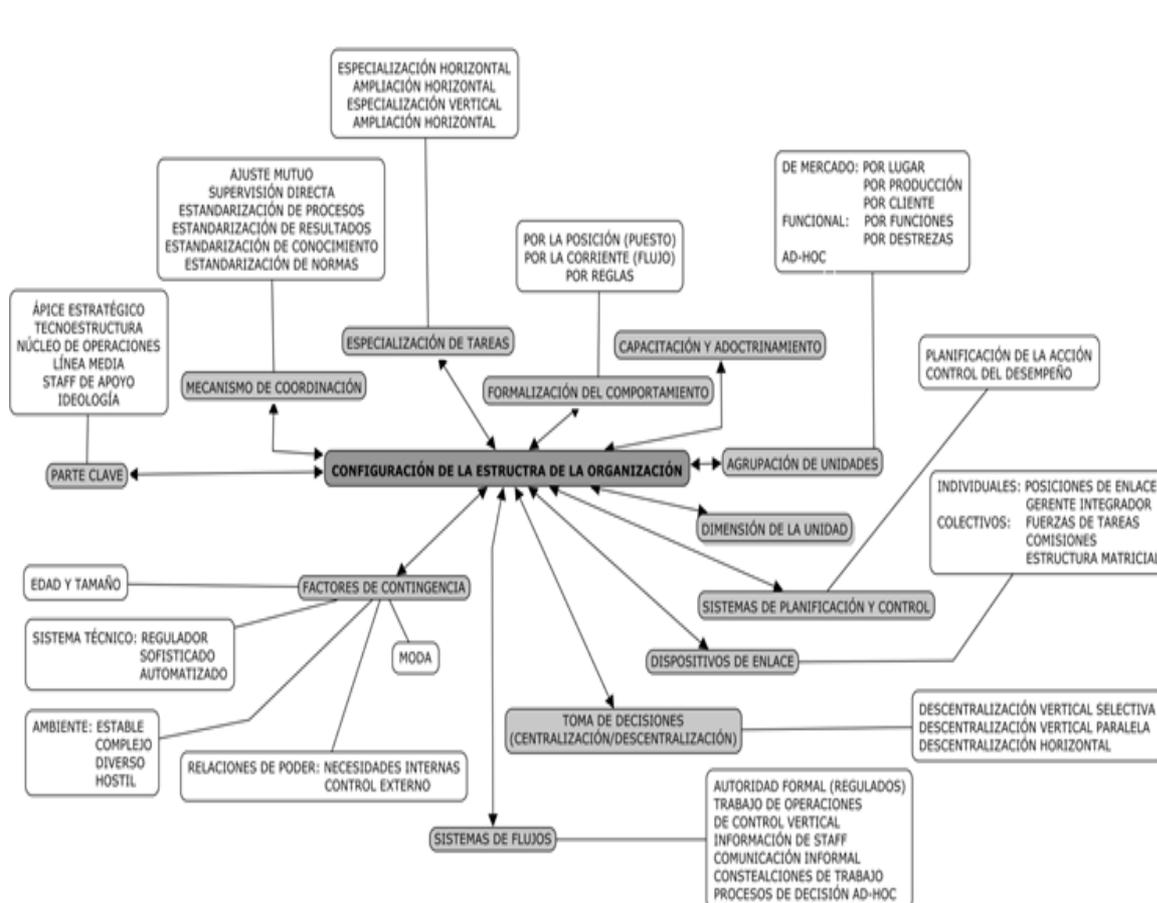


Figura 4.17: Parámetros de Mintzberg para configurar la organización.

Fuente: Elaboración Propia.

Hasta el momento se han utilizado los distintos parámetros de Mintzberg como referencia de los atributos de nuestra empresa; también es útil a nuestro objetivo reflexionar sobre las configuraciones básicas ofrecidas por él y seguir contrastando los atributos de nuestro modelo, en este caso, con las configuraciones en tanto que tales. En los cuadros 4.11 y 4.12 se muestran las cinco configuraciones básicas propuestas por Mintzberg y las características generales en que se basa para establecerlas; en él se incluye una consideración sobre el potencial innovador de cada una de las configuraciones, basada en las características que las definen y diferencian:

	ESTRUCTURA SIMPLE	ORGANIZACIÓN MAQUINAL	ORGANIZACIÓN PROFESIONAL	FORMA DIVISIONAL	ORGANIZACIÓN ADHOCRÁTICA
<i>PRINCIPAL MECANISMO COORDINADOR</i>	<i>Supervisión directa</i>	<i>Estandarización de procesos de trabajo</i>	<i>Estandarización de destrezas</i>	<i>Estandarización de productos</i>	<i>Ajuste mutuo</i>
<i>PARTE CLAVE DE LA ORGANIZACIÓN</i>	<i>Ápice estratégico</i>	<i>Tecnoestructura</i>	<i>Núcleo operativo</i>	<i>Línea media</i>	<i>Staff de apoyo (en la adhocracia administrativa) Staff de apoyo y núcleo operativo (adhocracia operativa)</i>
<i>PRINCIPALES PARÁMETROS DE DISEÑO</i>	<i>Centralizada; Estructura orgánica Agrupación funcional Pocos dispositivos de enlace</i>	<i>Formalización del comportamiento; especialización de tareas vertical y horizontal; habitualmente agrupamiento funcional; unidad operativa grande; centralización vertical y descentralización horizontal limitada; planificación de la acción</i>	<i>Capacitación; especialización horizontal de la tarea; descentralización vertical y horizontal</i>	<i>Grupo comercial; sistema de control del desempeño; descentralización vertical limitada</i>	<i>Muchos dispositivos de enlace; estructura orgánica; descentralización selectiva; especialización horizontal de cargos; capacitación; agrupamiento funcional y de mercado al mismo tiempo</i>

Cuadro 4.11: Estructuras de Mintzberg y la innovación (1/2).

Fuente: Elaboración Propia.

	<i>ESTRUCTURA SIMPLE</i>	<i>ORGANIZACIÓN MAQUINAL</i>	<i>ORGANIZACIÓN PROFESIONAL</i>	<i>FORMA DIVISIONAL</i>	<i>ORGANIZACIÓN ADHOCRÁTICA</i>
<i>FACTORES SITUACIONALES</i>	<i>Joven; pequeña; sistema técnico no sofisticado; ambiente simple y dinámico; posible hostilidad o fuertes necesidades de poder del director general. Fuera de moda</i>	<i>Antigua; grande; sistema técnico regulador, no necesariamente automatizado; ambiente simple y estable; control externo. No ajustada a la moda</i>	<i>Ambiente complejo y estable; sistema técnico no regulador y no sofisticado. De moda</i>	<i>Antigua; grande; mercados diversificados; necesidades de poder de los gerentes intermedios. De moda</i>	<i>Joven (especialmente la adhocracia operativa); ambiente complejo y dinámico; sistema técnico sofisticado y automatizado (adhocracia administrativa). De moda</i>
<i>SISTEMA DE FLUJOS</i>	<i>De autoridad y decisión, de arriba-abajo; Comunicación informal significativa; Práctica ausencia de sistemas regulados y constelaciones de trabajo.</i>	<i>De autoridad y sistemas regulado, significativos en todos lados; Desalentadora comunicación informal y casi ausencia de constelaciones; Decisiones de arriba-abajo.</i>	<i>De autoridad y sistema regulado insignificante (salvo staff de apoyo); Comunicación informal y constelaciones en la administración; Decisiones de abajo-arriba.</i>	<i>De autoridad y sistema regulado significativo en todos lados; Alguna comunicación informal entre central y delegaciones; Pocas constelaciones de trabajo; Flujos de decisión diferenciados entre central y divisiones.</i>	<i>Insignificantes los de autoridad y el sistema regulado; Importancia de la comunicación informal y las constelaciones de trabajo; Flujos de decisión mixtos en todos los niveles.</i>
<i>POTENCIAL INNOVADOR</i>	<i>Es una organización emprendedora y puede ser muy innovadora; Figura clave es el director general para manejar perturbaciones y para innovar; Excesivo riesgo concentrado en una persona; Puede haber problemas de recursos para sostener las innovaciones.</i>	<i>Estructura más orientada al desempeño; Resistencia al cambio; Innovaciones incrementales de producto o proceso; Para propiciar la innovación intensiva hay que superponer una configuración adhocrática o volver a la forma empresarial.</i>	<i>También orientada al desempeño, resistente al cambio, ejercitada en el pensamiento convergente. Los profesionales pueden ser una buena base para la innovación en su área de especialización; Posibles problemas de coordinación, cooperación y trabajo en equipo; Se le puede superponer aspectos de la configuración adhocrática para favorecer innovaciones.</i>	<i>No es tan inflexible como las burocráticas; A veces es costosa y centrarse en el control no fomenta la innovación. Pero puede concentrarse en mercados concretos para el desarrollo de competencias e innovaciones; Las divisiones pueden tomar características empresariales o adhocráticas más propicias a la innovación; Las competencias entre divisiones y con la central pueden diluir el conocimiento organizacional.</i>	<i>Estructura muy orgánica, con gran capacidad de aprender y adaptarse; Expertos funcionales desplegados en equipos multidisciplinares de staff, operarios y directivos para llevar a cabo proyectos innovadores; Los procesos de información y decisión fluyen flexible e informalmente, adonde sea necesario para promover la innovación; La innovación implica a toda la empresa; Peligro en la ineficacia y posibles problemas de coordinación.</i>

Cuadro 4.12: Estructuras de Mintzberg y la Innovación (2/2).
Fuente: Elaboración Propia.

Téngase en cuenta que ninguna de las cinco configuraciones básicas de Mintzberg se dan en estado puro; son modelos que intentan representar la realidad que, casi siempre, es más compleja ya que las empresas se configuran efectivamente como híbridos de dos o más de esos cinco modelos. Así las configuraciones inicialmente menos propicias (maquinales y divisionales), según Mintzberg, a la innovación pueden tomar configuraciones híbridas que la propicien asumiendo características de la empresarial o la adhocrática en alguna de sus partes para mejorar su desempeño innovador.

Hablamos, por tanto, de características de las empresas que propician la innovación según las teorías de Mintzberg, más que de los propios modelos en sí. Desde esta perspectiva, otros autores coinciden con él en que las características de los formatos de empresa considerados más tradicionales (división tayloriana del trabajo, alta especialización, grandes niveles de supervisión, toma de decisiones centralizada, elevada formalización del comportamiento y débil comunicación informal) están desacreditadas en la literatura como capaces de convivir con el entorno dinámico que requiere la innovación, ya que transforman las organizaciones en aparatos lentos y rígidos, tanto para obtener información como para tomar decisiones (Alday & Amigo, 2014).

En suma, podemos considerar que una configuración idónea para innovar debe disponer de una estructura altamente orgánica, con poca formalización del comportamiento y alta especialización horizontal de las tareas basada en la capacitación formal; aunque agrupe a los especialistas en unidades funcionales para propósitos internos debe tener facilidad para distribuirlos en pequeños grupos de proyecto basados en el mercado para hacer su trabajo; con una gran confianza en los dispositivos de enlace de modo que el ajuste mutuo sea un mecanismo coordinador clave tanto entre las personas de un equipo como entre los diferentes equipos, que trabajan con amplios niveles de descentralización selectiva hacia ellos. Este tipo de configuración es especialmente idóneo cuando las condiciones ambientales o de contexto lo determinan como dinámico (lo que invita a una estructura orgánica) y complejo (que invita a una estructura descentralizada), tal y como es la realidad actual para la mayoría de las empresas.

Ampliamente utilizadas ya las teorías de Mintzberg, como referencia para profundizar en la caracterización de las empresas a las que destinamos nuestro modelo, se vuelven a utilizar para relacionarlas con el ciclo de vida de nuestro modelo.

Los parámetros de Mintzberg y las etapas del proceso

Los parámetros de diseño (elementos que permiten, en el momento de diseñar la estructura, lograr la división del trabajo y la coordinación necesaria para el correcto funcionamiento de la organización) y los factores situacionales o de contingencia, de cuyo ajuste con los primeros depende buena parte de la efectividad de la organización, se van a relacionar con las etapas del ciclo de vida del modelo en la matriz bidireccional que se muestra en el cuadro 4.13:

			ETAPAS/FASES							
			EVALUACIÓN	VIGILANCIA	CREATIVIDAD	PLANIFICACIÓN	GESTIÓN DE PROYECTOS	COMUNICACIÓN	PROTECCIÓN	CAPITALIZACIÓN
PARAMETROS DE DISEÑO	DISEÑO DE PUESTOS	ESPECIALIZACIÓN DE TAREAS		+	-	+	±	+	+	±
		FORMALIZACIÓN DEL COMPORTAMIENTO	+	+	-	+	±	+	+	+
		CAPACITACIÓN	+	+	+	+	+	+	+	+
		ADOCINAMIENTO		+				+	+	
	DE LA SUPERESTRUCTURA	AGRUPACIÓN DE UNIDADES		+	±	±	±	+	+	±
		TAMAÑO DE LA UNIDAD				±	±			
	ENCADENAMIENTOS LATERALES	SISTEMAS DE PLANIFICACIÓN Y CONTROL	+	+	-	±	±	+	+	±
		DISPOSITIVOS DE ENLACE			+	±	+			+
	TOMA DE DECISIONES	CENTRALIZACIÓN	+	+	-	+	±	+	+	±
	FACTORES DE CONTINGENCIA	EDAD DE LA EMPRESA		+	+		+	±	+	+
TAMAÑO DE LA EMPRESA		+	+		+	±	+	+	+	
SISTEMA TÉCNICO		REGULADOR				+	±			
		SOFISTICADO				-	±			
ENTORNO		ESTABLE		-	-	+	+			+
		COMPLEJO		+	+	±	±		+	±
		DIVERSO		+	+	±	±	±	+	±
		HOSTÍL		+	±	±	±	±	±	±
RELACIONES DE PODER				-				-	+	

Cuadro 4.13: Parámetros de Mintzberg- Etapas de innovación.

Fuente: Elaboración Propia.

Donde:

(+) Indica que valores más altos para la variable de Mintzberg (parámetro o factor) favorecen la etapa del ciclo de vida que se está considerando.

(-) Indica que valores más bajos para la variable de Mintzberg (parámetro o factor) favorecen la etapa del ciclo de vida que se está considerando.

(±): Indica que los diferentes valores para la variable de Mintzberg (parámetro o factor) pueden afectar de forma relevante en la etapa del ciclo de vida que se está considerando, aunque será positiva o negativamente en función del resto de elementos.

Los parámetros estudiados por Mintzberg pueden tomar “valores” diferentes, que faciliten, o dificulten, el rendimiento innovador de una organización; muchos de ellos producirán uno u otro efecto en función del sistema en su conjunto porque se comportan de una u otra manera según sean los mecanismos coordinadores de la organización y, también, según sea su propia configuración estructural, como ya se ha argumentado anteriormente.

4.3.2.2 La innovación en la cadena de valor

Las actividades de la cadena de valor y las etapas del proceso

En relación a Michael Porter, se vuelve a utilizar una matriz bidireccional (Cuadro 4.14) que relaciona las actividades de la cadena de valor con las etapas o fases en las que, hasta ahora, está descompuesto nuestro proceso de gestión de la innovación:

			ETAPAS/FASES							
			EVALUACIÓN	VIGILANCIA	CREATIVIDAD	PLANIFICACIÓN	GESTIÓN DE PROYECTOS	COMUNICACIÓN	PROTECCIÓN	CAPITALIZACIÓN
ACTIVIDADES DE LA CADENA DE VALOR FACTORES DE CONTINGENCIA	ACTIVIDADES PRIMARIAS	LOGÍSTICA DE ENTRADA			+					×
		OPERACIONES			+	+	+			×
		LOGÍSTICA DE SALIDA			+					×
		MARKETING Y VENTAS		+ ×	+	+		+ ×		×
		SERVICIO Y POSTVENTA			+					×
	ACTIVIDADES DE APOYO	APROVISIONAMIENTO		+	+	+	+			×
		INFRAESTRUCTURA DE LA EMPRESA	+	+	+	+	+	+ ×	+ ×	×
		GESTIÓN DE LAS PERSONAS		+	+			+ ×	+	×
		DESARROLLO TECNOLÓGICO	+ ×	+ ×	+ ×	+ ×	+ ×	+ ×	+ ×	+ ×

Cuadro 4.14: Actividades de la cadena de valor y etapas de la innovación.

Fuente: Elaboración Propia.

Donde:

(+): indica que la correspondiente actividad de la cadena condiciona o contribuye al desempeño innovador de la empresa en la fase o etapa con la que se cruza en la matriz.

(×): indica que la correspondiente actividad de la cadena se beneficia específicamente por el resultado de la fase o etapa de la innovación con la que se cruza en la matriz.

El cuadro 4.14 evidencia las múltiples relaciones que se dan entre las actividades de la cadena de valor de Porter y las distintas etapas del proceso de gestión de la innovación en la configuración que le venimos dando. Lo que no hace sino confirmar el requisito establecido de que el proceso de la innovación debe ser visto

como uno más de los procesos de negocio de la organización e interrelacionado estrechamente con ellos.

Para mayor precisión de lo expuesto, véase con un ejemplo real (Cuadro 4.15) como se pueden incardinar una serie de actividades del proceso de la innovación en el conjunto de actividades de la cadena de valor:

ACTIVIDADES SECUNDARIAS O DE APOYO						
ABASTECIMIENTO	INFRAESTRUCTURA DE LA EMPRESA			RRHH	DESARROLLO TECNOLÓGICO	
- Evaluación de proveedores - Compras	- Planificación estratégica - Toma de decisiones - Gestión de alianzas - Relaciones con el entorno - Responsabilidad social	- Control y archivo de documentos y datos - Sistemas de información		- Selección y acogida - Formación interna - Evaluación y calificación - Conciliación e igualdad de género - Comunica-ción interna	- Vigilancia - Creatividad - Desarrollo de nuevos productos y servicios - Gestión de la cartera de proyectos de I+D+i - Protección del know-how	- Gestión de la instalación y los recursos tecnológicos - Gestión del conocimiento
	- Formulación del plan comercial - Comunica- ción externa	- Gestión de la calidad: · Control del servicio · SQR's · Auditorías de calidad · Encuestas al personal · Encuestas a clientes	- Contabilidad - Planificación financiera - Gestión administrativa - Aspectos legales y reglamentarios - Salud, Seguridad e higiene - Medio ambiente			
ACTIVIDADES PRIMARIAS	LOGÍSTICA ENTRADA	OPERACIONES	LOGÍSTICA SALIDA	COMERCIALIZACION Y VENTAS	ATENCIÓN Y SERVICIO AL CLIENTE	
	-Recepción de mercancías - Almacenaje - Distribución	- Montaje - Fabricación - (Prestación del servicio)	- Almacenaje - Gestión de pedidos - Distribución	- Planificación comercial -Gestión comercial - Publicidad y promoción - Oferta/pedido - Facturación - Cobro	- Gestión de avisos - Gestión de garantías - Soporte e instalación - Mantenimiento	

MARGEN

Cuadro 4.15: Gestión de la Innovación en la cadena de valor.
Fuente: Base, Cía de Soporte Lógico S.A.L. (Cadena de valor de Base)

Se pueden observar, en negrita y con caracteres ligeramente mayores, las actividades de la cadena de valor que forman parte directa del proceso de gestión de la innovación o son precisas especialmente para el correcto desempeño de aquel. Y, en este ejemplo, se acredita la posibilidad de una plena integración del proceso de la innovación con el resto de actividades de la empresa.

4.3.3 Precedentes y Propósitos.

Para completar la caracterización un Sistema de Gestión de la Innovación en el que poder basar nuevas propuestas de Modelos susceptibles de ser desarrollados para utilizarse en las pymes, es preciso establecer los valores de los parámetros del árbol de pertinencia que restan.

Por una parte, y como respuesta a Por Qué concibe el Modelo que las empresas quieren innovar, es necesario establecer un escenario en el que todos los valores que pueden tomar las variables son válidos porque interesa considerar la innovación sea cual sea el desencadenante de la misma. Debe poderse gestionar todo tipo de innovaciones (tanto de proceso, producto, organizativa o comercial, como incremental o radical, cerrada o abierta, más o menos tecnológica, etc.) y servir a los diversos intereses de las empresas que son capaces de desencadenarlas: mejorar posiciones competitivas para desarrollarse, crecer, reducir riesgos, reducir costos, incrementar sus rendimientos, etc.

Como respuesta al Para Qué, se determina que el objetivo del Modelo es la Gestión de la innovación. La evaluación y la elaboración de planes de acción se van a mostrar necesarias y la certificación puede ser, o no, una consecuencia, pero todo el diseño se orienta a la finalidad concreta de Gestionar la innovación sistemáticamente a la búsqueda de un flujo continuo de innovaciones en la empresa.

4.4 Conclusiones del capítulo.

El análisis efectuado en este capítulo sobre las diferentes propuestas para la gestión de la innovación permite confirmar las conclusiones del capítulo segundo. Y, de la misma manera, afirmar que ya no hay contradicciones importantes en la conceptualización, al menos básica, de lo que es la innovación, acreditándose un

amplio consenso entre las comunidades académicas, institucionales y empresariales, si bien todavía parece necesario facilitar que esos conceptos puedan ser asimilados por las pymes de forma práctica.

Aunque los sistemas de gestión de la innovación revisados tienen diferentes orientaciones y enfoques, se puede observar que, con más o menos nivel de definición y/o de abstracción, todos ellos:

- Proponen un modelo que represente el fenómeno de la innovación en la empresa, con algunas características comunes:
 - a) Intentan representar los distintos tipos de innovación.
 - b) Se ocupan de que el modelo tenga en consideración todos los elementos que afectan a la innovación en la empresa.
 - c) Intentan describir las diversas relaciones existentes entre esos elementos que intervienen en la innovación empresarial.
 - d) Incorporan criterios para integrar la cultura de la empresa, sus sistemas de gestión y su visión estratégica, en los modelos.
 - e) Trascienden del interior de la propia empresa, enmarcándola en su entorno.

- Sugieren, o llegan a proponer, una metodología para la gestión del modelo. Naturalmente, en función de la orientación de la propuesta (diagnostico, evaluación, certificación o gestión) la metodología se desarrolla de una u otra manera y con uno u otro nivel de detalle.

- Ponen énfasis en intentar comprender la realidad de la pyme y hacerse comprensibles a ellas. Objetivo éste que, aunque según nuestro criterio no esté suficientemente conseguido, permite confirmar la necesidad de proponer herramientas que faciliten la gestión de la innovación a las pymes.

Por otra parte, con el empleo de técnicas de análisis morfológico, el sustento de teorías de referencia, y con el apoyo de nuestra propia experiencia profesional, se ha descompuesto y discutido el fenómeno de la innovación en elementos susceptibles de caracterizar un modelo general, que en esta memoria se denomina árbol de pertinencias. Dicha caracterización es la aportación de una estructura semántica que representa la taxonomía de elementos que constituyen los focos

paramétricos esenciales desde los que puede modelarse el proceso de innovación y su gestión en una organización dada. Estos elementos se han confrontado, analizado su consistencia relacional y tomando como ápice de contraste el nivel de las etapas o fases de la gestión de la innovación mediante un análisis morfológico y de consistencia con el fin de establecer las pautas de configuración, buenas prácticas y parámetros relevantes y potenciadores de la innovación y su gestión en una organización.

Por último, este modelo general refrendado será el soporte de un nuevo modelo que orientado por el enfoque de procesos y dirigido a pymes, se describirá en el próximo capítulo, el modelo INNUP, objeto último de esta tesis

5. CAPÍTULO V: MODELO Y METODOLOGÍA INNUP.

Los capítulos anteriores han ofrecido:

- Una revisión de la literatura científica y empresarial acerca del fenómeno de la innovación y sus implicaciones para la competitividad de las empresas y la economía de las naciones.
- Un estudio de los modelos ofrecidos sucesivamente por la literatura para intentar representar la innovación en la empresa, y el análisis crítico de los mismos.
- Una revisión de diferentes estudios y trabajos estadísticos que ha desvelado múltiples aspectos del comportamiento innovador de las pymes en la actualidad.
- Una revisión, mediante consulta sistemática y análisis, de varios de los más relevantes sistemas de gestión de innovación y de las herramientas asociadas que actualmente se están ofreciendo a las pymes, tanto por parte de instituciones como de empresas comerciales.
- La caracterización del fenómeno de la innovación en la empresa.
- La determinación de un conjunto de componentes, requisitos y atributos que puedan servir de apoyo a nuevas propuestas de modelos.

Sobre la base de todo ello, en el presente capítulo se configura un modelo nuevo para representar y gestionar el Proceso de la Innovación en las Pymes: el Modelo INNUP, objetivo último de este trabajo; para su análisis:

- Se establecen los principios y requisitos que deben inspirar un modelo de gestión de la innovación orientado a la pyme. Se describe el Modelo INNUP en su versión conceptual y en su versión de procesos de negocio, más accesible a la Pyme.
- Se desarrolla la Metodología INNUP con el suficiente nivel de detalle como para poder ser aplicada en las empresas.
- Se exponen los mecanismos utilizados para la validación del Modelo, Metodología y Proyecto INNUP

5.1 Modelo INNUP.

5.1.1 Principios y Requisitos.

La RAE (2015), en su tercera acepción, define el término principio como: "...base fundamental sobre la cual se procede discurrendo en cualquier materia."; a su vez, define requisito como: "...una circunstancia o condición necesaria para algo."

En el capítulo anterior, el fenómeno de la innovación en una pyme ha sido descompuesto en componentes y parámetros asociados de los que poder deducir directamente el conjunto de principios y requisitos generales que debe satisfacer cualquier modelo que, como INNUP, se proponga gestionar la innovación de una pyme en el marco de la presente investigación.

Junto a esos principios y requisitos se han revelado una serie de factores condicionantes, capaces de facilitar, o de inhibir, el desempeño innovador de la organización, tal y como se muestra en el siguiente árbol de pertinencias (Figura 5.1):

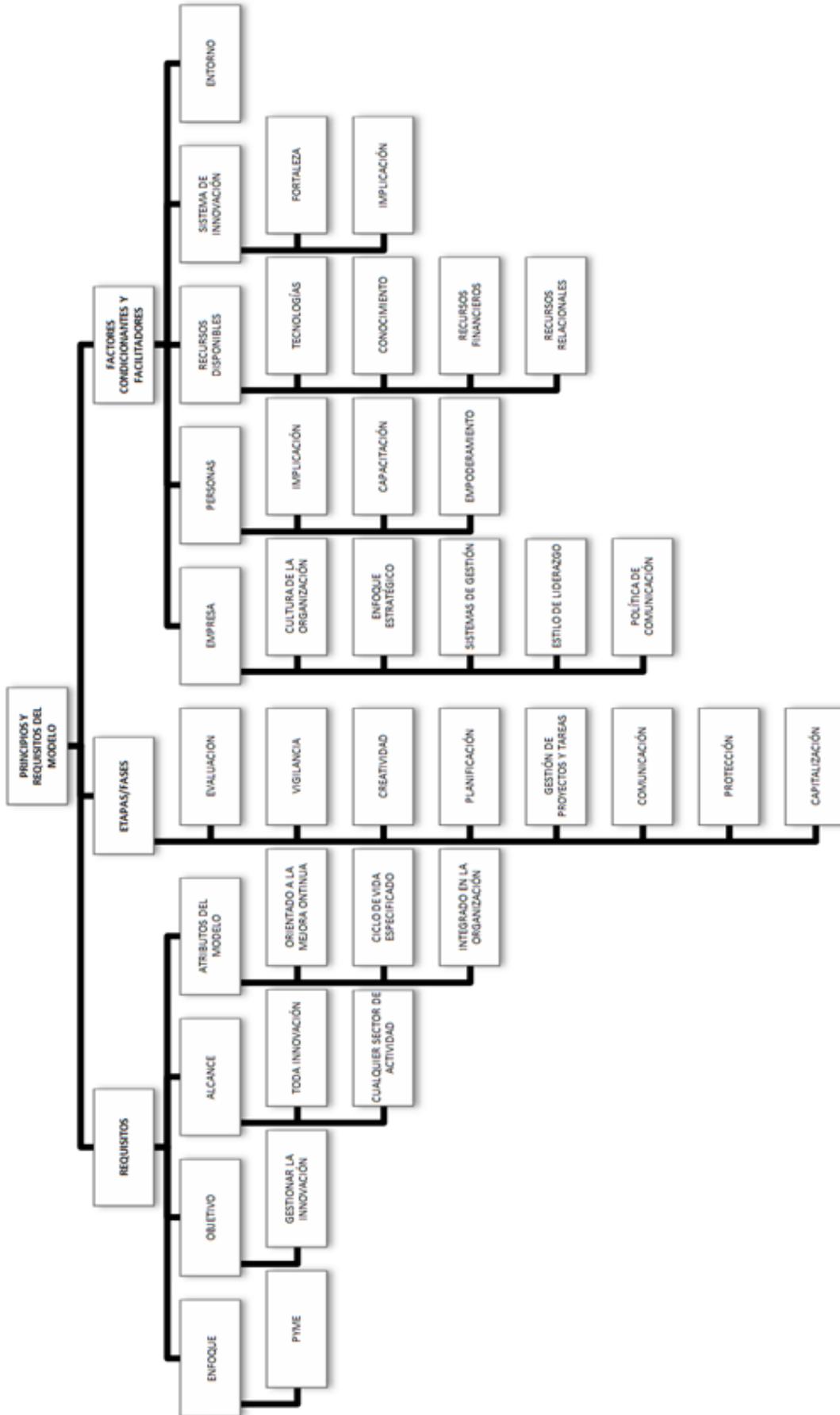


Figura 5.1: Principios y Requisitos INNUP .
Fuente: Elaboración Propia.

En la Figura 5.1 quedan establecidos los requisitos que debe satisfacer el modelo; las etapas que, como mínimo, deben formar parte de su ciclo de vida, y una serie de factores que se establecen como condicionantes del nivel de éxito de la implantación del modelo.

Estos factores condicionantes se asocian a los sistemas de la empresa en general, a las personas que efectúan la innovación, a los recursos necesarios para su desarrollo, al Sistema de Innovación al que pertenece y al contexto en que se sitúa.

Con el objetivo de avanzar en la identificación de los requisitos del modelo, se muestra el cuadro 5.1, en el que se relacionan cada uno de los requisitos con una serie de indicadores, cuyo resultado ayuda a determinar si aquellos se satisfacen:

REQUISITOS		INDICADORES DE EVALUACIÓN
1- ENFOQUE ORIENTADO A LA PYME		1.1 Debe utilizar una terminología comprensible para las pymes. 1.2 Debe ser coherente con las características de las pymes. 1.3 Debe tener una metodología anexa que posibilite directamente su aplicación práctica. 1.4 Debe ser sencillo de usar. 1.5 Su explotación debe ser asequible para la pyme. 1.6 Debe tener capacidad transformadora para facilitar la evolución estructural y organizativa de la empresa.
2.- OBJETIVO DE GESTIÓN		2.1 La Gestión del Proceso de la Innovación en la empresa, de manera integral, sistemática y continua. 2.2 Otros posibles objetivos serían parte o consecuencia de la propia gestión del modelo (evaluación, certificación, etc.
ALCANCE	3.- TODO TIPO DE INNOVACIÓN	3.1 Debe ser capaz de gestionar todo tipo de innovaciones (de producto, de proceso, organizativa, mercadotecnia), con mayor o menor intensidad de la tecnología o del grado de novedad (incremental o radical), del enfoque estratégico (cerrada o abierta), del impulso que las genere, etc.
	4.- CUALQUIER SECTOR DE ACTIVIDAD	4.1 Debe ser útil para empresas de cualquier sector de actividad económica, tanto primario como industrial o de servicios.
ATRIBUTOS DEL MODELO	5.- ORIENTADO A LA MEJORA CONTINUA	5.1 Debe tener un comportamiento que facilite planificar, desarrollar, medir y corregir. 5.2 Debe ofrecer un sistema de documentación que deje registro de los hechos. 5.3 Debe contemplar indicadores para medir el comportamiento del proceso.
	6.- CICLO DE VIDA BIEN ESPECIFICADO	6.1 Debe tener las etapas, fases, e incluso actividades, claramente definidas y especificadas. 6.2 Debe establecer claramente el flujo del proceso a través de las diferentes etapas y las relaciones entre ellas.
	7.- INTEGRADO CON EL RESTO DE PROCESOS DE LA ORGANIZACIÓN	7.1 Debe contemplarse a sí mismo como un proceso de negocio más de la organización. 7.2 Las actividades del proceso deben estar coordinadas con las de los otros procesos de la organización.

Cuadro 5.1: Requisitos e Indicadores de INNUP.

Fuente: Elaboración Propia.

Así mismo, en el cuadro 5.2, se relacionan cada una de las fases o etapas del modelo con una serie de indicadores que podrán evidenciar si el nuevo modelo

contempla las actividades básicas de cada una de las etapas establecidas como necesarias:

ETAPAS/FASES	INDICADORES DE EVALUACIÓN
1. Evaluación	<p>1.1 Debe ofrecer mecanismos para evaluar la capacidad innovadora de la empresa de manera global.</p> <p>1.2 Debe ofrecer mecanismos para evaluar la conveniencia de las acciones innovadoras.</p>
2. Vigilancia	<p>2.1 Debe ofrecer mecanismos para explorar y buscar las oportunidades o amenazas que pueden afectar a la empresa y aconsejan acciones de innovación.</p> <p>2.2 Deben poderse vigilar las tecnologías, el mercado (productos y clientes), los competidores y el contexto.</p> <p>2.3 Debe poder vigilarse el ambiente interno de la empresa para detectar oportunidades de mejora en los procesos de negocio y en los productos de la empresa.</p>
3. Creatividad	<p>3.1 Debe orientarse al fomento y explotación de las capacidades de generación de ideas innovadoras.</p> <p>3.2 Deben poderse gestionar las diferentes fuentes de la innovación (personal, clientes, proveedores, centros de investigación, etc.)</p>
4. Planificación	<p>4.1 Debe ser capaz de mantener la cartera de proyectos de innovación identificada y evaluada.</p> <p>4.2 Debe poder gestionar un plan para la ejecución de los proyectos, que establezca las prioridades y los diferentes recursos que deben estar disponibles para su desarrollo.</p>
5. Gestión de proyectos y tareas	<p>5.1 Deben poderse gestionar todos los proyectos y tareas innovadoras de la empresa.</p>
6. Comunicación	<p>6.1 Debe ofrecer mecanismos para propiciar la comunicación, tanto interna como externa, de la innovación.</p>
7. Protección	<p>7.1 Debe ofrecer ayudas para gestionar la protección del patrimonio tecnológico de la empresa.</p>
8. Capitalización	<p>8.1 Debe ayudar a conocer el valor aportado a la empresa por la innovación.</p> <p>8.2 Debe ayudar al aprovechamiento óptimo de los resultados de la innovación.</p>

Cuadro 5.2: Etapas e indicadores de INNUP.

Fuente: Elaboración Propia.

Se dispone, por lo tanto, de una colección de indicadores, que permiten determinar claramente el grado de consistencia de INNUP con el Modelo cuyas características han sido definidas en el capítulo anterior.

En cuanto a los parámetros o factores condicionantes del desempeño innovador de la empresa, tal y como se han mostrado en el anterior árbol de pertinencias (Figura 5.1), se muestran también asociados a una serie de indicadores en el cuadro 5.3:

Análisis y modelado del proceso de gestión de la innovación en pymes y su implementación en una plataforma Web.

Factores condicionantes de la innovación.		Indicadores y Facilitadores.	
Empresa	Cultura organizacional.	1.1 Los valores empresariales están explicitados y descritos formalmente. 1.2 Existe un código ético publicado. 1.3 Se realizan actividades corporativas al margen de los espacios físicos y temporales asociados al trabajo.	1.4 Se valora el espíritu colaborativo. 1.5 Se premia la orientación al resultado. 1.6 Se tiene la capacidad de asumir riesgos. 1.7 Hay tolerancia al fracaso.
	Enfoque estratégico.	2.1 Grado de formalización de la Misión, Visión, y líneas estratégicas. 2.2 Valoración estratégica de la tecnología. 2.3 Formulación de la estrategia de la empresa considerando la tecnología.	2.4 Prioridades equilibradas entre el corto, medio y largo plazo. 2.5 Procedimientos para detectar oportunidades y evaluar el riesgo.
	Sistema de Gestión	3.1 La empresa está organizada por procesos 3.2 La empresa está capacitada para planificar las actividades, las finanzas, etc. 3.3 Dispone de buena infraestructura TIC.	3.4 Existe un objetivo de mejora continua. 3.5 Se evalúan sistemáticamente los resultados. 3.6 Se dispone de un cuadro de mando para la toma de decisiones. 3.7 Se utilizan aspectos metodológicos en la gestión.
	Estilo de liderazgo	1.1 La estructura jerárquica es más bien plana. 1.2 Equipos multidisciplinares y cualificados. 1.3 La toma de decisiones admite el debate y la aportación de ideas superando jerarquías. 1.4 Existe la figura del Responsable de innovación	1.5 Se aprecia el trabajo en equipo. 1.6 Nivel de apoyo del equipo directivo hacia los procesos de innovación. 1.7 Disponibilidad de métodos para promover la creatividad de los equipos. 1.8 Baja conflictividad laboral
	Política de comunicación	5.1 La empresa tiene una imagen corporativa que la identifica. 5.2 Hay un sistema de comunicación ascendente-descendente en el interior de la empresa. 5.3 Hay un sistema de comunicación hacia el exterior de la empresa.	5.4 Se comunican debidamente los logros de la organización. 5.5 Existen sistemas de detección de ideas
Personas.	Implicación.	6.1 Nivel de identificación de las personas con el grupo y con los objetivos empresariales. 6.2 Motivación del personal hacia la innovación.	6.3 Se hacen estudios de clima laboral. 6.4 Grado de aceptación del cambio
	Capacitación.	7.1 Suficiente cualificación tecnológica del personal para acometer proyectos de I+D+i. 7.2 Adecuado nivel de formación sobre innovación.	7.3 Existencia de un plan de formación de la empresa. 7.4 Existencia de planes de carrera en la organización
	Apoderamiento	8.1 Las personas disponen de los medios y la autoridad para desarrollar las actividades.	
Recursos disponibles	Tecnología.	9.1 La empresa dispone de diversas fuentes de incorporación de tecnologías (desarrollo, compra, reclutamiento, etc.). 9.2 Adecuado nivel de utilización de las TIC's.	
	Conocimiento.	10.1 Conocimiento de la oferta tecnológica existente. 10.2 La empresa dispone de los recursos necesarios para acometer sus actividades.	
	Recursos financieros.	11.1 Autosuficiencia económica o facilidades para acceder a la financiación. 11.2 Posibilidad de acceder a incentivos y ayudas públicas a la innovación. 11.3 Conocimiento y utilización de deducciones fiscales.	11.4 Percepción de que la innovación no tiene por qué requerir de costos inalcanzables. 11.5 Experiencias positivas previas con ayudas públicas. Nivel de éxito (sin fracaso o abandono) de proyectos anteriores.
	Recursos Relacionales.	12.1 Buen conocimiento del mercado, competencia y entorno. 12.2 Facilidades para encontrar socios en cooperación. 12.3 Existe confianza en la propia empresa y en la red de relaciones en la que se encuentra.	12.4 La empresa considera el apoyo externo para acometer todas sus actividades de innovación. Existe confianza para compartir información con otras empresas
Sistema de Innovación.	Fortaleza (disponibilidad de recursos)	14.1 Existencia de organismos intermedios de apoyo.	14.2 Posibilidad de recibir asesoramiento externo fiable.
	Implicación (orientado a la Pyme)	14.1 Existencia de políticas públicas de apoyo a la innovación	14.2 El mercado objetivo demanda innovaciones.
Entorno		14.1 El entorno es dinámico y cambiante.	15.2 El entorno es complejo.

Cuadro 5.3: Condiciones e indicadores de INNUP.

Fuente: Elaboración Propia.

En el cuadro 5.3 se muestran los factores condicionantes del desempeño innovador de la empresa, agrupados en las categorías de: empresa (cultura, estrategia, sistemas de gestión, liderazgo y política de comunicación), personas (voluntad, conocimiento y posibilidad), recursos (tecnologías, conocimiento, finanzas y relaciones), sistema de innovación (medios y compromiso) y entorno.

Cada factor representado en la tabla se ha vinculado a uno o más indicadores que lo califican. La mayor parte de ellos sugieren un mayor potencial innovador para un mayor valor del indicador; pero debe tenerse en cuenta que algunos de ellos (como los asociados al sistema de gestión), podrían apuntar a una excesiva formalización en caso de que su valores fueran muy elevados.

5.1.2 Dimensiones de INNUP.

Uno de los requisitos de INNUP es contemplar el proceso de la innovación como uno más de la organización e integrado con el resto. Lo que, evidentemente, da como resultado una potente interacción INNUP - Empresa, que puede afectar beneficiosamente a la misma, de forma más significativa en aquellos casos donde, como ocurre en muchas pymes, los sistemas de gestión no estén suficientemente evolucionados. Esta interacción puede ser considerada desde varias dimensiones:

Estratégica: INNUP contribuye a la consolidación del pensamiento estratégico en el colectivo potencial de empresas usuarias, incluso a mejorarlo en caso de ser necesario. Está concebido desde un enfoque estratégico de la gestión y orientado a identificar oportunidades y establecer los medios para conseguir los objetivos, y el uso de esos conceptos debe afectar en la visión de sus usuarios. Más concretamente, ayuda a la elaboración, con un nivel flexible de formalización, de una estrategia de innovación y a que esté alineada con una estrategia general de la organización, propiciando de este modo un ejercicio de pensamiento estratégico concreto y continuo. Ese alineamiento con la estrategia, además, le ha de proporcionar la autoridad que necesita el modelo.

Organizacional: Por similares razones que se han expuesto para la dimensión estratégica de la empresa, INNUP afecta beneficiosamente en su dimensión organizacional. Establece una gestión integral del proceso, incluyendo todos los subprocesos (procesos, al cabo) que lo conforman; requiere la identificación de los

procesos clave de la empresa; induce a la orientación al mercado, a la colaboración, a la mejora, a la planificación y al control, entre otros valores; características de buenas prácticas cuyo empleo habitual debe afectar positivamente en los niveles de excelencia de los sistemas de gestión de aquellas empresas usuarias que pudieran estar necesitadas de impulso en esa dirección.

Operativa: INNUP introduce un conjunto de actividades en la organización, todas ellas necesarias para la gestión de la innovación, pero buena parte de ellas, tal vez, no desempeñadas con anterioridad. Todas las tareas están organizadas en procesos, que disponen del correspondiente procedimiento para describir detalladamente su funcionamiento, de manera que cada una de las tareas tiene descrito quien la debe hacer, cómo y cuándo. Tanto la introducción de nuevas tareas, como su sistematización (que no renuncia a la flexibilidad), posiblemente desacostumbrada en muchas pymes, van a tener un saludable efecto sobre el nivel operativo de la empresa.

De Control: INNUP lleva implícita la medición y control de la evolución del proceso, establece indicadores para cada uno de los subprocesos que lo componen y un cuadro de mando para la monitorización del proceso en su conjunto. Esta dimensión de medición y control es requisito básico para la mejora continua.

Formativa: La gestión de INNUP induce, por su propia naturaleza, a una mejor aprehensión del proceso innovador, y también de otros muchos conceptos asociados a la gestión de la empresa, en aquellos casos en que eso fuera preciso; implica el conocimiento de, al menos, los conceptos básicos asociados a la innovación porque las personas que la realizan han de estar capacitadas para su comprensión y adecuada implementación; por otra parte, el propio seguimiento del proceso debe ir mejorando las competencias de las personas afectadas.

Transformadora: INNUP tiene, en resumen, capacidad transformadora sobre el conjunto de la empresa. Como se ha dicho, INNUP afecta beneficiosamente a los niveles estratégicos, organizativos y operativos de la empresa; desarrolla una función de control del proceso como base de su mejora, y potencia el conocimiento de la organización; conjunto de interacciones que sin duda inducen cambios en la cultura de la empresa y, potencialmente, en la totalidad de la misma.

5.1.3 Presentación del Modelo INNUP.

En un primer nivel de abstracción, INNUP se presenta como un modelo por etapas que incluye las siguientes:

- **Vigilar:** Se requiere captar información del exterior y de la propia organización sobre ciencia y tecnología, sobre los competidores actuales o potenciales, sobre el mercado (clientes y productos), sobre el entorno (sociología, políticas, ciclo económico, reglamentaciones, etc.). Del mismo modo es necesario analizar sistemáticamente los procesos clave de la empresa en busca de mejora y oportunidades de innovación. Y todo desde un enfoque estratégico.
- **Idear:** Que se refiere a la etapa que durante mucho tiempo ha sido considerada como la esencia de la Innovación, aquella en la que se generan las nuevas ideas o conceptos, o las nuevas asociaciones entre ideas y conceptos conocidos, que puedan producir soluciones originales.
- **Focalizar:** Para establecer el alineamiento de los proyectos de innovación con la estrategia tecnológica de la empresa, y por tanto con la estrategia general, así como para asegurar la viabilidad financiera, técnica y comercial de los mismos.
- **Planificar:** Es necesario establecer la planificación operativa de la cartera de proyectos de innovación: determinar los recursos (finanzas, tecnologías, capacitación, alianzas, etc.) requeridos; programar su incorporación a la empresa en caso de ser necesaria; planificar las actividades y los plazos de implementación; presupuestar los costos; prever los entes responsables y la evaluación de riesgos. Se trata de establecer las metas y de seleccionar los medios más convenientes para alcanzarlas, tomando las decisiones necesarias para predeterminar las acciones que van a posibilitar alcanzar dichas metas.
- **Desarrollar:** Es la implementación de las ideas innovadoras organizada en forma de proyectos o tareas. Consiste en el conjunto de decisiones y acciones necesarias para el desarrollo en sí mismo del nuevo producto, o la mejora en uno preexistente o la implementación de nuevos procesos o sus cambios.

- **Capitalizar:** Etapa que debe garantizar y acreditar a la empresa la rentabilidad de la innovación. Tanto en forma de reputación, de patentes o marcas, como de conocimiento nuevo, así como en forma de cifras de ventas y de resultados.

Desde éste punto de vista conceptual, INNUP se representa gráficamente tal y como se observa en la figura 5.2:



Figura 5.2: Modelo INNUP para la Gestión de la Innovación.
Fuente: Elaboración Propia.

INNUP contempla la Innovación como un proceso sistémico y continuo, tal y como se sugiere en la figura anterior. El círculo exterior, representado por una flecha que conduce de una etapa a otra, en un continuo, significa esa ausencia de principio o de fin. Las etapas se encuentran, cada una de ellas con todas las otras, en el centro de la figura, representando las múltiples interrelaciones que se dan entre ellas y reforzando la idea de que no se establece una prelación en el tiempo de unas sobre las otras. La constelación de pequeños elementos que se vinculan a alguna de las fases son características o consideraciones fundamentales de esas fases.

Sin embargo, INNUP, dado el nivel de abstracción con que ha sido mostrado hasta ahora, para poder ser implementado en una pyme aún necesita de una metodología detallada, práctica y capaz de facilitar su asimilación y explotación.

Para salvar esta circunstancia, se requiere ahora reducir niveles de abstracción, acercarse al sujeto y transformar esta visión por etapas a otra que pueda ser más accesible para las pymes, como es el enfoque de procesos.

Cada vez hay más pymes familiarizadas con el concepto de proceso como secuencia ordenada de actividades que se desarrollan en la empresa orientadas a un fin determinado, y con la gestión de alguno de esos procesos; cuando no hayan llegado a contemplar la empresa como un sistema integral de procesos y a aplicar una completa gestión por procesos, en cuya situación se encontrarían, ya, la práctica totalidad de las muchísimas empresas que tengan implantado alguno de los sistemas de aseguramiento o de gestión de la calidad.

En todo caso, sería deseable que las empresas que puedan ser usuarias de INNUP y anteriormente no estén gestionando alguno de sus procesos como tales, vean facilitado su ingreso a ese paradigma de manera que pudiera propiciarse la toma en consideración de los procesos como base organizativa y operativa de la empresa.

El enfoque de procesos posibilita la utilización de términos como mejora continua, mapa de procesos, procedimientos, indicadores, etc., todos ellos familiares, o de fácil incorporación, para la tipología de empresas a las que se está haciendo referencia.

Por lo tanto, se va a proceder a transformar el modelo INNUP mostrado, a una versión de procesos, o subprocessos, mediante la siguiente tabla de conversión (Cuadro 5.4):

<i>Etapa</i>	<i>Subprocesos asociados</i>
<i>Vigilar</i>	<ul style="list-style-type: none"> - <i>Análisis Estratégico.</i> - <i>Vigilancia del entorno.</i> - <i>Mejora continua de procesos clave.</i>
<i>Idear</i>	<ul style="list-style-type: none"> - <i>Creatividad y generación de ideas</i>
<i>Focalizar</i>	<ul style="list-style-type: none"> - <i>Análisis de viabilidad.</i>
<i>Planificar / Desarrollar</i>	<ul style="list-style-type: none"> - <i>Planificación de la i+d+i.</i> - <i>Financiación de la i+d+i.</i> - <i>Gestión de tareas y proyectos de i+d+i.</i> - <i>Relaciones con el sistema de i+d+i.</i> - <i>Gestión de alianzas.</i> - <i>Gestión del conocimiento y de las competencias.</i> - <i>Gestión de los recursos tecnológicos.</i>
<i>Capitalizar</i>	<ul style="list-style-type: none"> - <i>Protección de la i+d+i.</i> - <i>Comunicación interna y externa de la i+d+i.</i> - <i>Capitalización de la i+d+i.</i>

Cuadro 5.4: Etapas y Subprocesos de INNUP.

Fuente: Elaboración Propia.

De este modo, las etapas del modelo conceptual se transforman en procesos identificados, susceptibles ya de ser procedimentalizados para facilitar, y guiar, la explotación del modelo.

La etapa Vigilar induce a considerar el enfoque o análisis estratégico y a vigilar, tanto el exterior de la empresa como su interior (a través de sus procesos clave).

Idear introduce el proceso de creatividad y generación de nuevas ideas y Focalizar el de análisis de viabilidad de las propuestas.

Las etapas Planificar y Desarrollar dan lugar a la toma en consideración de los procesos (subprocesos) que posibilitan el desarrollo de las tareas y proyectos que producen la innovación en sí misma, desde su planificación y gestión de los recursos necesarios (financieros, conocimiento, tecnologías, relacionales, etc.) hasta su ejecución (gestión de tareas y proyectos).

5.2 Metodología INNUP.

La metodología asociada a INNUP debe establecer los criterios y procedimientos para que una empresa pueda implementar el modelo INNUP en la organización y, posteriormente, explotarlo de tal modo que la empresa sea capaz de gestionar la innovación de forma sistémica y continua.

Para ello, la metodología INNUP de establecer como un conjunto de criterios, fases, procedimientos, reglas, técnicas, herramientas y soporte documental, capaces de especificar:

- Etapas o fases (subprocesos) en las que se descomponen el proceso.
- Tareas que se requieren en cada subproceso.
- Roles y responsabilidades sobre el proceso, subprocesos y tareas.
- Recursos a utilizar para la ejecución de las tareas.
- Salidas o resultados de las tareas y de los subprocesos.
- Como se gestiona y controla el proceso.

Dado que previamente a la explotación del modelo es necesario adecuar la empresa a los requisitos del mismo, la metodología ofrece una primera fase de implantación o puesta en marcha que prepara a la empresa para la segunda, y definitiva fase de explotación.

5.2.2 Fase de implantación o Puesta en marcha.

La metodología INNUP debe ser de aplicación en empresas con diferentes grados de madurez en sus sistemas de gestión. La fase de implantación prepara a la organización y asegura que dispone de los elementos necesarios para poder explotar INNUP: la orientación estratégica, el liderazgo sobre la innovación y el enfoque de procesos.

En la figura 5.4 se muestra el conjunto de estas actividades previas, que son posteriormente desarrolladas con más detalle:

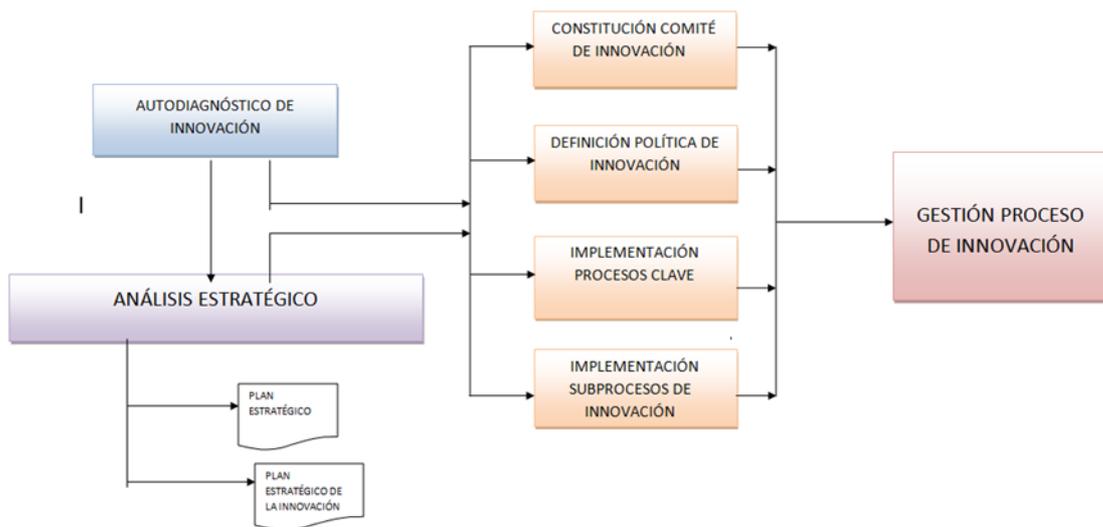


Figura 5.4: Implantación de INNUP.
Fuente: Elaboración Propia.

Cuestionario de autoevaluación.

La primera de las actividades debe ser la realización de un Autodiagnóstico de la Innovación que permite dar una visión del estado de la innovación en la empresa en el momento de su realización.

Se hará según un cuestionario prefijado y estandarizado y de sus resultados se pueden derivar acciones de mejora que formarán parte de las acciones incluidas en el plan estratégico de la innovación.

Los resultados de la autoevaluación formarán parte de los indicadores que se van a gestionar en el Cuadro de Mando de la Innovación.

En la metodología propuesta para la gestión del modelo (fase de explotación) se recoge la conveniencia de efectuar periódicamente (de ordinario, cada año) la autoevaluación para conocer la evolución en la empresa de los elementos diagnosticados.

Para la elaboración del cuestionario se ha utilizado como referencia el creado por CIDEM (2002), que ya ha servido de base para el desarrollo de otros trabajos (CARM³, CENTIC⁴, entre otros).

Análisis estratégico

Garantizará que la Empresa hace un ejercicio de análisis estratégico. De manera que, al menos, se establezca formalmente el ámbito de actuación de la empresa, sus mecanismos de adaptación al entorno (conociendo las oportunidades y amenazas a través del análisis externo, y las fortalezas y debilidades a través del análisis interno) y su estrategia competitiva (forma en que la empresa compite con otras empresas para optimizar el rendimiento de sus actividades).

Las herramientas o documentos que pueden trabajarse son:

- Misión.
- Visión.
- Cadena de valor.
- DAFO.
- Esquema de las 5 fuerzas competitivas.
- Plan estratégico (Este plan debe establecerse aunque sea con un mínimo y elemental nivel de concreción).

En empresas evolucionadas, podrían ser utilizados otros como:

- Perfil estratégico.
- Mapa de negocio.

Este subproceso, de no estar previamente implantado en la empresa, debe arrancarse en la fase de Puesta en marcha, y luego formará parte del sistema de

³ Comunidad Autónoma de la región de Murcia.

⁴ Centro Tecnológico de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones.

gestión de la innovación mismo de manera continuada, tal y como se ha visto en el mapa de procesos de INNUP. Desde un primer momento dejará documentado tanto el plan estratégico de la organización como, en caso de estar diferenciado, el plan estratégico de la innovación, y ambos deberán ser revisados anualmente y renovados a la fecha de su finalización (su vigencia recomendada es de entre tres y cinco años).

Creación del Comité de Innovación

Es el órgano colegiado que, bajo las directrices de la dirección (y, preferentemente, con su participación) se responsabiliza de la gestión de la innovación en la organización. Una persona del Comité será el/la Responsable de la Innovación en la empresa.

Debe tener una composición rica y variada para asegurar la riqueza de ideas y la implicación de toda la empresa en la innovación. Se recomienda que, entre otros, formen parte del mismo los responsables de la producción, las finanzas, la comercialización y, si lo hubiera en la empresa con anterioridad, el responsable de I+D+i.

Definición de la Política de Innovación

Se formalizará la política de innovación de la empresa en un documento breve que deberá darse a conocer a toda la empresa y estará integrado (o coordinado) con la política de calidad de la empresa, si dispusiera de ella.

Ha de ser aprobada por el Comité de Innovación, por la alta dirección de la empresa y deberá ser revisada con una periodicidad no superior a tres años.

Implementación de los procesos clave

Para la explotación de INNUP, es necesaria la observación de los procesos internos de la empresa a la busca de oportunidades de mejora, como se verá en la fase de explotación de esta metodología.

Si la empresa no tiene identificados sus procesos e implantada una gestión de los mismos, se requiere la identificación, al menos, de los procesos clave de la misma,

entendiendo por tales los que tienen potencialmente más capacidad de producir innovaciones en la organización.

Son los procesos que tienen contacto directo con el cliente (los procesos operativos necesarios para la realización del producto/servicio, aquellos que incorporan más valor y a partir de los cuales el cliente percibirá la calidad de la propuesta de la empresa: comercialización, planificación del servicio, producción o prestación del servicio, entrega, facturación,...).

INNUP no exige levantar los procedimientos completos y formalizados de estos procesos clave, pero sí su identificación, que debe incluir, aun de forma breve: el alcance, las principales actividades que lo componen, el responsable o propietario del proceso y algún indicador que pueda medirlo y que podrá formar parte del cuadro de mando de la I+D+i.

Implementación de los subprocesos de la Innovación

La última etapa de la fase de implementación de INNUP requiere formalizar los 16 subprocesos en que se descompone, ya mostrados en el mapa de procesos de INNUP (Figura 5.4).

Dicha formalización debe contemplar, al menos, las características enumeradas en el apartado anterior para los procesos clave, es decir: definir su alcance, describir las actividades que lo componen, identificar un responsable y unos criterios de medida o indicadores. La formalización de estos subprocesos de INNUP deben seguir las indicaciones establecidas en el manual de procedimientos que describe cada uno de ellos y que se expone en el subapartado siguiente.

5.2.3 Fase de explotación: descripción de los procesos.

A partir del Modelo de procesos y de las líneas metodológicas ya expuestas, se han levantado y descrito los procedimientos asociados a cada uno de los subprocesos que constituyen INNUP. El conjunto de estos procedimientos conforman un Manual de Procedimientos que establece con precisión las interrelaciones que existen entre cada uno de los subprocesos, el conjunto de

actividades que deben desarrollarse dentro de cada uno de estos subprocesos, y el modo en que deben desarrollarse las mismas.

Para esta fase de explotación del proceso, el manual de procedimientos se ofrece como un completo y detallado Manual del Proceso de Innovación INNUP y se constituye como la guía metodológica para que los usuarios puedan gestionar integralmente el proceso de forma cotidiana.

La relación de procesos procedimentalizados es:

- INNUP-SP-01 - Vigilancia del entorno.
- INNUP-SP-02 - Enfoque estratégico.
- INNUP-SP-03 - Creatividad generación de ideas.
- INNUP-SP-04 - Mejora continua de procesos clave.
- INNUP-SP-05 - Análisis de viabilidad.
- INNUP-SP-06 - Planificación de la I+D+i.
- INNUP-SP-07 - Financiación de la I+D+i.
- INNUP-SP-08 - Gestión de tareas y proyectos de I+D+i.
- INNUP-SP-09 - Protección de la I+D+i.
- INNUP-SP-10 - Comunicación interna y externa de la I+D+i.
- INNUP-SP-11- Capitalización de la I+D+i.
- INNUP-SP-12 - Gestión de los recursos tecnológicos.
- INNUP-SP-13 - Gestión del conocimiento / compete.
- INNUP-SP-14 - Gestión de alianzas.
- INNUP-SP-15 - Relaciones con el sistema de innovación.
- INNUP-SP-16 - Cuadro de Mando de la I+D+i.

Para cada uno de los cuales se establece un procedimiento detallado que expone de forma clara y precisa cuáles son y cómo se deben desarrollar las actividades que componen el proceso. Cada procedimiento tiene el siguiente contenido normalizado:

1. Objeto / Alcance / Ámbito de aplicación.
 - Para definir con precisión la esfera de acción del subproceso.
2. Relación con otros procesos.
 - Identificando para cada uno de los subprocesos las entradas y salidas (otros subprocesos del Modelo), y por tanto las interrelaciones.

3. Roles.

- Los diferentes actores que intervienen en el proceso (Responsable del proceso, dirección, responsables de áreas, responsable de Innovación, etc.) y el rol que ocupan en él.

4. Definiciones.

- Aportaciones teóricas que pueden aclarar términos y/o ayudar a la comprensión de los conceptos asociados al mismo de forma que se haga más accesible la lectura del documento a sus usuarios.

5. Herramientas y técnicas.

- Que puedan ser útiles para la ejecución de alguna de las actividades del proceso (tormenta de ideas, DAFO, diagrama de Gannt, por ejemplo).

6. Descripción / Realización.

- Es el relato, en lenguaje textual y de forma secuencial, del conjunto de operaciones que se realizan en el subproceso. Se indica quien lo hace, cómo y cuándo.

7. Diagrama de flujo.

- Es una representación gráfica de la sucesión de actividades (operaciones) que componen el subproceso. Se muestra en diagramas, que son sencillos y ofrecen una descripción clara de las operaciones, su secuencia y sus conexiones, para facilitar su comprensión.

8. Registros / Formatos / Documentos.

- Transcripciones o extractos de los sucesos acaecidos dentro de un procedimiento con el objetivo de dejar evidencia de su evolución, facilitando su gestión y proporcionando la información de su realidad. Formularios y Plantillas usados en la documentación del proceso.

9. Indicadores.

- Para poder medir el funcionamiento de cada uno de los procesos y pilotar su evolución en el tiempo. Proponemos indicadores tanto de eficiencia como de eficacia.

A continuación, para cada uno de los subprocesos identificados en el modelo, se muestra el Objeto del mismo y las Relaciones con otros subprocesos:

INNUP-SP-01 - Vigilancia del entorno

1. Objeto / Alcance / Ámbito.

La ejecución sistemática de todas las actividades, derivadas de la planificación anual o no, que contribuyan a obtener la información de interés para la empresa en los ámbitos científico-tecnológico, competitivos, comercial y del entorno, de recopilarla y transformarla en conocimiento de utilidad para orientar el enfoque estratégico de la empresa y propiciar la creatividad y la generación de ideas, orientado todo a impulsar la innovación en la empresa.

Con un alcance que permita:

- Detectar fuentes de información esenciales para hacer frente a las decisiones sobre la innovación.
- Extraer información relevante sobre tendencias tecnológicas, novedades, invenciones, potenciales socios o competidores, aplicaciones tecnológicas emergentes, etc.

También se deben contemplar aspectos regulatorios y de mercado que pueden condicionar el éxito de una innovación de cualquier tipo.

Toda esta información codificada y analizada debe brindar a la empresa la posibilidad de minimizar la incertidumbre en el momento de trazar sus planes propios y de formular sus estrategias.

2. Relación con otros procesos.

La información generada por este proceso puede alimentar a los subprocesos:

Enfoque Estratégico: aportando ideas, reflexiones, tendencias de valor estratégico, etc. para la formulación o actualización de los planes estratégicos.

Creatividad y Generación de ideas: aportando ideas, planteando problemas, proporcionando nuevos enfoques, proponiendo nuevas líneas de actuación o de trabajo, etc.

INNUP-SP-02 - Enfoque estratégico.

1. Objeto / Alcance / Ámbito.

Garantizará que la Empresa hace un ejercicio de análisis estratégico. De manera que, al menos, se haya formalmente el ámbito de actuación de la empresa, sus

mecanismos de adaptación al entorno (conociendo las oportunidades y amenazas a través del análisis externo, y las fortalezas y debilidades a través del análisis interno) y su estrategia competitiva (forma en que la empresa compite con otras empresas para optimizar el rendimiento de sus actividades).

2. Relación con otros procesos.

Este procedimiento recibirá aportaciones desde los subprocesos:

Vigilancia de entorno: que deben ser consideradas para el análisis estratégico externo.

La información (conocimiento) generada en este procedimiento alimenta a los subprocesos:

Análisis de viabilidad: al que puede aportar proyectos derivados de los nuevos enfoques derivados del análisis interno o externo o de las líneas estratégicas de la empresa.

Creatividad y Generación de ideas: aportando ideas, planteando problemas, proporcionando nuevos enfoques, proponiendo nuevas líneas de actuación o de trabajo, etc. Como resultado de los nuevos enfoques derivados del análisis interno o externo o de las líneas estratégicas de la empresa.

INNUP-SP-03 - Creatividad generación de ideas.

1. Objeto / Alcance / Ámbito.

Para gestionar la generación de nuevas ideas o conceptos, o de nuevas asociaciones de ideas o conceptos ya existentes, que puedan producir nuevas y originales soluciones a problemas preexistentes o problemas sobrevenidos al aparecer soluciones a los mismos. Todo orientado a que esas nuevas ideas se conviertan en mejoras de los procesos o de los productos capaces de mejorar el valor aportado por la empresa a sus clientes.

2. Relación con otros procesos.

Este procedimiento se alimenta desde los subprocesos:

Enfoque Estratégico: que puede sugerir líneas de pensamiento nuevas tanto al hacer el análisis interno o externo como al formular o actualizar los planes estratégicos.

Vigilancia del Entorno: aportando ideas, planteando problemas, proporcionando nuevos enfoques, proponiendo nuevas líneas de actuación o de trabajo, etc., a partir de la evolución del mercado, de las tecnologías y de los competidores.

Mejora continua de Procesos Claves: que puede proporcionar ideas y problemas a resolver capaces de producir mejoras de proceso, comercialización, etc.

La información (conocimiento) generada por este proceso puede alimentar al proceso:

Análisis de viabilidad: aportando las nuevas ideas generadas, para su estudio de viabilidad desde el punto de vista económico, tecnológico y comercial.

INNUP-SP-04 - Mejora continua de procesos clave.

1. Objeto / Alcance / Ámbito.

Gestionar la vigilancia sistemática de los procesos clave de la empresa con el objetivo de identificar oportunidades de mejora susceptibles de dar resultados innovadores.

Los procesos clave son los procesos que afectan directamente a la producción o tienen contacto directo con el cliente; los procesos operativos necesarios para la realización del producto/servicio, aquellos que incorporan más valor y a partir de los cuales el cliente percibirá la calidad de la propuesta de la empresa, como pueden ser: comercialización, planificación del servicio, producción o prestación del servicio, entrega, facturación, etc.

2. Relación con otros procesos.

Este procedimiento alimenta los subprocesos de:

Creatividad y Generación de Ideas; Planificación de la I+D+i: enviándole, para que se ponga en marcha la fase de creatividad sobre todas aquellas sugerencias que se obtengan desde el análisis de los procesos para producir innovaciones.

Análisis de viabilidad: al que se aportan las tareas o proyectos inicialmente surgidos para su estudio de viabilidad y, en su caso, posterior planificación y ejecución.

INNUP-SP-05 - Análisis de viabilidad.

1. Objeto / Alcance / Ámbito.

Estudiar la viabilidad de las nuevas ideas, susceptibles de producir innovaciones de cualquier tipo en la organización. La viabilidad debe ser garantizada desde el punto de vista técnico, comercial y económico para la empresa.

2. Relación con otros procesos.

Este procedimiento se alimenta desde los subprocesos:

Enfoque Estratégico: que puede proporcionar, desde el análisis interno o externo ideas de valor para producir innovaciones.

Creatividad y Generación de Ideas: que aporta las ideas de una forma sistematizada.

Mejora Continua de Procesos Claves: que puede proporcionar ideas capaces de producir mejoras de proceso, comercialización, etc.

Planificación de la I+D+i.

Las ideas que acrediten su viabilidad alimentarán el subproceso:

Planificación de la I+D+i.

INNUP-SP-06 - Planificación de la I+D+i.

1. Objeto / Alcance / Ámbito.

Mantener, actualizada y planificada la cartera de tareas y proyectos de I+D+i vigentes en la empresa en cada momento. Y velar por el cumplimiento de la planificación establecida.

2. Relación con otros procesos.

Este procedimiento se alimenta desde los subprocesos:

Análisis de viabilidad: que debe proporcionar la entrada de nuevas tareas y proyectos que hayan acreditado su viabilidad.

Financiación de la I+D+i: por el que habrán pasado los proyectos que sean susceptibles de necesitar financiación o ayudas externas.

Gestión de Tareas y Proyectos de I+D+i: que re-enviará los proyectos o tareas que por cualquier causa se hayan alejado de su planificación de manera relevante durante su ejecución.

Relaciones con el Sistema de Innovación, Gestión de Alianzas, Gestión del Conocimiento/Competencias y Gestión de los Recursos Tecnológicos: que garantizarán la disponibilidad de los recursos de todo tipo (institucionales, socios, conocimientos, tecnológicos, etc.) necesarios para el desarrollo de las tareas y proyectos planificados.

Las tareas y proyectos en cartera alimentarán los subprocesos:

Análisis de viabilidad: para repetir y, en su caso, validar o rechazar la viabilidad de aquellas tareas o proyectos que, habiendo sufrido cambios relevantes en su contenido o requisitos durante su ejecución, se entienda que necesitan ese re-estudio.

Financiación de la I+D+i: para evaluar y concretar las fuentes de financiación de los mismos, en los casos que se requiera.

Gestión de la Tareas y Proyectos de I+D+i: para la adecuada ejecución de los mismos.

INNUP-SP-07 - Financiación de la I+D+i.

1. Objeto / Alcance / Ámbito de aplicación.

Determinar la mejor financiación para cada proyecto que entre a la cartera de proyectos de I+D+i. Para que sirva como soporte a la planificación y su ejecución.

Puede ser financiación interna o externa y tanto de carácter privado como público.

Quedan excluidas de este proceso las tareas puesto que se asume que son pequeños trabajos y que deberían ser susceptibles de ser financiados mediante el flujo operativo de la empresa.

2. Relación con otros procesos.

Este procedimiento se alimenta desde el subproceso:

Planificación de la I+D+i: que requerirá un plan de financiación para cada proyecto que entre en la cartera.

A su vez, este procedimiento alimenta el de:

Planificación de la I+D+i: devolviendo el plan de financiación para que pueda cumplimentarse la planificación.

INNUP-SP-08 - Gestión de tareas y proyectos de I+D+i.

1. Objeto / Alcance / Ámbito.

Facilitar la gestión, realización y control de las tareas y proyectos de innovación, o lo que es lo mismo: todos los trabajos conducentes a la innovación de producto y de proceso (mercadotecnia, organizativos, etc.).

2. Relación con otros procesos.

Este procedimiento se alimenta desde el subproceso:

Planificación de la I+D+i: que proporciona, actualizada la cartera de tareas y proyectos.

A su vez, este procedimiento se alimenta de:

Planificación de la I+D+i: proporcionando informes de seguimiento de cada uno de las tareas o proyectos, enviando los resultados de ejecución cuando la tarea o proyecto está desarrollada o notificando colapso en algún proyecto para solicitar replanificación o cualquier otra acción.

Protección de la I+D+i; Comunicación Interna y Externa de la I+D+i; Capitalización de la I+D+i, en los tres casos, enviando la notificación de su finalización para producir las acciones requeridas en cada uno de esos procedimientos.

INNUP-SP-09 - Protección de la I+D+i.

1. Objeto / Alcance / Ámbito.

Asegurar la propiedad y los derechos derivados de los resultados de las innovaciones producidas.

Hacemos referencia a las patentes, registros de marca, técnicas de scrow, contratos de confidencialidad, etc...

2. Relación con otros procesos.

Este procedimiento alimenta del subproceso de:

Gestión de Tareas y Proyectos de I+D+i: que le avisa de las tareas o proyectos que han sido terminados.

INNUP-SP-10 - Comunicación interna y externa de la I+D+i.

1. Objeto / Alcance / Ámbito.

El objeto de este procedimiento es establecer las pautas de gestión de la comunicación, tanto interna como externa, en materia de proyectos y tareas a realizar con de innovar los productos o procesos de la empresa.

También es aplicable a todos los trabajadores que presten sus servicios para la empresa en los términos que se reflejan en el presente procedimiento y a todos los destinos que los nuevos proyectos deban llegar.

Este procedimiento se aplica a todas las actuaciones de comunicación, consulta y participación en materia de nuevos proyecto y tareas a realizar en la empresa.

2. Relación con otros procesos.

Este procedimiento alimenta del subproceso de:

Gestión de Tareas y Proyectos de I+D+i: es quien debe brindar la información sobre las pautas a seguir del proyector o tarea a realizar, para difundir la información ya sea de forma interna o externa.

INNUP-SP-11- Capitalización de la I+D+i.

1. Objeto / Alcance / Ámbito.

Este subproceso debe poner de manifiesto el valor generado a la empresa a partir de las distintas innovaciones por medio de uno o varios de los siguientes logros:

- Los ingresos derivados de la comercialización de nuevos productos o servicios.
- El incremento de ingresos derivados de la comercialización de productos o servicios mejorados o cambiados por las innovaciones.
- El incremento de la eficiencia en las operaciones derivado de las innovaciones en procesos (tanto nuevos como mejorados), marketing, comercialización, etc.
- La captura del valor intangible de las innovaciones, centrada en los aspectos:
 - a) La incorporación y difusión en la empresa del nuevo conocimiento y de la experiencia adquirida en el desarrollo de las innovaciones tecnológicas.
 - b) La apropiación de los resultados diferenciales obtenidos mediante la innovación (tanto a través de los diferentes modos de explotación de los posibles derechos de propiedad industrial o intelectual como a través del posicionamiento como empresa innovadora obtenido mediante la comunicación al entorno de las actividades innovadoras y sus resultados).

Por su propia naturaleza la innovación supone altos riesgos, porque la probabilidad del fracaso es considerable, porque se trabaja frecuentemente sin experiencia previa y porque habitualmente consume importantes esfuerzos. Para que una innovación sea sistemática y continua debe existir en la empresa la constancia de su impacto y de que el conjunto de las innovaciones proporciona beneficios. Y estas actividades y la información generada deben facilitar la mejora continua del propio proceso de la Innovación.

2. Relación con otros procesos

Este procedimiento alimenta de los subprocesos de:

Gestión de Tareas y Proyectos de I+D+i (finalización de las tareas o proyectos).

También recibirá información de los de **Protección de la I+D+i y de Comunicación Interna y Externa de la I+D+i.**

A su vez este subproceso, debe disparar la actividad del de **Gestión del Conocimiento y Competencias** de modo que el conocimiento generado en las tareas y proyectos de la Innovación se convierta en conocimiento de la organización utilizable para otras tareas productivas y/o innovadoras.

INNUP-SP-12 - Gestión de los recursos tecnológicos.

1. Objeto / Alcance / Ámbito.

Garantizará que la Empresa tenga todos los recursos tecnológicos a su disposición para desarrollar los proyectos y llevar su funcionamiento de acuerdo a la planificación de la I+D+i. Este procedimiento debe mantener las pautas para evitar fallas en el sistema de inventario.

Este procedimiento es aplicable a todas las personas que se vinculen a los nuevos proyectos, la realización de inventarios y la planificación de la I+D+i con el objetivo de ejecutar las actividades desde el inicio de la solicitud hasta el fin del proyecto.

2. Relación con otros procesos.

Este procedimiento alimenta del subproceso de:

Planificación de la I+D+i: es quien debe brindar la información sobre la tecnología necesaria para llevar a cabo el proyecto o tarea a desarrollar.

INNUP-SP-13 - Gestión del conocimiento / competencias.

1. Objeto / Alcance / Ámbito.

Garantizará que la Empresa tenga los recursos humanos y los conocimientos a su disposición para desarrollar los proyectos y llevar su funcionamiento de acuerdo a la planificación de la I+D+i. Este procedimiento debe mantener las pautas para evitar fallas en el sistema de inventario.

Este procedimiento es aplicable a todas las personas que se vinculen a los nuevos proyectos, la realización de inventarios y la planificación de la I+D+i con el objetivo de ejecutar las actividades desde el inicio de la solicitud hasta el fin del proyecto.

2. Relación con otros procesos.

Este procedimiento alimenta del subproceso de:

Planificación de la I+D+i: es quien debe brindar la información sobre los conocimientos necesarios para llevar a cabo el proyecto o tarea a desarrollar.

INNUP-SP-14 - Gestión de alianzas.

1. Objeto / Alcance / Ámbito.

Asegurar que la empresa optimiza el rendimiento de su capital relacional, considerándolo como un recurso para la innovación abierta y la innovación cooperativa. Se enfoca a las relaciones con otras empresas (clientes, proveedores, competidores, etc.) que puedan devenir en socios fiables capaces de aportar conocimientos, habilidades y recursos complementarios a los propios para la innovación.

Gestionar las alianzas estratégicas que se pueden establecer con una o más empresas para compartir información, conocimiento y cualquier otro recurso con el objetivo de producir innovaciones o de mejorar su capitalización.

2. Relación con otros procesos.

Este procedimiento alimenta del subproceso de:

Planificación de la I+D+i: es quien debe brindar la información sobre los conocimientos de los grupos de interés, la tecnología, y el enfoque estratégico necesarios para llevar a cabo el proyecto o tarea a desarrollar.

INNUP-SP-15 - Relaciones con el sistema de innovación.

1. Objeto / Alcance / Ámbito.

Garantizar las mejores relaciones de la Empresa con el Sistema de Innovación en que está inmersa, de manera que optimice la disponibilidad de recursos (tecnológicos, relacionales, financieros, etc.) para la I+D+i.

Se enfoca a las relacionales con los elementos institucionales del Sistema de Innovación, como son los órganos gubernamentales, los centros de conocimiento

e investigación, las instituciones formativas, centros tecnológicos, organismos intermedios, etc.

2. Relación con otros procesos.

Este procedimiento alimenta del subproceso de:

Planificación de la I+D+i: es quien debe brindar la información sobre las tecnologías y otros recursos necesarios para llevar a cabo los proyectos o tareas a desarrollar.

Y, a su vez retorna información al mismo proceso de Planificación de la I+D+i, para asegurar la disponibilidad de aquellos recursos.

INNUP-SP-16 - Cuadro de Mando de la I+D+i.

1. Objeto / Alcance / Ámbito.

Dirigir el proceso de Gestión de la Innovación orientándolo a la mejora continua, utilizando como herramienta para la reflexión, el control y la toma de decisiones un conjunto de indicadores asociados a los subprocesos que proporcionan una visión general del estado del mismo y dan una medida de su rendimiento y de sus resultados.

Se debe mantener una imagen de la evolución del proceso a lo largo de los diferentes periodos.

2. Relación con otros procesos.

El cuadro de mandos es un subproceso relacionado con todos los demás de forma bidireccional:

- Se alimenta de cada uno de ellos, de los que recibe información en forma de indicadores.
- Actúa potencialmente sobre todos los demás, que son afectados por los objetivos de mejora que se establecen y por la toma de decisiones que se produzca.

5.3 Validación de INNUP

5.3.2 Validación de requisitos.

El árbol de pertinencias de la figura 5.1, desarrollado por medio de indicadores de evaluación en los cuadros 5.1 y 5.2, establece los requisitos que debe cumplir, y cumple, INNUP:

- **Enfoque orientado a pymes:** INNUP está completamente orientado a las características de las pequeñas y medianas empresas, utiliza una terminología comprensible para ellas, se acompaña de una metodología flexible y detallada que posibilita su aplicación práctica, de manera relativamente sencilla y sin requerir excesivos recursos para su explotación. Su uso facilita la mejora organizativa de la empresa, contribuyendo a su transformación positiva.
- **Objetivo:** El objetivo de INNUP es facilitar la gestión (integral, sistemática y continua) del proceso de la innovación. Se hace autoevaluación, y por lo tanto medida de la capacidad innovadora de la empresa, pero como elemento subordinado a la gestión.
- **Alcance:** INNUP se ha diseñado para poder gestionar todo tipo de innovaciones en cualquier sector de actividad.
- **Orientado a la mejora continua:** La metodología INNUP se basa en la gestión por proyectos e incluye, por su propia naturaleza, la disponibilidad de indicadores para medir el proceso; de registros para sostener la información generada y dejar evidencias de los hechos, y de mecanismos de mejora (planificación, revisión de los planes, medidas sistemáticas de la capacidad innovadora, medida de los subprocesos, etc.).
- **Ciclo de vida bien especificado:** el modelo INNUP, y su metodología, determinan con precisión todas las etapas y fases por las que pasa el proceso; el conjunto de actividades que lo conforman, los flujos del proceso y las responsabilidades sobre el mismo.
- **Integrado con el resto de procesos de la organización:** INNUP se contempla a sí mismo como un proceso más, integrado con el resto de procesos de la organización (Comité de Innovación, reconocimiento de la estructura funcional de la empresa, etc.).

Actividades/etapas/fases que debe contemplar:

1. **Evaluación:** Se evalúa la capacidad innovadora de la empresa a través de los cuestionarios de autoevaluación que se efectúan en la etapa de implantación de INNUP y luego periódicamente. También se evalúan las acciones y proyectos de innovación para asegurar su oportunidad y factibilidad. Todos los subprocesos cuentan con indicadores que permiten su seguimiento y que, agrupados en el cuadro de mando, permiten evaluar el proceso en su conjunto y orientarlo en la dirección requerida.
2. **Vigilancia:** Desde un enfoque estratégico, INNUP, facilita la vigilancia tecnológica, de mercado, competitiva y del contexto. Se vigila el ambiente interno de la empresa atendiendo fundamentalmente sus procesos clave.
3. **Creatividad:** Propone la generación y la gestión de la cartera de ideas susceptibles de producir innovaciones, considerando múltiples fuentes de información como el personal propio, los clientes, socios y proveedores, otros agentes del Sistema de Información, etc.
4. **Planificación:** Se gestiona el plan estratégico y el de innovación (si estuviera individualizado). Propone el mantenimiento de la cartera de proyectos e innovación, de forma global. Cada proyecto o tarea en marcha tiene establecidos los objetivos, recursos necesarios y su plan de desarrollo. Los recursos internos y externos necesarios para el desarrollo de estas actividades también están cuantificados y planificados.
5. **Gestión de proyectos y tareas:** INNUP gestiona la ejecución del plan establecido sobre la cartera de proyectos, sus incidencias y reajustes.
6. **Comunicación:** INNUP la gestiona, asumiendo que las acciones y los resultados de la innovación debe ser contados sistemáticamente, tanto al interior de la empresa para mejorar el clima y la implicación del personal propio, como hacia el exterior (clientes, proveedores, instituciones y mercado en general) para mejorar la reputación de la empresa y su capacidad de añadir valor con sus propuestas.
7. **Protección:** Los resultados de la innovación deben ser protegidos para mantener los derechos sobre ellos por parte de la empresa. INNUP gestiona de forma práctica diferentes modos de protección: patentes, modelos de utilidad, derechos de marcas, acuerdos de confidencialidad, etc.

8. **Capitalización:** INNUP poner de manifiesto el valor generado a la empresa a partir de las distintas innovaciones: los ingresos proporcionados por la comercialización de los nuevos (o mejorados) productos o servicios; la reducción de costos derivada de la mejora de procesos; la identificación, difusión y reutilización el nuevo conocimiento generado, y la explotación de los posibles derechos generados.

INNUP satisface, como se ha visto, todos los requisitos establecidos para su diseño, tanto los referidos a su descomposición y ciclo de vida, como a las características y atributos generales del modelo.

5.3.3 INNUP vs otras propuestas.

Hemos confrontado INNUP con algunas de las propuestas más relevantes que existen en la actualidad, en concreto con las cinco propuestas revisadas en el capítulo cuatro (Cuadro 4.1), cuyo estudio ha ayudado a descomponer el fenómeno de la innovación y a determinar las características y componentes del Modelo buscado.

En el cuadro 4.4 se identificaron los principios generales, las etapas o fases que atraviesa y los puntos fuertes y débiles de cada uno de esas propuestas.

Todos los principios generales de interés que configuran cada una de estas propuestas y que se han mostrado en el citado cuadro 4.4 están integrados en el Modelo y la Metodología INNUP, básicamente:

- La innovación emerge de la dialéctica entre conocimiento (tecnología), mercado y la propia empresa, a la búsqueda de oportunidades.
- La innovación requiere de una disponibilidad al cambio permanente y soportarse en un fuerte liderazgo.
- La innovación es un proceso operativo más de la empresa, de valor estratégico.
- La innovación se orienta al incremento del valor de la empresa y de su propuesta y debe contribuir a los resultados empresariales.
- El Sistema de Innovación es determinante en el quehacer innovador de la empresa.

Por otra parte, y como ya se ha visto, las etapas/fases/subprocesos de INNUP incluyen, entre otras propias, todas las actividades de la innovación identificadas en esas propuestas que son de aplicación en las pymes (Cuadro 4.4), pero con un nivel de exigencias (recursos necesarios) asumible por las pymes y con la flexibilidad que ellas necesitan para poder aplicar métodos rigurosos de trabajo: evaluación, vigilancia, creatividad, planificación, gestión de proyectos, comunicación, protección y capitalización.

En cuanto a los puntos fuertes y débiles que se describen en aquel cuadro 4.4, se ofrece un nuevo cuadro (Cuadro 5.5) que las muestra y relaciona con INNUP:

	FORTALEZAS	DEBILIDADES
MARCO DE C.E.G.	<ul style="list-style-type: none"> - Enfoque holístico - Proceso permanente - Medición - Ciclo de mejora 	<ul style="list-style-type: none"> - Marco de referencia - Carece de metodología - Necesita sistemas de gestión muy maduros - Exige muchos recursos.
COTEC	<ul style="list-style-type: none"> - Enfoque holístico - Enfoque inclusivo 	<ul style="list-style-type: none"> - Orientada a la auditoría - Muy abstracto.
UNE 166000	<ul style="list-style-type: none"> - Identifica actividades - Alinea la innovación con el reto de procesos. 	<ul style="list-style-type: none"> - Orientada a la certificación - Más énfasis en el procedimiento que en el resultado - Metodología compleja e indeterminada - Exige muchos recursos.
NGdTI	<ul style="list-style-type: none"> - Visión holística - Enfoque estratégico - Integrado en la organización 	<ul style="list-style-type: none"> - Orientado a la evaluación - Conceptos poco esclarecidos - Complejo para la pyme - Exige muchos recursos, sobre todo documentales.
COTIM	<ul style="list-style-type: none"> - Visión holística - Orientado a la gestión - Enfoque estratégico - Ofrece metodología. 	<ul style="list-style-type: none"> - Complejidad para la pyme - Necesidad de amplio soporte externo.
INNUP	<p>Comparte fortalezas.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Enfoque holístico - Enfoque inclusivo - Enfoque estratégico - Proceso permanente y planificado - Medición - Ciclo de mejora - Identifica las actividades - Alinea e integra la innovación con el resto de procesos 	<p>Reduce debilidades y realiza aportaciones.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Orientado a la gestión - Compatible con sistemas de gestión medios - Conceptos, Modelo y Metodología detallados y comprensibles para la pyme - Enfoque de procesos, concreto y asequible - Procedimientos flexibles - Foco en el resultado - No requiere de grandes recursos - Dispone de prototipo o plataforma

Cuadro 5.5: Aportes y Fortalezas de INNUP.

Fuente: Elaboración Propia.

INNUP, como se ve en el Cuadro 5.5, comparte esencialmente todas las fortalezas identificadas en el conjunto de propuestas estudiadas y elimina o suaviza considerablemente las debilidades de cada una de ellas.

Todo lo cual, acredita que:

- a) INNUP interactúa de una forma adecuada con el conocimiento acumulado anteriormente, incorporando todos los elementos de valor identificados en la revisión de la literatura efectuada y en el estudio de los modelos y propuestas realizado.
- b) INNUP mejora las propuestas anteriores, superando las debilidades mostradas en ellas para facilitar su potencial utilización masiva en las pymes.

A partir de los fundamentos teóricos existentes en la literatura y de las propuestas prácticas que configuran modelos de referencia, se ha construido INNUP como un modelo integrador de aquellos aspectos teóricos y prácticos que potenciaran la gestión de la innovación en las pymes; así, INNUP se configura como una nueva propuesta que:

- Se articula a partir de un sólido soporte teórico.
- Está construida con una finalidad pragmática, de disponibilidad inmediata para el tejido productivo.
- Es un modelo integrador al recoger en sí mismo las mejores prácticas en la gestión de la innovación identificadas, como resultado del análisis de los modelos y propuestas más relevantes.
- Se orienta a la pyme, partiendo del análisis de su realidad, sus circunstancias y características.
- Utiliza un lenguaje asequible y, a la vez, riguroso que garantiza la transmisión de los fundamentos básicos de la gestión de la innovación.
- Ofrece un modelo de procesos que detalla las funciones que se desarrollan en él y sus interrelaciones, que al adoptar los mecanismos, relativamente generalizados, de la gestión por procesos facilita su implementación directa en la empresa.

- Está dotado de una metodología que acompaña la implementación y explotación del proceso en cada una de sus etapas.
- Flexible y adaptable, permite que la empresa decida, mediante un proceso intencionado y razonado, su grado de intensidad en la gestión del proceso de la innovación.
- Asequible en costos de explotación, con una mínima burocracia asociada, así como en las necesidades de soporte externo.
- Transformador, al estar orientado a la mejora simultánea de diferentes dimensiones de la empresa: estratégica, organizativa, operativa, de control y formativa.

5.3.4 Prueba de concepto.

La evaluación mediante el juicio de expertos consiste, básicamente, en solicitar a una serie de personas la demanda de un juicio hacia un objeto, un instrumento, un material de enseñanza, o su opinión respecto a un aspecto concreto (Cabero Almenara & Llorente Cejudo, 2013).

En todo caso, el juicio sistemático de expertos es un sondeo de opinión entre personas tan competentes como sea posible en la materia que ocupa, se fundamenta en que múltiples opiniones combinadas entre sí auguran resultados más solventes.

Sobre los expertos.

Los expertos seleccionados, en este caso, son expertos profesionales relacionados con el campo de la innovación y de la empresa, especialistas independientes de la investigación y, por lo tanto, capaces de valorar con objetividad el constructo resultante de ella. Se relacionan, en orden alfabético, en el cuadro 5.6:

Análisis y modelado del proceso de gestión de la innovación en pymes y su implementación en una plataforma Web.

NOMBRE	NIVEL ACADÉMICO	RESPONSABILIDAD ACTUAL	AÑOS EXPERIENCIA
<i>D. Carlos Belmonte</i>	<i>Licenciado</i>	<i>• Director de la División de Innovación empresarial en la FUERM⁵</i>	<i>25</i>
<i>D. José Carmona Medina</i>	<i>Ingeniero Superior</i>	<i>• Presidente de TIMUR⁶</i>	<i>38</i>
<i>D. Germán Sancho</i>	<i>Ingeniero Superior</i>	<i>• Director del CENTIC⁷</i>	<i>25</i>

Cuadro 5.6: *Relación de Expertos.*

Fuente: *Elaboración Propia.*

Seleccionados de entre el mundo empresarial y de sus organismos intermedios para promover la transferencia de tecnología y la innovación, todos ellos agentes significativos del Sistema de Innovación en que se ubican y en el que desempeñan diversos roles; con sus respectivas carreras profesionales acumulan 88 años de experiencia.

Sobre la recogida de información:

Se deseaba que los expertos respondieran a cinco preguntas:

1. ¿En qué medida INNUP supone una representación deseable del fenómeno de la innovación en una pyme?
2. ¿En qué medida INNUP, modelo y metodología, pueden ser interpretados y comprendidos por una pyme?
3. ¿Qué potencial tiene INNUP de impactar positivamente sobre el desempeño innovador de una pyme?
4. ¿Qué potencial transformador tiene INNUP sobre la cultura y los sistemas de gestión de una pyme?
5. ¿En qué medida la adopción de INNUP puede ser beneficiosa para una pyme en términos de coste-beneficio?

Se admitían respuestas numéricas: 1 (nada), 2 (algo), 3 (poco/suficiente), 4 (bastante), 5 (mucho).

⁵ *Fundación Universidad-Empresa de la Región de Murcia.*

⁶ *Asociación Murciana de Empresas del Sector de las Tecnologías de la Información, de las Comunicaciones y del Audiovisual.*

⁷ *Centro tecnológico de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones.*

La técnica seleccionada para recabar las opiniones de los expertos ha sido la de entrevista personal e individual, de duración aproximada a una jornada de trabajo; en ellas, tras una breve puesta en contexto, se les presentaba directamente el modelo INNUP, su fase de implantación y los procedimientos para su gestión y explotación. La presentación era minuciosa y se sucedía entre aclaraciones conceptuales y variadas reflexiones compartidas acerca tanto de la naturaleza de la pyme como del fenómeno de la innovación. Para finalizar la sesión, se abría un espacio para establecer las conclusiones: el experto respondía a las preguntas referidas, al tiempo que se registraba alguna valoración o sugerencia que el experto estaba en condiciones de aportar, en su caso. Estas entrevistas se realizaron a lo largo del mes de noviembre de 2014.

Sobre la opinión de los expertos.

En la tabla 5.1 se recogen, en orden aleatorio, las respuestas a las cinco preguntas:

	<i>PREGUNTA 1</i>	<i>PREGUNTA 2</i>	<i>PREGUNTA 3</i>	<i>PREGUNTA 4</i>	<i>PREGUNTA 5</i>
<i>EXPERTO X</i>	5	3	4	3	5
<i>EXPERTO Y</i>	5	4	4	5	5
<i>EXPERTO Z</i>	5	5	5	4	4
<i>PROMEDIO</i>	5	4	4	4	5

Tabla 5.1: Respuesta de expertos.
Fuente: Elaboración Propia.

Con la respuesta a la primera pregunta, los expertos consideran, con 5 unánime, que el modelo representa adecuadamente el comportamiento deseable de la innovación en las pymes. La pregunta se refiere al modo en que “debe” comportarse el proceso y no al modo en que se comporta en la actualidad en la mayor parte de las pymes. Con ella se dilucida si consideran adecuado conducir a las pymes a utilizar INNUP.

La segunda pregunta ha permitido a los expertos manifestarse sobre la capacidad de INNUP para ser interpretado y asimilado por las pymes, valorando también el esfuerzo que estas empresas deben hacer para incorporar el modelo en sus sistemas de gestión. En opinión de los expertos la comodidad con que INNUP puede ser interpretado y comprendido es alta al haber obtenido un 4 de promedio.

Al responder la tercera pregunta con un promedio de 4.3, los expertos han considerado que la utilización de INNUP puede mejorar efectivamente el desempeño innovador de la empresa, objetivo último del modelo.

Por medio de la cuarta pregunta (promedio de 4.0), los expertos han podido afirmar que INNUP tiene un potencial transformador positivo sobre la cultura de la empresa y sus sistemas de gestión.

La respuesta a la pregunta quinta confirma, con un promedio de 4.7, que el coste de los recursos necesarios para utilizar INNUP parece ser menor que el beneficio que puede aportar a la empresa en términos de desempeño innovador y de mejora general de la organización.

Adicionalmente, las sugerencias y reflexiones que los expertos aportaron, son:

- El modelo, de forma global, es reconocido como de mucha utilidad para “visualizar el fenómeno de la innovación en una empresa desde una orientación de procesos”, lo encuentran sencillo y válido como una manera de representar lo que acaece en la empresa alrededor de la innovación, en un marco de buena práctica.
- Hay alguna sugerencia sobre la manera de simplificar aún más el modelo: se sugiere la posibilidad de obviar algún proceso, que no las actividades del mismo, integrándolo en otro adyacente; aunque se debe considerar la posible complicación de los procesos que crezcan y los efectos sobre la visibilidad de ciertas actividades que puede tener la supuesta simplificación.
- En otra dirección, uno de ellos propuso ampliar las herramientas o facilidades aportadas por la metodología, como puede ocurrir en la fase de creatividad o en lo referente a herramientas más sofisticadas de gestión de los proyectos, siempre que con eso no se hiciera más compleja la explotación de INNUP.

Los expertos, con un elevado nivel de concordancia o consenso entre ellos, han validado la pertinencia y la factibilidad del modelo y la metodología INNUP, posiblemente desde una visión muy pegada a la acción y a la realidad dado el perfil de los expertos seleccionados, pero no deja de ser un nuevo fundamento de nuestro resultado, dada la naturaleza práctica de su objetivo.

5.3.5 Testado de INNUP.

Desde la idea de que testar es “someter a test a una persona o cosa para comprobar sus conocimientos o sus propiedades y calidad”, en este subtítulo se avanza en la validación de INNUP, el modelo y la metodología, mediante la utilización de una experiencia piloto, donde los usuarios apoyados en hechos reales hacen un uso efectivo de INNUP, y la recogida de resultados por medio de la técnica de grupos focales:

En primer lugar, se seleccionaron cuatro empresas, como grupo de prueba, para que testearan el modelo y la metodología INNUP practicando la gestión de la innovación en sus respectivas empresas según INNUP durante un periodo de tiempo de tres meses.

Posteriormente, se empleó la técnica de grupos focales, consistente en la discusión por un número pequeño de personas informantes, que hablan libre y espontáneamente de un tema determinado, guiados por un facilitador, como señalan Galeano (1993) y Gibbs (1997) . Estas reuniones con los usuarios del grupo de prueba se produjeron en forma de talleres y revelaron sus opiniones sobre la factibilidad y pertinencia del modelo y la metodología INNUP.

Sobre el proyecto piloto de INNP.

Esta prueba piloto ha implicado a las siguientes empresas:

<i>Empresa</i>	<i>Actividad</i>	<i>Número De Trabajadores</i>	<i>Año Creación</i>
<p>Base</p> 	<p><i>Diseña, desarrolla e implementa soluciones TIC que contribuyen al desarrollo de negocio en las organizaciones. Trabaja en los campos de la consultoría estratégica en el ámbito de las TIC y en el desarrollo de proyectos software.</i></p> <p><i>Sus clientes son fundamentalmente Pymes</i></p>	30	1986
<p>Base Recursos</p> 	<p><i>Empresa de consultoría organizacional orientada a facilitar a sus clientes la utilización de modelos de gestión, técnicas organizativas y servicios avanzados, que mejoren sus resultados.</i></p> <p><i>Trabaja en los ámbitos de la gestión excelente, la dirección de personas, la responsabilidad social de las organizaciones, entre otros.</i></p> <p><i>Sus clientes son todo tipo de organizaciones públicas y privadas.</i></p> <p><i>Pertenece al grupo base.</i></p>	8	1991
<p>Idsa</p> 	<p><i>Empresa de servicios que da respuesta a las necesidades y requerimientos que las empresas, organizaciones y personas tienen de incorporar y utilizar tecnologías de la información y las telecomunicaciones en sus actividades de producción, comercialización, ocio y entretenimiento.</i></p> <p><i>Es una ingeniería muy especializada en las telecomunicaciones, que ha ido extendiendo sus actividades a las áreas de la electrónica, la producción de contenidos multimedia y al área de los sistemas de ahorro y eficiencia energética.</i></p> <p><i>Sus clientes son Administraciones Públicas, Operadoras y Pymes.</i></p>	20	1997
<p>Conservas Sandoval</p> 	<p><i>Grandes expertos en la producción de conservas vegetales y en su comercialización. Ofrecen un amplio catálogo de productos como fritada, cabello de ángel, cebolla frita, fritada de tomate y pimiento, cada uno de ellos en diferentes formatos y presentaciones. La empresa cuenta 30.000 metros cuadrados de instalaciones de vanguardia.</i></p>	20	1970

Cuadro 5.7: Empresas participantes en el Proyecto Piloto.

Fuente: Elaboración Propia.

De las cuales, una pertenece a la industria agroalimentaria y tres al sector servicios, dos de ellas de tecnologías de la información y las comunicaciones.

Todas son pymes y, por lo tanto, tienen las características distintivas de esta tipología de empresas; adicionalmente, gestionan sus procesos y tienen sistemas de aseguramiento de la calidad, características que orienta la muestra hacia un segmento de pymes con sistemas de gestión evolucionados y que operan en sectores propicios a la innovación, como muestra representativa de las empresas potencialmente usuarias destacadas de INNUP. Adicionalmente, se tuvo en cuenta que esas cuatro empresas, cercanas por diferentes motivos a esta investigación, estaban en condiciones de autorizar tanto su participación conjunta, como la monitorización del proyecto piloto sobre bases de confidencialidad.

Cada empresa involucró en el proyecto a dos personas de su plantilla, uno de ellos debería cumplir el rol de responsable de la innovación en la empresa y el resto el de usuarios tipo de INNUP.

Como herramienta para aplicar INNUP se utilizó un software que permite mecanizar la metodología, un prototipo alojado en la nube de la aplicación INNUP, de la que se hace mención en el capítulo seis.

Se buscó simular en un corto espacio de tiempo (desde agosto a octubre de 2014) la implementación y la explotación de INNUP de forma lo más parecido posible a lo que posteriormente será su uso industrial:

Como primera fase del proyecto piloto, se celebró un seminario, con las ocho personas participantes, en el que se transmitieron los conceptos básicos que soportan INNUP, se explicó el modelo y sus mecanismos de funcionamiento, la fase de implantación y los procedimientos para su gestión y explotación, en este caso, y como se ha dicho, apoyándonos en el prototipo de la aplicación INNUP, a cuya plataforma se dio acceso como usuarios a los participantes (se señala que las dos personas de base no habían participado en el equipo de proyecto de la aplicación, por lo que todos eran usuarios que se sumergían en INNUP por primera vez). El seminario se extendió una jornada.

A lo largo de los meses de agosto, septiembre y octubre de 2014 esas cuatro empresas implantaron el modelo INNUP y siguieron sus procedimientos para gestionar su innovación; durante ese tiempo sus actividades iban siendo monitorizadas a través de las herramientas de la aplicación, al tiempo que recibían soporte en línea.

Se pudo comprobar, a través de la monitorización, que las cuatro empresas implantaron efectivamente INNUP, y trabajaron con todos sus subprocesos, sin dificultades relevantes y con moderada utilización del soporte que tenían disponible.

Sobre la recogida de información.

Con las ocho personas participantes se conformaron dos grupos focales, uno formado por los cuatro usuarios que habían asumido el rol de responsable de la innovación en cada una de las empresas y el segundo por los otros cuatro participantes.

Para la recogida de información, se realizó un taller con cada uno de los dos grupos, de media jornada de duración y de formato abierto. El método de trabajo

en estos talleres consistió en plantear a los participantes sucesivamente las preguntas que se hicieron a los expertos, recogidas en el subíndice anterior. En este caso, para obtener más riqueza del debate compartido que se incentivaba en el grupo, no se pidió puntuar numéricamente los resultados, sino hacer valoraciones cualitativas, que surgían de las opiniones expresadas explícitamente por los usuarios a través del debate. La interpretación de las conclusiones de cada sesión fue compartida y aceptada por los asistentes al cierre de cada una de ellas.

Los dos grupos focales produjeron resultados similares a pesar de que habían desempeñado roles diferentes en el proyecto piloto, tal vez por la práctica profesional de todo el colectivo participante; pero en todo caso, el consenso obtenido viene a confirmar nuevamente la consistencia y coherencia del resultado obtenido:

- Se ha gestionado satisfactoriamente la innovación en sus empresas durante la prueba, por lo que se considera acreditada la validez del modelo como representación del fenómeno de la innovación en ellas.
- Los usuarios han podido trabajar con INNUP sin grandes dificultades, a partir del seminario de lanzamiento, con el manual de procedimientos y el soporte recibido en la explotación. Se estima que INNUP ofrece una curva de aprendizaje moderada y perfectamente asumible por las empresas de características similares.
- Si bien el limitado alcance temporal del proyecto piloto no ha permitido culminar algunos ciclos de trabajo en su totalidad, las proyecciones y ejercicios que se han hecho permiten extrapolar que un uso continuado de INNUP debe mejorar efectivamente el desempeño innovador de la empresa.
- El uso de INNUP ha facilitado el desarrollo de la planificación estratégica ya existente en las empresas participantes mediante la incorporación de mejoras; a juicio de los usuarios, el manejo de conceptos avanzados de gestión ha estado en la base de estos cambios. Se considera que lo que para las empresas participantes es una forma más de mejorar sus sistemas de gestión, para empresas menos evolucionadas, INNUP puede ser una herramienta que ayude a su transformación real, tanto a nivel cultural como de sistemas de gestión. Hecho que está directamente relacionado con el

comportamiento de los factores determinantes de la innovación analizados en subtítulos anteriores.

En cuanto a los costes de explotación, los usuarios, han opinado que la utilización de INNUP ha consumido recursos de la empresa en grado que consideran tolerable; de igual manera asumen que la burocratización que establece es poca y, como resumen, presuponen un balance coste- beneficio favorable a la empresa que implante INNUP.

Como conclusión, se puede afirmar que la combinación de la experiencia práctica de uso con la técnica de grupos focales ha permitido la validación de la pertinencia y factibilidad de INNUP, esta vez desde la experiencia de los usuarios.

5.4 Conclusiones del capítulo.

En este capítulo han quedado explicitados y analizados los principios y requisitos del modelo INNUP que se han venido construyendo desde el capítulo anterior:

- Debe ser un modelo que se oriente a la pequeña y mediana empresa de cualquier sector de actividad; con el objetivo de gestionar, en un marco de mejora continua, el proceso de la innovación, entendiendo que este proceso es uno más de los procesos de negocio de la organización y asumiendo las diferentes taxonomías de la innovación.
- Debe tener un ciclo de vida suficientemente especificado que contemple, al menos las fases de: evaluación, vigilancia, planificación, gestión de proyectos y tareas, y la comunicación, la protección y la capitalización de la innovación.

Igualmente, y también continuando los trabajos del capítulo anterior, se han identificado y reflexionado sobre factores condicionantes del potencial servicio que INNUP puede prestar a las empresas, como son las propias características de las empresas, de sus personas y recursos y del sistema de innovación al que se adscribe.

Una vez explicitadas las diferentes dimensiones en que INNUP puede interactuar con las empresas, se ha presentado el modelo INNUP como un modelo por etapas

(Figura 5.2), transformándolo en un modelo de procesos (Figura 5.3) que ofrece una representación de las actividades del proceso y sus interrelaciones asequible a las empresas destinatarias.

La metodología INNUP, que facilita la operacionalización del proceso, se ha establecido en dos fases: una primera, llamada de implantación, que aporta los mecanismos para incorporar el modelo a la empresa (Figuras 5.4 y 5.5) hasta llegar a establecer las condiciones para poder activar la segunda fase de la metodología o de explotación de INNUP, que se describe a partir de un manual de procedimientos que compila los procedimientos levantados para cada uno de los subprocesos el mapa de la figura 5.3, en dichos procedimientos se establece las tareas que componen cada subproceso, como deben ejecutarse y quien y cuando deben ser realizadas.

Descrito el modelo INNUP y su metodología, se han expuesto las técnicas de validación utilizadas para la propuesta: se ha validado contra los requisitos que se han establecido previamente en este mismo trabajo, se ha confrontado con algunas de las propuestas más relevantes que se han revisado, se ha utilizado la validación por expertos y se ha testado en una experiencia piloto. La triangulación de estas diversas formas de validación, con un alto grado de concordancia, permite afirmar que tanto el modelo INNUP como su metodología asociada acreditan su pertinencia y su factibilidad, constituyéndose en una nueva propuesta para la gestión de la innovación por parte de las pequeñas y medianas empresas.

Finalmente, y tras el análisis de los criterios comprendidos en el capítulo y a modo de conclusión, podemos decir que:

INNUP es un nuevo modelo de gestión de la innovación que se orienta a la pequeña y mediana empresa de cualquier sector de actividad, con objetivos claramente definidos y que se articula en un ciclo de vida que, entre otras, comprende la evaluación, vigilancia, planificación, gestión de proyectos y tareas, y la comunicación, la protección y la capitalización de la innovación. En su esencia INNUP incluye las siguientes aportaciones:

- Se articula a partir de un sólido soporte teórico.
- Está construida con una finalidad pragmática, de disponibilidad inmediata para el tejido productivo.

- Es un modelo integrador al recoger en sí mismo las mejores prácticas en la gestión de la innovación identificadas, como resultado del análisis de los modelos y propuestas más relevantes.
- Se orienta a la pyme, partiendo del análisis de su realidad, sus circunstancias y características.
- Utiliza un lenguaje asequible y, a la vez, riguroso que garantiza la transmisión de los fundamentos básicos de la gestión de la innovación.
- Ofrece un modelo de procesos que detalla las funciones que se desarrollan en él y sus interrelaciones, que al adoptar los mecanismos, relativamente generalizados, de la gestión por procesos facilita su implementación directa en la empresa.
- Está dotado de una metodología que acompaña la implementación y explotación del proceso en cada una de sus etapas.
- Flexible y adaptable, permite que la empresa decida, mediante un proceso intencionado y razonado, su grado de intensidad en la gestión del proceso de la innovación.
- Asequible en costos de explotación, con una mínima burocracia asociada, así como en las necesidades de soporte externo.
- Transformador, al estar orientado a la mejora simultánea de diferentes dimensiones de la empresa: estratégica, organizativa, operativa, de control y formativa.

6. CAPÍTULO VI: CONCLUSIONES Y LÍNEAS FUTURAS

En este capítulo se presentan las principales conclusiones derivadas de la investigación relacionadas con el modelo y la metodología INNUP así como otros resultados obtenidos, tanto en el plano académico como empresarial, destacándose en ellos los principales aportes; también se señalan aspectos que pueden configurar posibles líneas futuras.

6.1 Resumen y Consideraciones finales

Este trabajo se propuso como objetivo general diseñar un modelo que explicara, partiendo del reconocimiento de la realidad, el proceso de innovación en las pymes y facilitara su gestión mediante una metodología práctica.

La revisión de la literatura realizada ha puesto de manifiesto la diversidad de criterios existentes sobre el complejo fenómeno de la innovación, en su conceptualización y taxonomías, considerada como fenómeno o resultado. Al considerarla como un proceso, se han constatado los esfuerzos de modelado realizados en los últimos cincuenta años y la dificultad para descomponerlo y determinar su ciclo de vida, habiéndose podido identificar, no obstante, alguna de sus principales características.

Se ha acreditado la importancia de las pequeñas y medianas empresas en las economías de todos los países, tanto en términos de empleo directo y contribución al PIB, como en la creación de valor social. Consecuencia de lo cual, la pyme es objeto de un interés creciente por parte de prácticamente todas las administraciones públicas

También se ha confirmado la contradicción existente entre estos hechos y la escasa atención, afortunadamente creciente, que la literatura científica y académica ha prestado a este tipo de empresas, demostrando la necesidad de avanzar en la resolución de este problema ampliando el cuerpo de conocimiento acerca del comportamiento de la pyme en todos sus ámbitos, de manera singular en ámbitos estratégicos como el de la innovación.

La exploración de diversos estudios empíricos sobre el comportamiento de la innovación en las empresas, de carácter institucional y enfoque tanto cuantitativo como cualitativo, ha permitido caracterizar el comportamiento actual de la innovación en las empresas y sus relaciones con el Sistema de Innovación en el que aquellas se encuentran, confirmando la importancia de la relación entre tamaño de empresa y su comportamiento innovador, así como la existencia de otros factores condicionantes del mismo, como son la cultura de la organización, los estilos de liderazgo o la madurez de sus sistemas de gestión, entre otros.

Se ha efectuado una revisión, mediante consulta sistemática y análisis, de varias propuestas de gestión de la innovación y herramientas asociadas que actualmente se están ofreciendo a las pymes, tanto por parte de instituciones como de empresas comerciales. Sobre la base de dicha revisión, de nuestra propia experiencia profesional, y con el apoyo de las teorías de Henry Mintzberg y Michael Porter, se ha caracterizado la gestión del proceso de la innovación en una pequeña o mediana empresa, determinándose un conjunto de componentes, requisitos y atributos susceptibles de servir de apoyo a nuevas propuestas de modelos, como INNUP.

Se propone un modelo nuevo para representar y gestionar el proceso de la innovación en las pymes: el Modelo INNUP, objetivo último de este trabajo:

- Una vez establecidos los principios y requisitos que lo inspiran y las dimensiones en las que actúa, se describe el modelo INNUP con diferentes niveles de abstracción, hasta llegar a un modelo de procesos que ofrece una

representación de su ciclo de vida, actividades que lo componen, y sus interrelaciones, asequible a las empresas destinatarias.

- El modelo se acompaña de la metodología INNUP, que facilita la operación y gestión del proceso, y se establece en dos fases: una primera, llamada de implantación, que aporta los mecanismos para incorporar el modelo a la empresa y asegura las condiciones para poder activar la segunda fase de explotación de INNUP, descrita a partir de un manual de procedimientos que establece las tareas que componen cada subproceso, como deben ejecutarse, por quien y cuando deben ser realizadas.

6.2 Contribución realizada

6.2.1 Modelo y Metodología INNUP

INNUP es una nueva propuesta para gestionar el proceso de la innovación que se orienta a la pequeña y mediana empresa de cualquier sector de actividad. Contempla la innovación como un proceso sistémico y continuo, de valor estratégico e integrado con el resto de procesos de la organización, y se estructura en un ciclo de vida que, entre otras, comprende la evaluación, vigilancia, planificación, gestión de proyectos y tareas de innovación, gestión de los recursos y de las alianzas, y la comunicación, la protección y la capitalización de la innovación, en un marco de mejora continua.

En su esencia INNUP:

- Se articula a partir de un sólido soporte teórico.
- Está construida con una finalidad pragmática, de disponibilidad inmediata para el tejido productivo.
- Es un modelo integrador al recoger en sí mismo las mejores prácticas en la gestión de la innovación identificadas, como resultado del análisis de los modelos y propuestas más relevantes.
- Se orienta a la pyme, partiendo del análisis de su realidad, sus circunstancias y características.
- Utiliza un lenguaje asequible y, a la vez, riguroso que garantiza la transmisión de los fundamentos básicos de la gestión de la innovación.

- Ofrece un modelo de procesos que detalla las funciones que se desarrollan en él y sus interrelaciones, que al adoptar los mecanismos, relativamente generalizados, de la gestión por procesos facilita su implementación directa en la empresa.
- Está dotado de una metodología que acompaña la implementación y explotación del proceso en cada una de sus etapas.
- Es flexible y adaptable, permite que la empresa decida, mediante un proceso intencionado y razonado, su grado de intensidad en la gestión del proceso de la innovación.
- Es asequible en costos de explotación, con una mínima burocracia asociada, así como en las necesidades de soporte externo.
- Transformador, al estar orientado a la mejora simultánea de diferentes dimensiones de la empresa: estratégica, organizativa, operativa, de control y formativa.

Aportando:

1. Una síntesis de los principales postulados teóricos que fundamentan la necesidad del perfeccionamiento de la gestión del proceso de la innovación; lo que facilita la comprensión de dicho fenómeno por parte de la empresa.
2. Una herramienta que desde un enfoque sistémico, articula en la práctica, mediante una metodología, el proceso de gestión de la innovación en la pyme.

6.2.2 Implicaciones Teóricas

Se ha establecido un marco conceptual que sistematiza y recopila los conceptos y términos asociados al complejo fenómeno de la innovación.

Se ha construido una revisión, en base a la clasificación de varios autores, de la evolución histórica del modelado de la innovación.

Se ha elaborado una compilación y síntesis de estudios empíricos sobre el comportamiento innovador de la empresa, discriminando en lo posible por tamaño y otras características y mostrando los objetivos y expectativas con que las empresas consideran la innovación.

Se ha elaborado un estudio sobre diversas propuestas relevantes que se ofrecen a las empresas para gestionar su práctica innovadora, estableciendo un marco comparativo de características de las mismas y proponiendo un conjunto de elementos relevantes que debe ser asumido por un modelo general de gestión de los procesos de innovación.

Se ha propuesto un modelo general descrito mediante una taxonomía de elementos que hemos llamado árbol de pertinencia de la gestión de la innovación. Los elementos de dicha taxonomía se han enfrentado mediante análisis morfológico y de consistencia, teniendo en cuenta las etapas o fases del proceso de gestión de la innovación como ámbito a referenciar. Con ello, se ha aportado una discusión sobre los parámetros que orientan el análisis estratégico de los factores claves que permitan la implantación de la innovación y de su proceso de gestión.

Se ha descompuesto el proceso de la innovación, identificando las principales características generales del mismo para un comportamiento deseable en las pymes: principios, ciclo de vida, los requisitos a satisfacer y un conjunto de factores facilitadores o condicionantes del desempeño innovador de la empresa.

6.2.3 Implicaciones para la Práctica

Aplicación genérica en las pequeñas y medianas empresas

El propósito práctico que ha guiado todo el desarrollo del trabajo se concreta en INNUP, modelo y metodología, como plataforma a disposición de las pequeñas y medianas empresas para ayudarlas a comprender y gestionar su proceso de la innovación.

Otras aplicaciones específicas

Las conclusiones que se han obtenido acerca de las características generales de un modelo capaz de representar un proceso de la innovación de comportamiento deseable en una pyme, las especificaciones sobre su ciclo de vida, los requisitos que deben satisfacerse y los factores que pueden condicionar el proceso, son fruto de amplias revisiones de la literatura, análisis de modelos y propuestas, reflexión y procesos de síntesis en busca de patrones generales que se pudieran implementar en la práctica.

Pueden servir a consultores, o a propias empresas usuarias capacitadas para hacerlo, como base para el desarrollo de otros modelos ad-hoc o como base para la construcción de herramientas que faciliten el uso de INNUP tal y como ya ha ocurrido en una ocasión que se relata en el apartado siguiente.

6.3 Otros resultados: INNUP en el Programa Avanza

La empresa Base, Cía de Soporte Lógico S.A.L. opera en el sector Tic, ofreciendo servicios de consultoría estratégica en ese ámbito y de desarrollo de software.

Esta empresa, en la que el autor desarrolla su carrera profesional, a la vista de los primeros resultados de esta investigación, identificó en ellos, una oportunidad para ofrecer a las pymes de cualquier sector, una herramienta software para la mecanización integral de la gestión de su proceso de innovación, utilizando el diseño del modelo y la metodología resultantes de esta investigación.

De esta manera, disponiendo ya de las primeras versiones del modelo y la metodología aportadas por esta investigación, y con el ánimo de optar a la convocatoria del programa Avanza del año 2012, diseñamos un proyecto bajo el liderazgo de Base, orientado a la utilización de los progresivos resultados de la investigación en la construcción de una herramienta software que mecanizara la gestión del modelo y la metodología posteriormente llamados INNUP.

Para ese efecto, se dio al proyecto el nombre de INNUP (Sistema Integral de la Innovación) y se le diseñó el logotipo:



INNUP es un acrónimo formado por los dos vocablos INN (referencia a la innovación) y UP (referencia a la palabra inglesa up hacia arriba), idea reforzada por la punta de flecha ascendente ^.

INNUP que nació como nombre global del proyecto a presentar en la convocatoria Avanza, fue posteriormente asumido también como nombre del modelo y de la metodología que los auspició.

Tal como se muestra en el siguiente esquema, esta investigación inspiró el proyecto Avanza, que ha ido usando el conocimiento generado a lo largo del desarrollo de la investigación, concretándolo en una aplicación informática. Por su parte, el proyecto Avanza dio el nombre al modelo y la metodología resultante de la investigación y le ha proporcionado las versiones beta de la aplicación informática para contribuir a la validación de los resultados de la investigación:

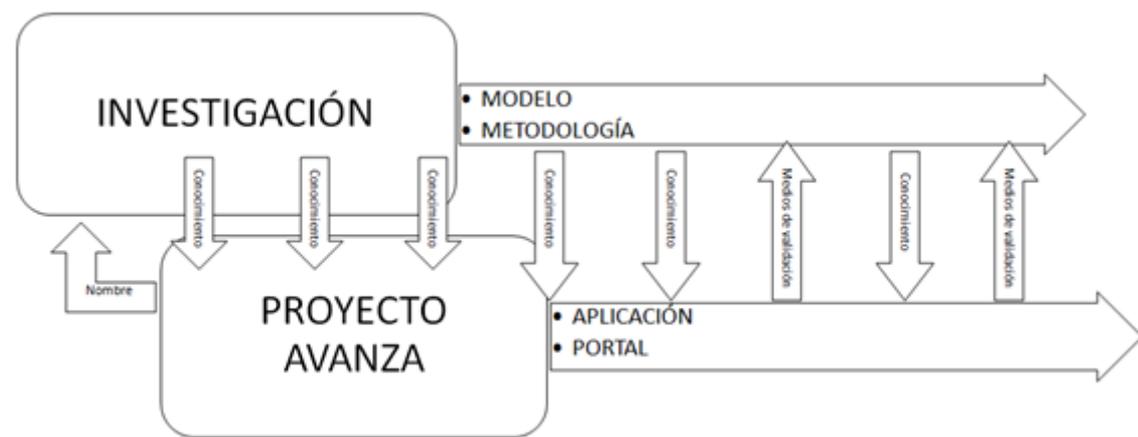


Figura 6.1: INNUP: Investigación – Proyecto.
Fuente: Elaboración Propia.

El proyecto a presentar en la convocatoria Avanza tenía como finalidad: el desarrollo de una herramienta TIC para la Gestión Integral del proceso de Innovación en una pyme, de manera que ésta sea capaz de controlar el proceso, medirlo y dirigirlo a la consecución de los objetivos trazados, siempre buscando potenciar la capacidad competitiva de la empresa. Técnicamente, el proyecto INNUP perseguía como objetivos:

- Desarrollar una herramienta para la automatización del proceso de gestión de la innovación en pymes, soportada en tecnología SaaS, que permita llegar a un mercado global.
- Desarrollar un portal de soporte que facilite el acceso al sistema, con información y documentación de referencia en los ámbitos de la innovación.

Base presentó el proyecto INNUP a la convocatoria del año 2012 del Programa “Acción Estratégica de Telecomunicaciones y Sociedad de la Información” (anteriormente conocido como programa Avanza), gestionado directamente por el Ministerio de Industria, Energía y Turismo del Gobierno de España. INNUP fue seleccionado como una de las actuaciones del Ministerio y apoyado con ayudas

directas. INNUP ha sido un proyecto trianual, 2012-2014, con un presupuesto global de desarrollo hasta la fase precompetitiva de algo más de 500.000 euros y un esfuerzo de casi 20.000 horas - persona.

Actualmente Base ya tiene operativos, de manera experimental, la aplicación y el portal, ambos en fase de ajustes y pruebas finales, y se dispone a comercializar el servicio en los próximos meses. Como se ha dicho, la aplicación y el portal resultado del proyecto se han utilizado como soporte para las pruebas de validación.

Desde nuestra investigación se ha llegado al mercado siguiendo la ruta que se describe gráficamente:

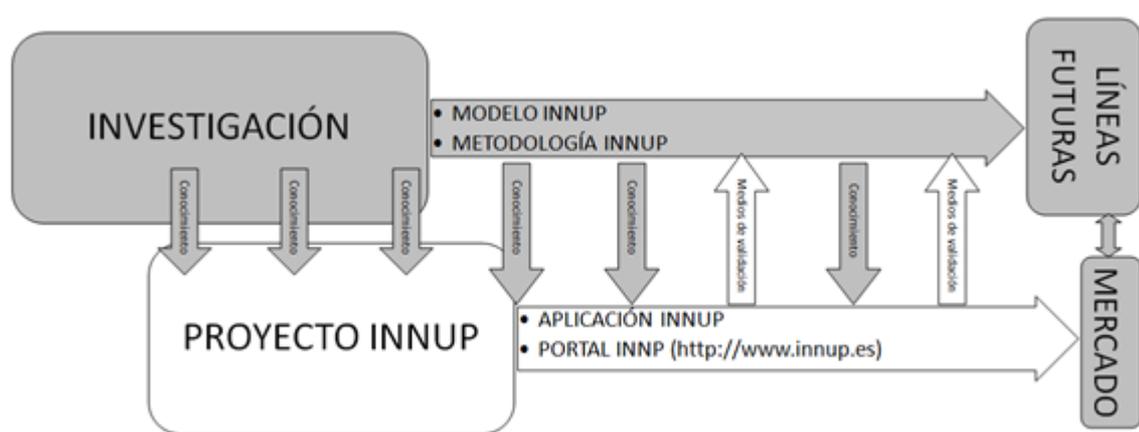


Figura 6.2: INNUP: ruta al mercado.
Fuente: Elaboración Propia.

Base ha desarrollado, con nuestra directa participación, varias acciones de comunicación de INNUP, como su presentación en forma de ponencia en “Felti2014 Latinoamérica, Foro de empresarios y líderes en Tecnologías de la Información”, que se celebró en la CUJAE⁸ de La Habana entre el 19 y el 24 de Mayo, y diversas contribuciones en jornadas y actos de ámbito regional organizados por INFO⁹,

⁸Universidad Politécnica José Antonio Echeverría

⁹ Instituto de Fomento de la Región de Murcia

EOI¹⁰, TIMUR¹¹, CENTIC¹², entre otras actuaciones directas sobre clientes de Base o potenciales usuarios de INNUP.

6.4 Líneas Futuras

6.4.1 Líneas futuras de investigación

La investigación realizada es un marco de soporte para el desarrollo de futuros trabajos que surjan tanto de las revisiones teóricas realizadas, como de los resultados obtenidos. Entre los temas susceptibles de seguimiento que han surgido a lo largo del presente trabajo y que, por limitaciones lógicas, no han podido ser abordadas, señalamos:

- Para nuestra investigación se ha asumido la doctrina de la última edición del Manual de Oslo que acepta los distintos tipos de innovación: de producto, proceso, mercadotecnia y organizativa. En el mundo empresarial se está utilizando de forma creciente el concepto de innovación en modelos de negocio; sería oportuno determinar si no es más que una extensión de las innovaciones organizativas o encierra, en sí misma, características que aconsejen su diferenciación y estudio especializado. En este mismo sentido terminológico, sería interesante esclarecer, desde la perspectiva actual, si el papel de la tecnología en la innovación sostiene todavía una posible taxonomía entre innovación tecnológica y no tecnológica, dado que en las circunstancias actuales es difícil producir innovaciones de cualquier tipo que no tenga su base en la tecnología.
- Por otra parte, el término de innovación social, que aparece en la literatura de manera creciente, hace referencia a innovaciones que producen

¹⁰ Escuela de Organización Industrial

¹¹ Asociación Murciana de Empresas del Sector de las Tecnologías de la Información, de las Comunicaciones y del Audiovisual

¹² Centro Tecnológico de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones

fundamentalmente sus frutos directos en el exterior de la empresa, transformando la sociedad. Sería pertinente estudiar el impacto social de la innovación obtenida a partir de la implantación de INNUP.

- En el presente trabajo se ha considerado a la empresa en su entorno y conectada con un sistema de innovación; a lo largo de toda la investigación se han integrado en INNUP los conceptos de la innovación abierta pero siempre desde la perspectiva de la empresa usuaria del sistema. Sería interesante abordar el proceso de la innovación desde una perspectiva de sistema de valor, entendiendo por tal el que extiende la cadena de valor de la empresa y la conecta con las respectivas cadenas de valor de otras organizaciones, en este caso socios cooperadores de la innovación.
- Se han utilizado parte de las teorías de Mintzberg como ayuda para desentrañar factores que afectan al proceso de la innovación y a su gestión. En nuestro trabajo, las interrelaciones de los diversos parámetros usados por Mintzberg para determinar sus estructuras se han asumido siempre como establecidas a través de la propia configuración estructural. Sería pertinente avanzar en desentrañar las posibles interrelaciones directas de unos parámetros con otros en busca de las posibles influencias que cada uno de ellos, independientemente o en combinación con otros, pudiera tener sobre los distintos tipos de innovaciones que ofrecen las taxonomías.
- El modelo INNUP, y su metodología, está orientado ahora a servir para una pyme genérica de cualquier sector de actividad, independientemente del entorno en que se ubique. Esta transversalidad de la propuesta amplía de forma considerable la base empresarial potencialmente usuaria, para conseguirla fue preciso sintetizar lo común entre los actores del proceso a diseñar. Sin embargo, parece posible adaptar versiones específicas, que podrían ser más eficaces, de INNUP a distintos sectores de actividad (servicios, enseñanza, consultoría, alta tecnología, etc.), a determinados colectivos de empresas (como podría ser la economía social) o, incluso, a colectivos de empresas agrupadas en diferentes sistemas de innovación (pertenecientes a un cluster, a un parque científico o tecnológico, o simplemente a un entorno geográfico que señale características propias).

Resultando interesante la articulación de alguna posible versión específica de INNUP.

- INNUP está diseñado para poder ser implementado con facilidad en las pymes de propósito horizontal; en esta primera y actual versión del modelo y de la metodología se ha potenciado la sencillez de uso por lo que algunos de los subprocesos son susceptibles de un mayor desarrollo metodológico, sobre todo por medio del aporte de herramientas que lo faciliten (de gestión de proyectos, de técnicas de creatividad, etc.). Se propone desarrollar algunas de estas herramientas y evaluar su impacto.
- El modelo INNUP considera a factores como la cultura empresarial o la madurez de los sistemas de gestión, favorecedores de la innovación, y por lo tanto se espera un mayor impacto de INNUP en empresas con un cierto grado de estabilidad y madurez que se presupone asociado a prácticas evolucionadas de gestión. Sería conveniente estudiar el comportamiento de INNUP en empresas situadas en la fase inicial de su ciclo de vida y evaluar su impacto en la formación de la cultura innovadora de la empresa y de su desempeño innovador a medio plazo.

6.4.2 Líneas futuras de transferencia y difusión del conocimiento

La transferencia del conocimiento práctico generado en esta investigación hacia sus destinatarias naturales las pequeñas y medianas empresas, debe retornar información susceptible de hacer importantes contribuciones a la línea de investigación seguida en este trabajo:

1. Para cada empresa usuaria, cabe esperar que el uso de INNUP, además de facilitar, en un marco de buena práctica, la gestión de la innovación, mejore otras dimensiones de la empresa, tal y como se ha discutido a lo largo del trabajo. Es conveniente obtener retorno de la experiencia de uso de cada empresa con el fin de poder estudiar:
 - La capacidad de adaptación de INNUP a las diferentes circunstancias y características de cada empresa en condiciones de explotación abierta, como modo de corroborar la validación realizada, por varios métodos, a lo largo de esta investigación.

- Las curvas de aprendizaje necesarias por parte de las empresas para una completa explotación de INNUP.
 - El impacto esperado sobre otras dimensiones (estratégica, organizacional, operativa, de control y formativa) de la empresa y la capacidad transformadora que se le atribuye.
2. Cuando el colectivo de empresas usuarias tuviera suficiente masa crítica, adicionalmente a lo anterior, se podrá disponer de información agregada de alto valor para el estudio del comportamiento de INNUP y de su impacto:
- La agregación de los indicadores utilizados para el seguimiento de los subprocesos del modelo, facilitará información clave sobre el comportamiento del colectivo en su conjunto; el seguimiento de este estudio durante un periodo de tiempo determinado permitirá valorar la evolución de las diferentes variables y del comportamiento global del sistema.
 - También se pueden emplear otras técnicas de recogida de información (encuestas, por ejemplo) que, adicionalmente al estudio cuantitativo obtenido desde los indicadores, ofrezcan información relevante para INNUP, como puede ser la percepción de los usuarios o su impacto sobre las diferentes dimensiones de la empresa.

El estudio derivado de las experiencias de uso permitirá, en futuros trabajos, refinar los resultados de esta investigación y contribuir a su mejora y evolución, y será susceptible de aportar otras líneas de investigación derivadas. El estudio de los datos agregados ofrecerá, adicionalmente, información sobre el comportamiento innovador del colectivo implicado. Todo el proceso de recogida de información puede ser automatizado gracias a la utilización de la aplicación INNUP, alojada en la nube, como herramienta para gestionar la innovación, contando siempre con la autorización de las empresas para su uso agregado.

BIBLIOGRAFÍA

- Abernathy, W. J., & Utterback, J. M. (1978). Patterns of industrial innovation. *Technology review*, 64, 254-228.
- Accostupa, U., Alex. (2015). Innovación empresarial (página 2) - Monografias.com.
- Ackermann, S. (2012). *Are small firms important? Their role and impact*: Springer Science & Business Media.
- Adler, P. S. (1989). Technology strategy: A guide to the literatures. *Research on technological innovation, management and policy*, 4, 25-151.
- AENOR. (2010). *Gestión de la I+D+i* (A. Ediciones Ed. 3ra ed.). Madrid.
- AENOR. (2015). AENOR - Perfil de AENOR. Retrieved from <http://www.aenor.es/aenor/aenor/perfil/perfil.asp#.Vh9NS ntmko>
- Agmon, T., & Drobnick, R. (1994). *Small firms in global competition*: Oxford University Press.
- Alba, M. (2009). *I-empresarios*: LID.
- Alday, M. Á., & Amigo, M. C. (2014). ESTRUCTURAS ORGANIZATIVAS FAVORABLES A LA INNOVACIÓN/ORGANIZATIONAL STRUCTURES FAVORABLE TO INNOVATION. *Boletín de Estudios Económicos*, 69(213), 477.
- Asociación Española de Normalización, A. (2006). Normas UNE 166002 Gestión de la I+ D+ i: Requisitos del Sistema de Gestión de la I+ D+ i: Madrid, España.
- Audretsch, D., & Acs, Z. (1999). Are Small Firms Important? Their Role and Impact. *Are small firms important? Their role and impact*.
- Audretsch, D., Van der Horst, R., Kwaak, T., & Thurik, R. (2009). First section of the annual report on EU small and medium-sized enterprises. *EIM Business & Policy Research*, 12.
- Ayyagari, M., Beck, T., & Demircug-Kunt, A. (2007). Small and medium enterprises across the globe. *Small Business Economics*, 29(4), 415-434.
- Balmaseda, E. M. V., Elgezabal, I. Z., & Clemente, G. I. (2007). *Evolución de los modelos sobre el proceso de innovación: desde el modelo lineal hasta los sistemas de*

- innovación*. Paper presented at the Decisiones basadas en el conocimiento y en el papel social de la empresa: XX Congreso anual de AEDEM.
- Borbás, L. (2009). *A critical analysis of the "Small Business Act" for Europe*. Paper presented at the MEB International Conference Budapest.
- Boussouara, M., & Deakins, D. (1999). Market-based learning, entrepreneurship and the high technology small firm. *International Journal of Entrepreneurial Behavior & Research*, 5(4), 204-223.
- Buesa Blanco, M. (2003). Ciencia y tecnología en la España democrática: la formación de un sistema nacional de innovación.
- Bullinger, H.-J., Auernhammer, K., & Gomeringer*, A. (2004). Managing innovation networks in the knowledge-driven economy. *International Journal of Production Research*, 42(17), 3337-3353.
- Cabero Almenara, J., & Llorente Cejudo, M. d. C. (2013). La aplicación del juicio de experto como técnica de evaluación de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC).
- Camisón, C. (1996). La empresa turística: un análisis estratégico. *Pedreño, A. y Monfort, 1996*.
- Camisón Zornoza, C. (2000). Reflexiones sobre la investigación científica de la PYME. *Investigaciones Europeas de Dirección y Economía de la Empresa*, 6(2), 13-30.
- Castro Díaz-Balart, F. (2001). Ciencia, innovación y futuro. *Ediciones Especiales. Instituto Cubano del Libro, La Habana*.
- Cañibano Calvo, L., García-Ayuso Covarsi, M., & Sánchez, P. M. (2000). La valoración de los intangibles: Estudios de innovación vs información contable-financiera. *Análisis Financiero*(80), 6-24.
- Chesbrough, H. (2003). The logic of open innovation: managing intellectual property. *California Management Review*, 45(3), 33-58.
- Chesnais, F. (1986). Science, technologie et compétitivité. *STI revue*, 1, 100-105.
- Chiesa, V., Coughlan, P., & Voss, C. A. (1996). Development of a technical innovation audit. *Journal of product innovation management*, 13(2), 105-136.
- Christensen, C. M. (1997). *The Innovator's Dilemma: The Revolutionary Book that Will Change the Way You Do Business* (Collins Business Essentials).
- CIDEM. (2002). *Guía de gestión de la innovación. Parte 1: diagnóstico*. Barcelona.

- Cohen, W. (1995). Empirical Studies of Innovative Activity “, in: Stoneman, P.(ed.) Handbook of The Economics of Innovation and Technological Change. Oxford: Blackwell.
- Cooper, R. G. (1979). The dimensions of industrial new product success and failure. *The Journal of Marketing*, 93-103.
- Cornella, A. (2007). *La alquimia de la innovación*: Deusto.
- COTEC, F. (1998a). *El sistema español de innovación: diagnósticos y recomendaciones: libro blanco*: Fundación COTEC para la Innovación Tecnológica.
- COTEC, F. (1998b). Tecnológica. Pautas metodológicas de la gestión de la tecnología y de la innovación para empresas–Temaguide. *Madrid: Cotec*.
- COTEC, F. (2013a). Informe Cotec 2013. *Madrid: Fundación Cotec para la Innovación Tecnológica*.
- COTEC, F. (2013b). *Informe Cotec 2013*. Retrieved from Madrid:
- COTEC., F. (2014). *Informe Cotec 2014*. Retrieved from Madrid:
- Cámara de Comercio, d. M. (2004). *Herramientas de Gestión de la Innovación*. Madrid.
- Dankbaar, B. (1993). *Economic crisis and institutional change: The crisis of Fordism from the perspective of the automobile industry*. Maastricht University.
- Dodgson, M., & Rothwell, R. (1994). *The handbook of industrial innovation*: Edward Elgar Aldershot.
- Dosi, G., Tyson, L., & Zysman, J. (1989). Trade, technologies, and development: a framework for discussing Japan. *Politics and productivity: how Japan's development strategy works*. New York: Harper Business.
- Drejer, A. (2002). Situations for innovation management: towards a contingency model. *European Journal of Innovation Management*, 5(1), 4-17.
- Drucker, P. (1985). *Innovative and Entrepreneurship, Practice and Principles*. New York: Harper & Row. Retrieved April, 7, 2013.
- Drucker, P. F. (2002). *Los desafíos de la gerencia para el siglo XXI*: Editorial Norma.
- Edquist, C. (1997). *Systems of innovation: technologies, institutions, and organizations*: Psychology Press.
- Edwards Schachter, M. E., González Cruz, M., & Gómez-Senent, E. (2007). *Ciencia del Diseño en proyectos de innovación educativa y cambio de cultura organizacional*.

- ENSR. (1997). *The European Observatory for SEMEs: Fifth Annual Report*. DG Zill. (S9703). Retrieved from Brussels:
- EOI. (2010). *La innovación patentada en España en el sector de las tecnologías mitigadoras del cambio climático:(1979-2008)*: EOI Esc. Organiz. Industrial.
- Escobar, A. (2000). El sistema territorial de Ciencia e Innovación Tecnológica de la provincia de Holguín: surgimiento, evolución: perspectiva. Tesis para optar por el Grado de Máster en Ciencia, Tecnología y Sociedad. Universidad de La Habana.
- Escorsa Castell, P., & Valls Pasola, J. (2003). *Tecnología e innovación en la empresa*: Barcelona: Edicions UPC.
- Escorsa Castells, P., MASPONS BOCH, R., & CRUZ JIMENEZ, E. (2001). *Inteligencia competitiva y transferencia de tecnologías: Reflexiones para el desarrollo de La relación universidad-empresa*. Paper presented at the Veille stratégique scientifique et technologique. Colloque.
- Ettlie, J. E., Bridges, W. P., & O'keefe, R. D. (1984). Organization strategy and structural differences for radical versus incremental innovation. *Management science*, 30(6), 682-695.
- Eurobarometer, U. (2006). Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología (FECYT). *Reis*, 113(06), 165-174.
- everis. (2015). Sobre everis: compañía. Retrieved from <http://www.everis.com/SPAIN/ES-ES/SOBRE-EVERIS/compania/Paginas/compania.aspx>
- FECYT. (2003). Modelos de Protocolos para la Evaluación de Actividades I+ D e Innovación: Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología (FECYT) Madrid.
- Fernández, E., & Fernández, Z. (1988). Manual de dirección estratégica de la tecnología. *Ariel, Barcelona*.
- Fernández, Z., & Revilla, A. (2010). Hacer de la necesidad virtud: los recursos de las pymes. *Economía industrial*, 375, 53-64.
- Fiegenbaum, A., & Karnani, A. (1991). Advantage for Small Firms. *Strategic Management Journal*, 12, 101-114.
- Forrest, J. F. (1991). Practitioners' forum: Models of the process technological innovation. *Technology Analysis & Strategic Management*, 3(4), 439-453.
- Freeman, C. (1987). Information technology and change in techno-economic paradigm. *Technical change and full employment*, 49-69.

- Fritsch, M., & Meschede, M. (2001). Product innovation, process innovation, and size. *Review of Industrial Organization*, 19(3), 335-350.
- Fusfeld, H. I., & Haklisch, C. S. (1987). Collaborative industrial research in the US. *Technovation*, 5(4), 305-315.
- Galbraith, V. H. (1952). *An introduction to the use of the public records*: Oxford University Press.
- Galeano, E. (1993). Curso especializado en la modalidad a distancia sobre investigación en las ciencias sociales: Módulo.
- Gaskill, L. R., Van Auken, H. E., & Manning, R. A. (1993). A factor analytic study of the perceived causes of small business failure. *Journal of Small Business Management*, 31(4), 18.
- Gee, S. (1981). *Technology transfer, innovation, and international competitiveness*: John Wiley & Sons.
- Gestión., C. E. e. (2006). COTEC. *Marco de Referencia de Innovación. Edita Club de la Excelencia en Gestión. Madrid. Pag, 15-19.*
- Gibbs, A. (1997). Focus groups. *Social research update*, 19(8), 1-8.
- González, A., Jiménez, J., & Sáez, F. (1997). Comportamiento innovador de las pequeñas y medianas empresas. *Investigaciones europeas de dirección y economía de la empresa*, 3(1), 93-111.
- González, J. L. C. (2013). *Estudios sobre innovación tecnológica en España*: Editorial UNED.
- Hagedoorn, J. (1990). Organizational modes of inter-firm co-operation and technology transfer. *Technovation*, 10(1), 17-30.
- Henry, M. (1991). La estructuración de las organizaciones. *Ariel, Barcelona, España.*
- Hidalgo, P. J., & Pavón, J. (1997). Gestión e Innovación. *Un enfoque estratégico.*
- Hobday, M. (2005). Firm-level innovation models: perspectives on research in developed and developing countries. *Technology Analysis & Strategic Management*, 17(2), 121-146.
- INE. (2015). Instituto Nacional de Estadística. (National Statistics Institute). Retrieved from <http://www.ine.es/jaxi/menu.do?type=pcaxis&path=%2Ft14%2Fp061&file=inebase>

- Innovación., P. N. d. T. e. (2015). ¿Quiénes somos? Retrieved from http://www.fpnt.org.mx/index.php?option=com_content&view=article&id=1&Itemid=2
- Kalthoff, O., Nueno, P., & Nonaka, I. (1998). *La luz y la sombra*: Ediciones Deusto.
- Karlsson, C. (1993). Johannisson and D. Storey, eds. *Small Business Dynamics. International, National Regional Perspectives*.
- Kline, S. J., & Rosenberg, N. (1986). An overview of innovation. *The positive sum strategy: Harnessing technology for economic growth*, 14, 640.
- Kodama, F. (1992). Technology fusion and the new Research-and-Development. *Harvard Business Review*, 70(4), 70-78.
- Koschatzky, K. (1997). Technology based firms in the innovation process. *Management, Financing and the Reional Networks*.
- Larrañaga, I. (1999). Empleando métricas de actuación para impulsar la innovación: Madrid: IQPC.[Links].
- Levy, B., Berry, A., & Nugent, J. (1999). Supporting the export activities of small and medium enterprise (SME) *Fulfilling the export potential of small and medium firms* (pp. 1-30): Springer.
- León Pupo, N. (2009). Gestión de la Innovación tecnológica en el mundo empresarial del siglo XXI: Recuperado el.
- Lundvall, B.-A. (1992). National systems of innovation: An analytical framework. *London: Pinter*.
- Manzano, W. La gestión de la innovación como herramienta para la competitividad. *Recuperado el, 15*.
- Manzano, W. (2012). INNOVACIÓN COMO HERRAMIENTA PARA LA COMPETITIVIDAD EN TIEMPOS DE CAMBIO. *REVISTA DE LA FACULTAD DE QUÍMICA FARMACÉUTICA*, 19(Supl 2).
- Martino, J. P. (1993). *Technological forecasting for decision making*: McGraw-Hill, Inc.
- Martín, M. M. (2009). *Factores de competitividad de la pyme española 2008*: EOI Esc. Organiz. Industrial.
- Martínez, M., Sánchez, L., Santero, R., & Marcos, M. (2009). Factores de competitividad de la Pyme española 2008. *Fundación EOI. Recuperado el, 17*.

- Mintzberg, H., & de Frasch, R. C. (1989). *Diseño de organizaciones eficientes*: Librería "El Ateneo".
- Monfort, V., & Camisón, C. (2009). *Innovación en la empresa turística*. Paper presented at the Primera Conferencia Internacional sobre la Medición y el Análisis Económico del Turismo Regional. San Sebastián.
- Montejo, M. J., & Bravo, A. (2010). *La innovación en sentido amplio: un modelo empresarial: análisis conceptual y empírico*: Cotec.
- Morcillo, P. (1997). Dirección estratégica de la tecnología e innovación. *Editorial Civitas, Madrid*.
- Mundial, B. (2009). Global Development Finance: Charting a Global Recovery. *Washington, Banco Mundial*.
- Myers, S., & Marquis, D. G. (1969). *Successful industrial innovations: A study of factors underlying innovation in selected firms*: National Science Foundation Washington, DC.
- Nelson, R. R. (1993). *National innovation systems: a comparative analysis*: Oxford university press.
- Nuchera, A. H., Morote, J. P., & Serrano, G. L. (2002). *La gestión de la innovación y la tecnología en las organizaciones*: Ediciones Pirámide.
- OCDE, O. p. I. C. y. e. D. E. (2004). *Guidelines of multinational enterprise*. París.
- Oliver, J. L. T. (2013). La norma UNE 166008: 2012 de Transferencia Tecnológica. *Calidad: Revista mensual de la Asociación Española para la Calidad*(1), 12.
- Oslo, M. d. (2005). Guía para la recogida e interpretación de datos sobre innovación. *Organización para la cooperación y el desarrollo económico (OCDE)*, 23-24.
- Padmore, T., Schuetze, H., & Gibson, H. (1998). Modeling systems of innovation: An enterprise-centered view. *Research Policy*, 26(6), 605-624.
- para la Innovación Tecnológica, F. C. (1998). *El sistema español de innovación: diagnósticos y recomendaciones: libro blanco*: Fundación COTEC para la Innovación Tecnológica.
- Pavon, J., & Goodman, R. (1981). Proyecto MODELTEC. La planificación del desarrollo tecnológico. *Proyecto MODELTEC: La planificación del desarrollo tecnológico*.

- Peters, T., Blanchard, K., Waghorn, T., Ballard, J., Barrow, C., Ulrich, D., . . . Leavitt, P. (1994). *Liberation management: necessary disorganization for the nanosecond nineties* (1564-4189). Retrieved from
- Piatier, A. (1987). Innovation Patent, Invention Patent, or Both? *Direct Protection of Innovation* (pp. 125-155): Springer.
- Porter, M. (2007). La ventaja competitiva de las naciones. *Harvard Business Review*, 85(11), 69-95.
- Porter, M. (2015). ¿Qué es para ti la innovación?: Michael Porter (Experto en estrategias de competitividad). Retrieved from <http://frasesmuyinnovacion.blogspot.com.es/2012/01/michael-porter-experto-en-estrategias.html>
- Porter, M. E. (1985). *Competitive advantage: creating and sustaining superior performance*. New York.
- Porter, M. E. (1990a). ¿ Dónde radica la ventaja competitiva de las naciones? *Harvard Deusto business review*(44), 3-26.
- Porter, M. E. (1990b). The competitive advantage of nations. *Harvard business review*, 68(2), 73-93.
- Pyme, F. O. (2013). Informe Especial: Definiciones de PyME en Argentina y el resto del mundo. *Buenos Aires, FOP*.
- Quinn, J. B. (1986). La gestión de la innovación: un caos controlado. *Harvard Deusto business review*(25), 43-56.
- RAE. (2015). *Diccionario de la lengua española*.
- Rosserger, G., & Beylan, M. (1980). *Evaluating Technological Innovation: Metyeds, Expectations and Findings*: DC Heath, Lexington, MA.
- Rothwell, R. (1977). The characteristics of successful innovators and technically progressive firms (with some comments on innovation research). *R&D Management*, 7(3), 191-206.
- Rothwell, R. (1994). Towards the fifth-generation innovation process. *International marketing review*, 11(1), 7-31.
- Saenz, T. (1999). *Ingenierización e innovación tecnológica en Tecnología y Sociedad. Colectivo de autores, Editorial Felix Varela, La Habana*.
- School, E. B. (2015). La inversión en I+D+i en España por habitante cae un 7% - EAE.

- Schumpeter, J. (1911). *Theorie der wirtschaftlichen Entwicklung* (transl. 1934, *The Theory of Economic Development: An inquiry into profits, capital, credit, interest and the business cycle*). Vienna: *Kyklos*.
- Schumpeter, J. (1978). *Teoría del desarrollo económico. Publicado como Teoría del desenvolvimiento económico, México, DF, FCE, reimpresión.*
- Sherman, G. (1981). *TECHNOLOGY TRANSFER, INNOVATION, AND INTERNATIONAL COMPETITIVENESS*: John Wiley.
- Stokes, D., & Wilson, N. (2010). *Small business management and entrepreneurship*: Cengage Learning EMEA.
- Takeuchi, H., & Nonaka, I. (1986). The new new product development game. *Harvard business review*, 64(1), 137-146.
- tecnológica., C.-F. p. I. i. (2015). ¿Quiénes Somos?
- Trott, P. (2008). *Innovation management and new product development*: Pearson education.
- UNESCO, D. d. S. D. (1999). *La Ciencia para el Siglo XXI: Una nueva visión y un marco para la acción*. Paper presented at the Conferencia mundial sobre la ciencia.
- Veciana, J. M., & García, M. E. (1994). *Creació d'Empreses*.
- Villegas, D., & Toro, I. (2010). Las pymes: Una mirada a partir de la experiencia académica del MBA. *Revista mbA*, 86-101.
- Álvarez, B. E. Á. (2009). El concepto de innovación. *Lupa Empresarial*(21).
- Ávalos, I. (1993). Aproximación a la gerencia de tecnología en la empresa. *Es-trategias, planificación y gestión deficiencia y tecnología*. Caracas: Nueva Sociedad, 471-500.