



# ESTUDIO DE LA APLICACIÓN DEL MODELO DE NEGOCIO DE "OPEN INNOVATION" EN PEQUEÑAS Y MEDIANAS EMPRESAS EN EL ÁMBITO TECNOLÓGICO Y DE LA INGENIERÍA

**PROYECTO FINAL DE CARRERA**

**CURSO ACADÉMICO 2010-2011**

**Autor: Marta Igea García**

**Director: Magdalena Völker**

**Ponente: Ana Clara Pastor Tejedor**

**Titulación: Ingeniería Industrial**

**Mención: Organización Industrial**

**Fecha: Septiembre 2011**

Escuela de Ingeniería y Arquitectura

Departamento de Dirección y Organización de Empresas

## ESTUDIO DE LA APLICACIÓN DEL MODELO DE NEGOCIO DE OPEN INNOVATION EN PYMES EN EL ÁMBITO TECNOLÓGICO Y DE LA INGENIERÍA

### RESUMEN

El siguiente proyecto ha sido desarrollado en el Instituto de Werkzeugmaschinenlabor de la RWTH Aachen University (Aquisgrán, Alemania), en el departamento de Production Management. Se trata de un proyecto de investigación cuyo principal objetivo es la búsqueda de soluciones para la mejora de la actuación en innovación de pequeñas y medianas empresas (Pymes) en el ámbito tecnológico y de la ingeniería, que debido a sus restricciones en tamaño, recursos económicos y de personal, desarrollan en muchos casos una actuación inapropiada en innovación e incluso inexistente. Debido a estas limitaciones y al cambiante entorno en el que estas Pymes deben actuar, caracterizado por una alta globalización, alta competitividad y rápidos avances en tecnología, la innovación se convierte en un factor clave para poder mantener su competitividad, su puesto en el mercado y diferenciarse de competidores.

Durante el siglo XX, la práctica en innovación de la mayoría de empresas ha sido el llamado modelo tradicional de Closed Innovation o Innovación Cerrada. Esta estrategia de innovación se basaba en una protección de recursos y en una integración vertical de los mismos, desarrollando productos y tecnologías unilateralmente y enteramente dentro de las empresas. Sin embargo, debido a la nueva situación que rodea a las empresas en los últimos años, caracterizada por una ampliación de los límites del conocimiento y un aumento de complejidad en las tecnologías, las empresas cada vez más ven la necesidad de replantear su estrategia de innovación hacia un modelo que apueste por un planteamiento más abierto.

Como una posible mejora en la práctica en innovación de las Pymes en el sector tecnológico y de la ingeniería y una adaptación a los nuevos requerimientos del mercado, este proyecto centra su investigación en la aplicación del modelo Open Innovation (Innovación abierta) en estas empresas. A diferencia del modelo tradicional, el modelo Open Innovation clama por una ampliación de los límites de actuación de las empresas, la colaboración con terceras partes y la exploración de todas las posibles alternativas de hacer llegar productos o tecnologías al mercado. Este modelo ha sido tradicionalmente aplicado a grandes empresas debido a que poseen suficientes recursos para una correcta práctica en innovación, alcanzando buenos resultados en este aspecto. Sin embargo, los antecedentes literarios existentes acerca de la aplicación del modelo Open Innovation en Pymes y especialmente en Pymes del sector tecnológico y de la ingeniería son escasos, debido principalmente a las limitaciones propias de estas empresas, que como ya ha sido mencionado, dificultan su actuación en innovación.

A través de este proyecto, se realizará un estudio de las limitaciones de las Pymes de ámbito tecnológico y de la ingeniería en materia de innovación y se tratará de buscar soluciones para mejorar o implementar su actuación al respecto a través de la incorporación de iniciativas del modelo Open Innovation. Posteriormente se analizará en qué grado las iniciativas propuestas resultan útiles y aplicables para alcanzar el objetivo propuesto: una mejora de la práctica en innovación de las Pymes del ámbito tecnológico y de la ingeniería.

# Tabla de contenidos

<b>RESUMEN.....</b>	<b>2</b>
<b>Tabla de contenidos.....</b>	<b>3</b>
<b>1- Introducción.....</b>	<b>4</b>
<b>2- Modelo Open Innovation (Innovación Abierta) .....</b>	<b>6</b>
2.1- El modelo de Closed Innovation (Innovación Cerrada).....	6
2.2- El modelo Open Innovation .....	7
2.2.1- Formas de llevar ideas al mercado en el modelo de Open Innovation .....	8
2.3- Futuras tendencias de actuación de las empresas y Open Innovation.....	10
2.4- Conclusiones sobre el modelo Open Innovation .....	11
<b>3- Pequeñas y medianas empresas (Pymes) en el ámbito tecnológico y de la ingeniería ...</b>	<b>13</b>
3.1- Innovación en Pymes del ámbito tecnológico y de la ingeniería.....	13
3.1.1- Puntos fuertes frente a la innovación de Pymes tecnológicas .....	14
3.1.2- Barreras a la innovación en Pymes tecnológicas .....	14
3.2- Análisis DAFO: Factores que influyen en la práctica de innovación de Pymes tecnológicas.....	17
3.3- Conclusiones .....	18
<b>4- Modelo Open Innovation aplicado a Pymes del sector tecnológico y de la ingeniería ...</b>	<b>19</b>
4.1- Iniciativas del modelo Open Innovation objeto de estudio.....	19
4.2- Factores objeto de estudio .....	21
4.3- Exposición del gráfico relacionando las iniciativas del método Open Innovation y los factores objeto de estudio .....	22
4.4- Conclusiones .....	24
<b>5- Conclusiones sobre el contenido del proyecto.....</b>	<b>27</b>
<b>6- Bibliografía .....</b>	<b>29</b>

## ANEXOS:

<b>ANEXO I.- Memoria en inglés .....</b>	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
--	--------------------------------------

## 1- Introducción

### Planteamiento del problema

Durante el siglo XX, la innovación era vista como un proceso vertical llevado a cabo enteramente dentro de las empresas. Actualmente, debido a la ampliación de los límites de la información, el aumento de complejidad de las tecnologías y la reducción del ciclo de vida de los productos, la situación está cambiando y las empresas necesitan replantear su estrategia de innovación para poder sobrevivir y mantener su competitividad y su puesto en el mercado.

Las pequeñas y medianas empresas (Pymes) están especialmente limitadas en la práctica de innovación ya que debido a sus restricciones en tamaño, recursos económicos y falta de personal, difícilmente pueden hacer frente a una actuación competente en materia de innovación. Esta situación es particularmente dramática en Pymes del ámbito tecnológico y de la ingeniería, que debido a su entorno de actuación caracterizado por una alta competitividad, alta globalización y rápidos avances en tecnología, necesitan incorporar una estrategia de innovación a su modelo de negocio para diferenciarse de competidores, pero difícilmente pueden hacer frente a ella debido a las limitaciones previamente mencionadas como pequeñas empresas.

El modelo Open Innovation (Chesbrough, 2003) surge como una adaptación a los requerimientos del mercado en materia de innovación y para la mejora y superación de las limitaciones que presentaban las prácticas tradicionales en innovación durante el siglo XX, donde todo era llevado a cabo de manera vertical dentro de las empresas. Este nuevo modelo propone la colaboración entre diferentes actores para explotar diversas formas de desarrollar ideas y llevarlas al mercado, y la ampliación de los límites de actuación de las empresas.

### Objetivos del proyecto

El objetivo principal de este proyecto será la realización de un estudio de las características y barreras hacia las prácticas en innovación a las que las Pymes del sector tecnológico tienen que hacer frente y la realización de un análisis de la viabilidad de la aplicación de diversas iniciativas del modelo Open Innovation en estas empresas, para analizar posteriormente en qué grado éstas medidas pueden ayudar a mejorar su estrategia en innovación.

Este proyecto pretende al mismo tiempo establecer la base para una futura aplicación de las iniciativas del modelo Open Innovation propuestas a Pymes del ámbito tecnológico y de la ingeniería reales, con el objetivo de analizar y comparar en qué medida los resultados teóricos obtenidos tras el contenido de este proyecto coinciden con los resultados reales que se obtengan tras la aplicación de las iniciativas propuestas en estas empresas.

La estructura del proyecto será la que sigue: en primer lugar en “Modelo Open Innovation” se expondrá el método Open Innovation, analizando sus características, líneas de actuación y diferencias respecto al modelo tradicional de Closed Innovation. En “Pymes del ámbito tecnológico y de la ingeniería” se llevará a cabo un análisis de los puntos fuertes y debilidades de estas empresas en materia de innovación, analizando qué barreras deben hacer frente en la implantación de una estrategia de innovación y constituyendo de esta manera la base para

Estudio de la aplicación del modelo de negocio de Open Innovation en Pymes en el ámbito tecnológico y de la ingeniería

analizar posteriormente cómo mejorar o superar estas limitaciones. En “Modelo Open Innovation aplicado a Pymes del sector tecnológico y de la ingeniería” se propondrán una serie de iniciativas del modelo Open Innovation que pueden resultar útiles para mejorar la actuación en innovación de estas empresas y se llevará a cabo una valoración de en qué grado las iniciativas propuestas resultan útiles y aplicables para superar las barreras en materia de innovación y mejorar la actuación en innovación de las Pymes tecnológicas y de la ingeniería. En “Conclusiones sobre el contenido del proyecto” se expondrán las conclusiones obtenidas tras el contenido de este proyecto. En “Bibliografía” se expondrá la literatura utilizada para la realización del mismo y para finalizar, en el Anexo I se contendrá el proyecto completo en inglés desarrollado en la RWTH Aachen University.

## 2- Modelo Open Innovation (Innovación Abierta)

Para hacer frente a los nuevos retos en cuanto a innovación que surgen en los últimos años (Ampliación de los límites de conocimiento, aumento de complejidad en las tecnologías, reducción del ciclo de vida de los productos, aumento de competitividad) el catedrático Henry Chesbrough, de la Universidad de California, Berkeley, definió el concepto “Open Innovation” como un modelo que rompe con el modelo tradicional de innovación desarrollado durante el siglo XX (Closed Innovation) donde todo era llevado a cabo de forma vertical y unilateral dentro de la empresa. Con el modelo Open Innovation los límites de la empresa se extienden y se propone la colaboración con terceras partes como competidores, clientes, centros de investigación o universidades para tener acceso a ideas y tecnologías, recurriendo de este modo a la explotación de todas las posibles formas de llevar productos o tecnologías al mercado.

En el siguiente capítulo se expondrán las características del modelo tradicional Closed Innovation (Innovación Cerrada), constituyendo la explicación de este modelo y de sus limitaciones en materia de innovación la base para entender por qué y de qué manera surge el método de Open Innovation.

### 2.1- El modelo de Closed Innovation (Innovación Cerrada)

El modelo de Closed Innovation es el modelo tradicional de innovación utilizado por la mayoría de empresas y se basa en una integración vertical de recursos: las empresas generan, desarrollan, comercializan, distribuyen, financian y apoyan sus ideas de manera unilateral, protegiéndolas de competidores y sin recurrir a ninguna fuente externa para su desarrollo.

La estructura de este modelo puede analizarse de forma gráfica en la Figura 1. Los límites de la empresa están totalmente restringidos y cerrados al exterior, rechazando la colaboración con terceros. Sólo los proyectos de investigación desarrollados enteramente dentro de la empresa pueden encontrar una salida hacia el mercado a través de su comercialización.

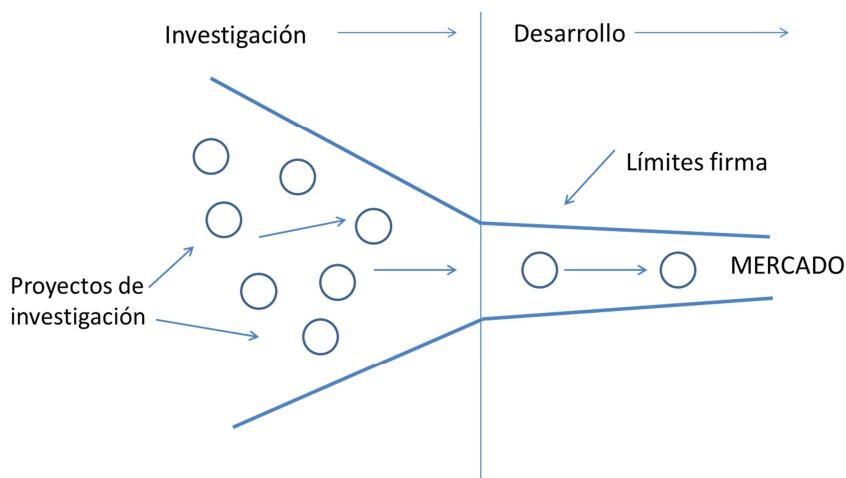


Figura 1: El modelo de Closed Innovation<sup>1</sup>

<sup>1</sup> (Chesbrough, 2003: p.xxii)

El modelo de Closed Innovation funcionó bien durante el siglo XX pero al final de siglo un aumento de la movilidad de trabajadores, un aumento del capital de riesgo, la aparición de nuevas alternativas para ideas inutilizadas en la empresa y el aumento de la capacidad de proveedores motivaron el cambio de Closed Innovation a Open Innovation en las empresas<sup>2</sup>. En el siguiente capítulo, se describirá el modelo de Open Innovation en detalle y se compararán sus características con las del modelo tradicional Closed Innovation, determinando sus diferencias.

## 2.2- El modelo Open Innovation

El modelo de Open Innovation surge en los últimos años como una posible solución a las limitaciones que presenta el modelo tradicional Closed Innovation. En Open Innovation, los límites entre la empresa y su entorno pasan a ser flexibles, permitiendo el movimiento y la colaboración entre ambos. Esta nueva situación puede observarse de forma gráfica en la Figura 2.

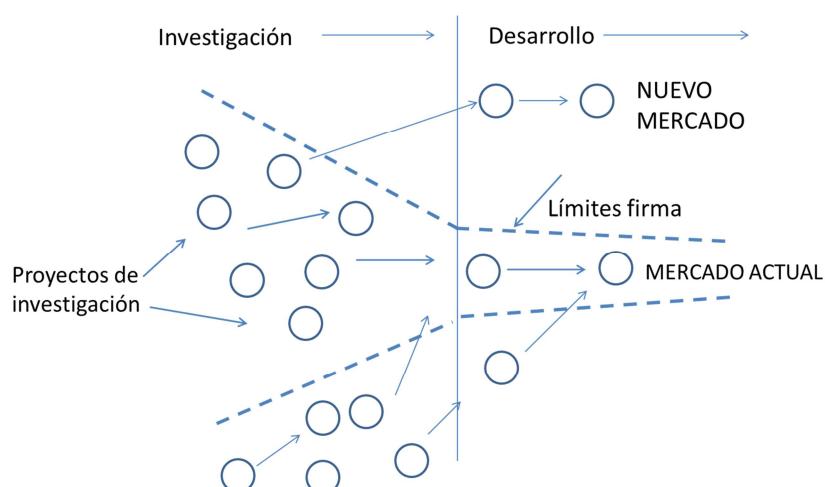


Figura 2: Modelo Open Innovation<sup>3</sup>

Con el modelo Open Innovation las compañías innovan de forma abierta con clientes, proveedores, competidores, universidades y centros de investigación, desapareciendo de esta manera la concepción de gerencia vertical y autónoma desarrollada por el método tradicional. En la siguiente tabla pasan a exponerse las diferencias entre el modelo Closed y Open Innovation:

Tabla 1: Comparación de ambos métodos<sup>4</sup>

### PRINCIPIOS DEL MODELO CLOSED INNOVATION

Creencia de que toda la gente válida trabaja para la empresa

### PRINCIPIOS DEL MODELO OPEN INNOVATION

Creencia de que no toda la gente válida trabaja para la empresa, por tanto debe existir una colaboración entre personal de la

<sup>2</sup> Cf. (Chesbrough, 2003: 34-41)

<sup>3</sup> (Chesbrough, 2003: xxv)

<sup>4</sup> Cf. (Chesbrough, 2003: xxvi)

	empresa y de fuera de la empresa
Gestión vertical de Investigación y desarrollo (I+D) en pasos cerrados e internos	Posibilidad de obtener beneficio de I+D externo siendo el I+D interno necesario para conseguir parte de valor
Creencia de que la primera empresa que descubre un producto o la tecnología es la primera que llega al mercado	Posibilidad de beneficiarse de una tecnología sin haber participado en el desarrollo de la misma
Prioridad en llegar al mercado	Prioridad en crear un modelo de negocio sólido, ya que la tecnología por sí sola carece de valor y sólo lo adquiere cuando es comercializada a través de un modelo de negocio
Prioridad en crear las mayores y mejores ideas dentro de la compañía para acceder al mercado	Prioridad en utilizar ideas y caminos internos y externos para llegar al mercado
Control sobre la propiedad intelectual (P.I), protegiéndola de competidores	La compañía se convierte en un comprador y vendedor activo de propiedad intelectual

### 2.2.1- Formas de llevar ideas al mercado en el modelo de Open Innovation

En el modelo de Open Innovation hay principalmente dos maneras de desarrollar ideas y comercializarlas: la explotación de tecnología (de dentro a fuera de la empresa) y la exploración de tecnología (de fuera a dentro de la empresa). En la siguiente sección serán explicadas en detalle, junto con las prácticas más utilizadas en cada una de ellas.<sup>5</sup>

#### Explotación de tecnología

Esta forma consiste en la exploración de nuevas formas de acceder al mercado desde dentro de la empresa hacia el exterior, obteniendo la empresa beneficio de ideas que no quiere comercializar pero que otras empresas sí pueden tener interés en llevar al mercado. Los diferentes canales de explotación son los siguientes:

#### FORMAS DE EXPLORACIÓN DE TECNOLOGÍA<sup>6</sup>

Compañías Start-up	Son compañías incipientes normalmente formadas por veteranos de una empresa previa. Desarrollo de ideas que en la empresa anterior no han sido comercializadas
Venturing (Corporaciones	División de una empresa para dar paso a una empresa

<sup>5</sup> Cf. (van de Vrande et al., 2008: 7)

<sup>6</sup> Cf. (van de Vrande et al., 2008: 8)

emprendedoras), compañías Spin-off	secundaria que desarrollará un producto o tecnología que la empresa previa no tiene interés en comercializar
Licencias y venta de P.I	Beneficio a través de la venta de licencias de ideas o tecnologías que la empresa no está interesada en comercializar

### Exploración de tecnología

Consiste en la exploración de nuevas formas de acceder al mercado desde fuera a dentro de la empresa. En el método Open Innovation y tras la ampliación de los límites de actuación de las empresas, la colaboración con terceras partes se convierte en un factor clave en el desarrollo de tecnologías. Las diferentes formas de beneficiarse de fuentes externas son:

#### FORMAS DE EXPORACIÓN DE TECNOLOGÍA<sup>7</sup>

Outsourcing (Subcontratación o “tercerización”)	Acceder a ideas o tecnologías de fuentes externas tales como universidades, centros de investigación o compañías externas
Alianzas y Joint ventures (Empresa conjunta)	Acuerdos con terceros para compartir gastos y recursos en el desarrollo de ideas o tecnologías.
Compra de P.I a terceras partes	Las tecnologías son cada vez más complejas y costosas de desarrollar unilateralmente. La empresa puede tener acceso a ideas o tecnologías a través de la compra de propiedad intelectual a otras empresas que no estén interesadas en su comercialización

En la figura 3 se muestra una matriz de Ansoff generando una panorámica de qué posibilidades de crecimiento y en qué posición se encuentra cada alternativa de las anteriormente citadas para llegar al mercado.

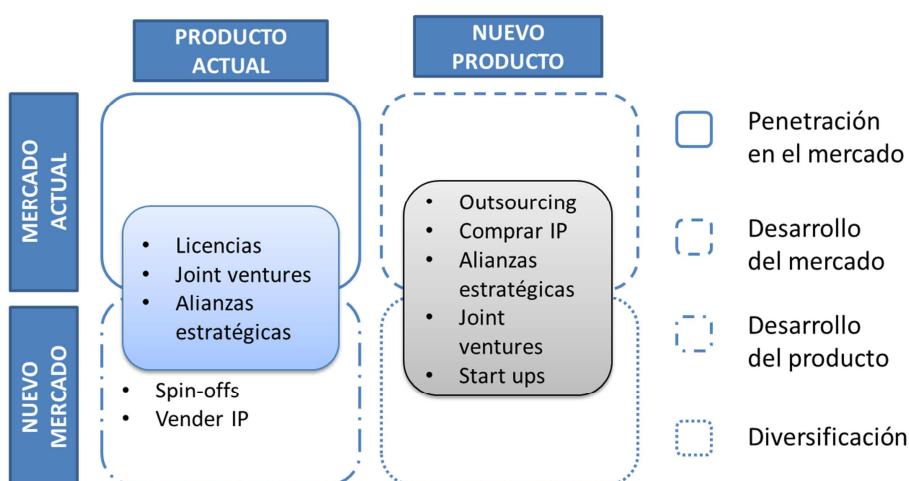


Figura 3: Matriz de Ansoff

<sup>7</sup> Cf. (van de Vrande et al., 2008: 8)

Se observa como la mayoría de iniciativas de explotación de tecnología (dentro-fuera) se encuentran entre los estados de penetración y desarrollo de mercados, ya que es un producto actual comercializado a fuentes externas. Las iniciativas de exploración de tecnología (fuera-dentro) desarrollan nuevos productos tanto en mercados actuales como en nuevos, por tanto se encuentran en los estados de desarrollo de productos o diversificación.

Para finalizar con la explicación de las formas de acceder al mercado, la figura 4 esquematiza y resume las líneas de actuación del modelo Open Innovation en cuanto a la comercialización de ideas al mercado:

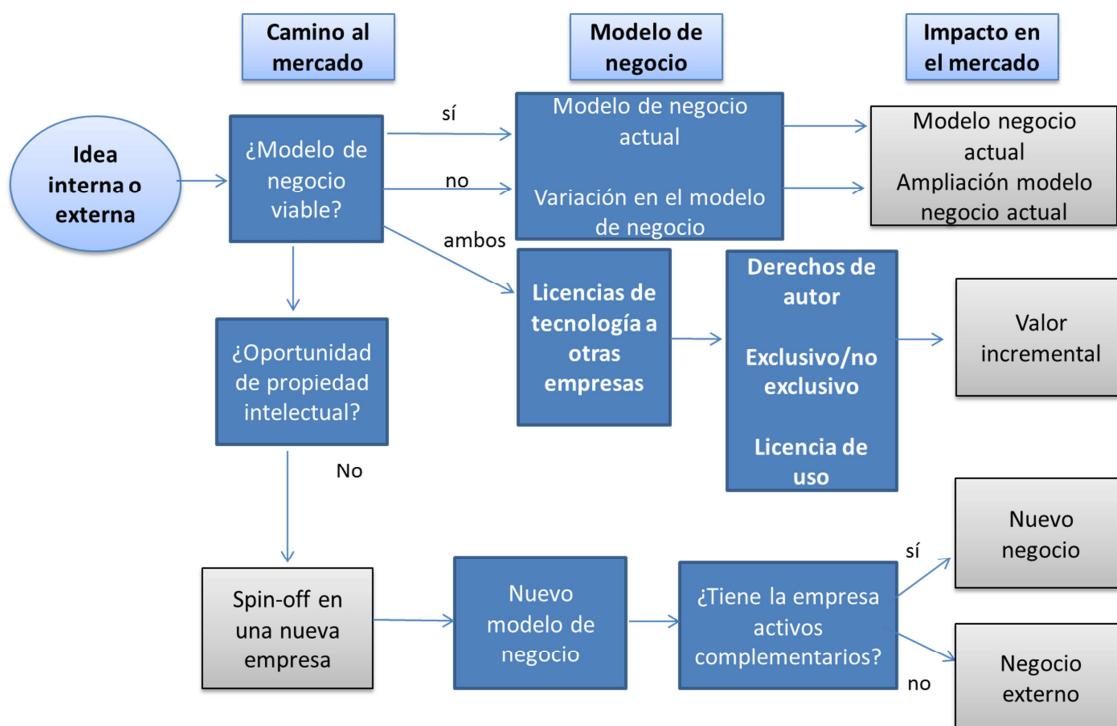


Figura 4: Caminos alternativos de llegar al Mercado con el método Open Innovation<sup>8</sup>

### 2.3- Futuras tendencias de actuación de las empresas y Open Innovation

En la siguiente sección pasan a exponerse las nuevas líneas de actuación de las empresas debido al entorno en el que actúan y cómo éstas favorecen a la aplicación del método Open Innovation.

#### FUTURAS NECESIDADES Y TENDENCIAS DE ACTUACIÓN DE LAS EMPRESAS Y ADAPTACIÓN DEL MÉTODO OPEN INNOVATION<sup>9</sup>

Tamaño: de grandes empresas a pequeñas y medianas empresas	Tradicionalmente el modelo Open Innovation era aplicado a grandes empresas, debido a que tienen más recursos para el desarrollo de la innovación. Sin embargo, la tendencia está cambiando y cada vez más Pymes recurren a ésta práctica. Este tema será analizado en profundidad en las futuras secciones del proyecto, ya que éste se
--	---

<sup>8</sup> (Chesbrough, 2003: 188)

<sup>9</sup> Cf. (Gassmann, Enkel & Chesbrough, 2010: 215-217)

centra en la aplicación del modelo de Open Innovation en Pymes del sector ingenieril para una mejora de sus prácticas de innovación	
De actuación autónoma a alianzas con terceras partes	En el modelo tradicional, las empresas apostaban por un desarrollo interno y completo de tecnologías en la empresa. Sin embargo, actualmente cada vez es más complejo su realización, por lo que recurren a los principios básicos del método de Open Innovation de colaboración con terceros
Propiedad intelectual: de protección a colaboración	Tradicionalmente, la propiedad intelectual era un aspecto a proteger dentro de las empresas para obtener una diferenciación frente a competidores. Actualmente la tendencia cambia y se pasa a una colaboración en la actuación de la P.I recurriendo a la compra y venta de la misma como formas de obtener beneficio
Penetración en la industria	Tradicionalmente el primer objetivo del método Open Innovation hacia la subcontratación (Outsourcing) era proveer a la empresa de recursos de los que no disponía, y al mismo tiempo reducir costes y riesgos. Actualmente la visión cambia y en el método de Open Innovation la subcontratación es vista como una manera de aumentar la creación de valor en la cadena de valor
Procesos de prueba y error	Actualmente hay una mayor tendencia a procesos de prueba y error en las empresas donde hay una mayor cabida para las prácticas de Open Innovation, ya que se requiere una mayor interacción de las empresas con clientes y terceros
De empresas high-tech a empresas low-tech	Tradicionalmente el método Open Innovation era aplicado a empresas que llevaban a cabo alta investigación en tecnología. Actualmente el método también se aplica a empresas que no desarrollan investigación en tecnología, a través de prácticas como la compra de P.I o Networking, como una forma de obtención de recursos que no pueden obtener internamente

Para finalizar con esta segunda sección del proyecto, en el siguiente capítulo pasan a exponerse las conclusiones obtenidas sobre el modelo Open Innovation.

#### 2.4- Conclusiones sobre el modelo Open Innovation

Los principios básicos que definen el modelo Open Innovation y que resumen lo expuesto en capítulos anteriores son los siguientes:

#### PRINCIPIOS DE ACTUACIÓN Y CARACTERÍSTICAS DEL MODELO DE OPEN INNOVATION

Ampliación de los	Se exploran todas las posibles fuentes de obtener beneficio, tanto dentro como fuera de la empresa. Interacción flexible y permeable
-------------------	--

Límites de la empresa	entre la empresa y su entorno
Cooperación con terceros	Cooperación como la forma de suplir las limitaciones que la empresa tiene en ciertos recursos a través de la colaboración con terceros y el uso de fuentes externas para proveerse de recursos
Outsourcing como una nueva forma de acceder al mercado	Posibilidad de beneficiarse del uso de una tecnología que no ha sido desarrollada dentro de la empresa. Debido a las nuevas condiciones del entorno (Alta competitividad, globalización y reducción del ciclo de vida de los productos), las empresas no deben esperar a desarrollar todo internamente sino a conseguir lo que necesitan en cuanto lo necesiten para poder diferenciarse de competidores
Necesidad de I+D interno	El I+D interno complementa las ideas obtenidas de fuentes externas y es la forma de obtener valor para la empresa al final de la cadena de valor
Necesidad de un modelo de negocio sólido	La tecnología por sí misma no tiene valor, éste surge cuando es comercializada a través de un modelo de negocio. Por tanto, es prioritaria la definición de un modelo de negocio en la empresa y la actitud positiva por parte de empleados y gerentes a encontrar modelos de negocio que encajen mejor con las ideas de la empresa, ampliando así las posibilidades de obtener beneficio y eliminando el concepto de no llevar una idea al mercado porque no encaje con el modelo de negocio actual de la empresa
Conciencia del riesgo implicado en la práctica de innovación <sup>10</sup>	Las prácticas en innovación conllevan un riesgo inherente que no puede ser conocido de antemano, es por eso que una actitud positiva hacia la toma de decisiones arriesgadas favorecerá la práctica en innovación
Importancia del entrenamiento de gerentes en la práctica de innovación	Conocimiento de los gerentes en la práctica en innovación y conciencia de que la innovación es un proceso independiente y de plena importancia a desarrollar en la empresa

En la siguiente sección, “Pequeñas y medianas empresas en el sector tecnológico y de la ingeniería” se determinarán las características de estas empresas en materia de innovación y las barreras a las que deben hacer frente, constituyendo de este modo el punto de partida para la aplicación del método Open Innovation como una posible alternativa para suplir sus limitaciones en cuanto a innovación.

<sup>10</sup> Cf. (de Backer, López-Bassols & Martínez, 2008: 7)

### 3- Pequeñas y medianas empresas (Pymes) en el ámbito tecnológico y de la ingeniería

Las Pequeñas y medianas empresas serán el objeto de estudio en las siguientes secciones. La clasificación general de estas empresas queda determinada por diversos parámetros, tal como muestra la Figura 5. Las Pymes juegan un papel clave en la economía Europea, siendo la mayor fuente de actividades emprendedoras, de innovación y de empleo. En la Unión Europea-25 (UE-25) alrededor de 23 millones de Pymes proporcionan alrededor de 75 millones de trabajo y representan el 99% de todas las empresas,<sup>11</sup> tal como muestra la Figura 6 de acuerdo a datos de la Comisión Europea<sup>12</sup>:

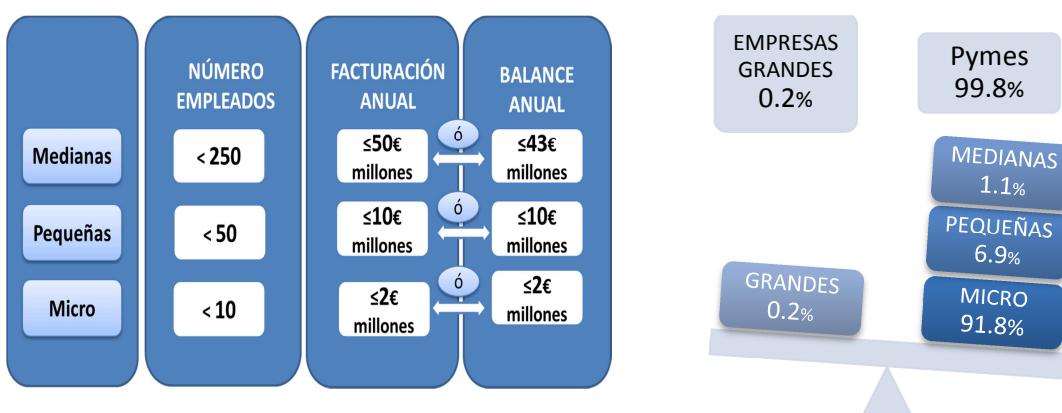


Figura 5: Clasificación de Pymes<sup>13</sup>

Figura 6: Porcentaje de empresas en la UE-25 de acuerdo a la Comisión Europea, datos del 2005

En los siguientes capítulos el estudio va a estar centrado en Pymes del ámbito tecnológico y de la ingeniería, analizando sus puntos fuertes y limitaciones en cuanto a sus prácticas en innovación, y constituyendo de esta forma la base para la determinación de posibles soluciones para la mejora de su actuación en innovación a través de la aplicación del modelo Open Innovation.

#### 3.1- Innovación en Pymes del ámbito tecnológico y de la ingeniería

Las Pymes del sector tecnológico y de la ingeniería están sometidas a una fuerte transformación. El nuevo entorno que rodea a estas empresas, caracterizado por la alta competitividad, globalización, rápidos avances en tecnología y la reducción de los tiempos de realización de pedidos hace que estas empresas tengan que recurrir a nuevas estrategias de innovación para mantenerse competitivas y en definitiva, sobrevivir en el mercado. Sin embargo, la realización de estas prácticas no es fácil debido a las carencias de estas empresas en recursos económicos, de tamaño y de personal. En la siguiente sección se pasa a analizar los puntos fuertes y débiles de estas empresas en cuanto a materia de innovación.

<sup>11</sup>(European Commission, 2005: 5)

<sup>12</sup>(European Commission, 2008: 1)

<sup>13</sup>(European Commission, 2005: 14)

### 3.1.1- Puntos fuertes frente a la innovación de Pymes tecnológicas

Es importante conocer los puntos fuertes de estas empresas frente a las prácticas de innovación, para poder mantenerlos o implementarlos, estableciendo de esta manera una ventaja competitiva frente a competidores.

#### FORTALEZAS DE PYMES TECNOLÓGICAS FRENTE A LA INNOVACIÓN

<ul style="list-style-type: none"><li>• Cercanía a clientes<sup>14</sup></li></ul>	Alto conocimiento de los requerimientos de los clientes frente a la innovación. Gran colaboración entre clientes y empresa que lleva a una disminución de la incertidumbre frente a la aceptación de una sugerencia innovadora por parte de los clientes
<ul style="list-style-type: none"><li>• Flexibilidad<sup>15</sup></li></ul>	Debido a su reducido tamaño y a su limitado número de clientes, la gerencia es más flexible que en empresas grandes y tienen mayor capacidad para adaptarse a las necesidades de los clientes respecto a requerimientos en innovación
<ul style="list-style-type: none"><li>• Líneas de comunicación cortas<sup>16</sup></li></ul>	Mejor flujo de comunicación que en empresas grandes debido al reducido número de empleados en la empresa
<ul style="list-style-type: none"><li>• Gerencia propia<sup>17</sup></li></ul>	Desaparece el temor de los gerentes a tomar ciertas decisiones innovadoras por miedo a ser despedidos posteriormente. Actitud más positiva hacia la innovación

### 3.1.2- Barreras a la innovación en Pymes tecnológicas

Las barreras a la innovación a las que deben hacer frente pueden definirse como internas, cuando se refieren a las propias limitaciones de la empresa de acuerdo a su definición, o externas, cuando provienen del entorno que rodea a la empresa.

En la siguiente sección pasan a exponerse ambas barreras:

#### BARRERAS INTERNAS HACIA LA INNOVACIÓN EN PYMES TECNOLÓGICAS

<ul style="list-style-type: none"><li>• Limitación en recursos financieros y en obtener alternativas de financiación<sup>18</sup></li></ul>	Acceso limitado a créditos y financiación. Pocas posibilidades de mantenimiento o reemplazamiento de maquinaria, lo que provoca un retraso de la empresa en avances en tecnología
<ul style="list-style-type: none"><li>• Restricción en</li></ul>	Uno de los factores más importantes en las Pymes

<sup>14</sup> Cf. (Raymond & St-Pierre, 2004: 24)

<sup>15</sup> Cf. (Salavou, Baltas & Lioukas, 2004: 1092)

<sup>16</sup> Cf. (Laforet & Tann, 2006: 365)

<sup>17</sup> Cf. (Madrid Guijarro, García & van Auken, 2009: 467)

<sup>18</sup> Cf. (Migiro & Wallis, 2006: 2)

<p>afrontar altas inversiones en tecnología como estrategia innovadora<sup>19</sup></p>	<p>tecnológicas para mantenerse innovadoras y mantener su competitividad es realizar inversiones en tecnología. La limitación de estas empresas en este asunto debido a sus escasos recursos económicos y al alto coste del desarrollo de I+D para llevarlas a cabo les lleva a buscar innovaciones en la cadena de valor que requieran menos inversión de capital y menos dependencia en personal cualificado</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reducido número de estrategias innovadoras debido a su tamaño<sup>20</sup></li> </ul>	<p>En teoría, las Pymes tecnológicas deberían ser más propensas a buscar nuevos tipos de innovación que las grandes firmas, ya que es una de sus pocos recursos que poseen para mantenerse competitivas. Sin embargo, debido a sus limitaciones, en muchos casos no se encuentran en posición de cambiar su estrategia de innovación, permaneciendo estancadas en estrategias tradicionales</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dependencia en clientes<sup>21</sup></li> </ul>	<p>Una sobre-dependencia en un número limitado de clientes puede llevar al riesgo de consecuencias devastadoras para la empresa en caso de perderlos</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Problemas en encontrar nuevos clientes<sup>22</sup></li> </ul>	<p>Si algún cliente rechaza una sugerencia innovadora, la búsqueda de nuevos clientes resulta costosa debido al carácter autónomo de estas empresas y a sus pocos contactos externos</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sobre-confianza en el conocimiento interno de la empresa y poca disposición a recurrir a fuentes externas<sup>23</sup></li> </ul>	<p>Debido a su carácter autónomo y vertical existe en muchos casos una sobre-confianza en las capacidades internas de la empresa en cuanto a prácticas de innovación, negando en muchos casos la necesidad de recurrir a fuentes externas para ampliar su conocimiento y sus recursos</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pocas ambiciones para crecer<sup>24</sup></li> </ul>	<p>Debido a sus limitaciones, no pueden afrontar la aplicación de nuevas estrategias de innovación y continúan con sus productos y clientes sin explorar nuevas posibilidades, siendo esta actitud arriesgada debido al rápido y cambiante entorno que a estas empresas</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Restringidas en contratar personal</li> </ul>	<p>Limitaciones económicas en contratar a personal altamente cualificado en prácticas de innovación y en caso de tenerlo,</p>

<sup>19</sup> Cf. (Salavou, Baltas & Lioukas, 2004: 1094)

<sup>20</sup> Cf. (Salavou, Baltas & Lioukas 2004: 1094)

<sup>21</sup> Cf. (Laforet & Tann, 2006: p.372)

<sup>22</sup> Cf. (Madrid Guijarro, García & van Auken, 2009: 468)

<sup>23</sup> Cf. (Laforet & Tann, 2006: 376)

<sup>24</sup> Cf. (Mosey, Clare & Woocock, 2002: 176)

<p>altamente cualificado<sup>25</sup></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pocos recursos para formación de empleados<sup>26</sup></li> </ul> <p>• Problemas en la coordinación de todos los departamentos en la estrategia de innovación<sup>27</sup></p> <p>• Resistencia de empleados y gerentes hacia cambios y formación<sup>28</sup></p> <p>• Poca participación de empleados en nuevas ideas<sup>29</sup></p>	<p>de mantenerlo en la empresa</p> <p>Debido a sus limitaciones económicas no pueden proporcionar la correcta formación a sus empleados o gerentes. Debido también a que al tener un número reducido de empleados estos deben realizar diversas tareas, en muchos casos resulta imposible liberarlos de sus obligaciones para recibir formación. Esta barrera es especialmente significativa ya que las aptitudes de los trabajadores es considerada como una de las ventajas competitivas más fuertes con las que las empresas pueden luchar frente a competidores</p> <p>Debido a su limitado número de empleados, en muchas ocasiones no hay un departamento centrado en la práctica de innovación. Al mismo tiempo, para desarrollar una estrategia de innovación se requiere la cooperación de diferentes departamentos, lo que en muchos casos dificulta su desarrollo</p> <p>En muchos casos, empleados y gerentes cuestionan el valor de una estrategia innovadora o el valor de recibir formación, debido a una sobre-confianza en sus capacidades o las capacidades de la empresa, dificultando el proceso de innovación</p> <p>Una decisión innovadora implica un riesgo inherente, y la toma de decisiones arriesgadas por parte de los empleados en estas Pymes es limitada por el miedo posterior a ser despedidos por una práctica no exitosa de innovación</p>
--	--

## BARRERAS EXTERNAS HACIA LA INNOVACIÓN EN PYMES TECNOLÓGICAS<sup>30</sup>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Creciente competitividad</li> </ul>	<p>En el sector tecnológico, uno de los problemas más graves las Pymes deben hacer frente es la alta competitividad. Los mercados asiáticos y de Europa del Este están creciendo y las Pymes del ámbito de la ingeniería difícilmente pueden luchar contra los bajos costes estos mercados proporcionan</p>
--	---

<sup>25</sup> Cf. (Salavou, Baltas & Lioukas, 2004: 1093)

<sup>26</sup> Cf. (McAdam *et al.*, 2007: 387)

<sup>27</sup> Cf. (Madrid Guijarro, García & van Auken, 2009: 468)

<sup>28</sup> Cf. (Madrid Guijarro, García & van Auken, 2009: 467)

<sup>29</sup> Cf. (Laforet & Tann, 2006: 372)

<sup>30</sup> Cf. (Madrid Guijarro, García & van Auken 2009: 470)

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Falta de información</li> </ul>	Debido a su carácter autónomo y su actuación vertical, tienen limitación en fuentes y conexiones externas, lo que limita su práctica en innovación
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Incertidumbre económica y entornos turbulentos de actuación</li> </ul>	El nuevo entorno de mercado para estas empresas se define por mercados cambiantes, creciente aparición de competidores, ciclos de vida de productos cortos, rápidos cambios en tecnologías y alta rivalidad. Para hacer frente a estos aspectos, las Pymes tecnológicas deben utilizar su estrategia innovadora para poder competir

Después de haber analizado los puntos fuertes y limitaciones de estas empresas en términos de innovación, en el siguiente capítulo pasa a mostrarse un análisis DAFO para analizar la situación competitiva de estas empresas, estudiando sus debilidades, amenazas, fortalezas y oportunidades.

### 3.2- Análisis DAFO: Factores que influyen en la práctica de innovación de Pymes tecnológicas

El análisis DAFO (Debilidades, Amenazas, Fortalezas y Oportunidades) realizado puede observarse en la Figura 7. Las debilidades que más limitan la actuación de las Pymes tecnológicas en innovación son la falta de recursos económicos, la carencia de personal cualificado y la dependencia en un reducido número de clientes. Debe prestarse especial énfasis a estas debilidades para intentar reducirlas en lo posible, ya que al no poder ser eliminadas pueden pasar a convertirse en amenazas para estas empresas.



Figura 7: Análisis DAFO

Tras haber analizado las principales fortalezas y debilidades de las Pymes tecnológicas en materia de innovación y para terminar con esta tercera sección del proyecto, en el capítulo siguiente se exponen las conclusiones que resultan tras este estudio.

### 3.3- Conclusiones

El éxito y la supervivencia de las Pymes tecnológicas en su cambiante entorno dependen en gran medida de cómo estas empresas incorporan la innovación a su estrategia de negocio.

Las conclusiones que resultan sobre una correcta práctica de innovación en las Pymes tecnológicas y de la ingeniería tras el análisis de las fortalezas y debilidades de estas empresas son las siguientes:

#### CONCLUSIONES SOBRE LAS FORTALEZAS Y BARRERAS HACIA LA INNOVACIÓN EN LAS PYMES TECNOLÓGICAS

- Las Pymes tecnológicas deben aplicar su propia estrategia de innovación y no ser una adaptación de grandes empresas en cuanto a la gerencia de innovación<sup>31</sup>
- Importancia de benchmarking o estudio de su entorno y competidores para poder analizar cuáles son sus ventajas competitivas en cuanto a innovación y cómo adaptarse a los nuevos requerimientos y retos del mercado<sup>32</sup>
- Especial atención a la cercanía en sus relaciones con los clientes, ya que puede tener un efecto contradictorio: por una parte una disminución de la incertidumbre al ser más probable que los clientes acepten una sugerencia innovadora de la empresa y por otra parte, un alto riesgo en caso de perder alguno de sus reducidos clientes
- Formación de empleados y gerentes como la única manera de desarrollar una buena actuación en innovación y de alcanzar ventaja competitiva para diferenciarse de competidores
- Motivación de gerentes y empleados en el proceso de innovación, promoviendo una actitud pro-activa en cuanto a innovación por parte de los mismos
- Conciencia de la aplicación de la innovación en la empresa como una tarea independiente a desarrollar
- Participación y coordinación de todas las partes en el proceso de innovación para obtener buenos resultados
- Conciencia del riesgo implícito que lleva la toma de decisiones en las prácticas en innovación, que no puede determinarse de antemano. Empleados y gerentes deben estar dispuestos a asumir ese riesgo

En la siguiente sección, “Modelo de Open Innovation aplicado a Pymes del sector tecnológico y de la ingeniería” se va a pasar a analizar en qué grado la aplicación de ciertas iniciativas del modelo Open Innovation en Pymes tecnológicas puede ayudar a mejorar la actuación en innovación de estas empresas, con el objetivo final de superar sus restricciones y suplir sus limitaciones en este aspecto.

---

<sup>31</sup> Cf. (McAdam *et al.*, 2007: 386)

<sup>32</sup> Cf. (Laforet & Tann, 2006: 365)

## 4- Modelo de Open Innovation aplicado a Pymes del sector tecnológico y de la ingeniería

Como ha sido discutido a lo largo del contenido del proyecto, desarrollar una estrategia de innovación en Pymes del sector tecnológico y de la ingeniería resulta especialmente importante para mantener su competitividad y asegurar su puesto en el mercado, debido al nuevo entorno al que deben hacer frente (Alta globalización, alta competitividad, reducción de tiempos de producción y rápidos y grandes avances en tecnologías). Sin embargo, debido al carácter de estas empresas y a las limitaciones previamente mencionadas, difícilmente pueden desarrollar una práctica en innovación.

A través de esta sección, se analizará la aplicación teórica del modelo Open Innovation en las Pymes tecnológicas con el objetivo de buscar soluciones para superar las barreras a las que estas empresas deben hacer frente en materia de innovación. El análisis se realizará estudiando el grado de aplicabilidad de una serie de iniciativas del modelo Open Innovation bajo una serie de factores que determinarán su éxito o fracaso en la aplicación. Posteriormente se determinará en qué extensión las iniciativas propuestas resultan útiles y aplicables en estas Pymes y cuáles se deben descartar como medida de mejora en la actuación en innovación en estas empresas.

### 4.1- Iniciativas del modelo Open Innovation objeto de estudio

Las iniciativas del modelo Open Innovation propuestas para una mejora de la práctica en innovación de las Pymes tecnológicas son las siguientes:

#### INICIATIVAS DEL MODELO OPEN INNOVATION

1. Joint ventures (Empresas conjuntas)	Actualmente desarrollar una tecnología es un proceso muy complejo, incluso para grandes empresas. Es por eso que el método Open Innovation propone la creación de Joint ventures como una manera de compartir recursos con otras empresas para el desarrollo de una idea, a través de la creación de una empresa independiente
2. Compañías Spin-off	Son compañías que emergen de secciones de una compañía anterior, llevando ideas al mercado las cuales la empresa previa no tenía interés en comercializar. Es una alternativa propuesta por el modelo Open Innovation como una forma de dar acceso a todas las ideas al mercado. La empresa inicial apoya a la Spin-off invirtiendo en ella y con la aportación de diversos recursos
3. Alianzas estratégicas	Es un acuerdo entre dos o más partes para compartir costes y recursos en el desarrollo de una idea, sin formar una empresa independiente del acuerdo. Al igual que como se mencionó en las empresas Joint ventures, surge como una solución para las Pymes para compartir recursos en el desarrollo de una idea o tecnología

4. Networking	La colaboración es vista en el modelo Open Innovation como un aspecto clave en el desarrollo de ideas o tecnologías debido a la falta de recursos por parte de las Pymes, que difícilmente pueden afrontar llevar a cabo el desarrollo de una tecnología de manera vertical, íntegramente en la empresa. Es por eso que se recurre a la cooperación y colaboración con terceros como la única forma de proveer a la empresa de los recursos en los que está internamente limitada
5. Compra de P.I	A diferencia del método tradicional de Closed Innovation, en el método Open Innovation la visión acerca de la propiedad intelectual cambia drásticamente y se propone que las empresas se conviertan en activos compradores de P.I para suplir las limitaciones que tienen en cuanto a recursos debido a su tamaño y situación económica
6. Desarrollo de I+D interno	El método Open Innovation propone la combinación del uso de I+D externo, para suplir las limitaciones en recursos que tienen las Pymes, y el uso de I+D interno para obtener valor al final de la cadena de valor y complementar los recursos obtenidos por fuentes externas
7. Venta de P.I	El método Open Innovation propone la venta de ideas o tecnologías que la empresa no va a utilizar debido a desacuerdos con los grupos de I+D o debido a que no encajan con el modelo de negocio actual de la empresa. De esta forma, la empresa se beneficia de ideas que de lo contrario permanecerían inutilizadas y podrían observarse posteriormente variantes de las mismas en el mercado, llevadas a cabo por competidores
8. Outsourcing	Es una iniciativa propuesta por Open Innovation para tener acceso a P.I, conocimiento de terceros y reducir costes. Actualmente el desarrollo de una tecnología lleva mucho tiempo para llevarse a cabo, y las empresas no deberían esperar a desarrollar todo internamente sino tener acceso a lo que necesitan, tan rápido como lo necesitan <sup>33</sup> , debido al cambiante entorno y la alta competitividad a la que las empresas deben hacer frente
9. Formación de empleados	Las aptitudes de los empleados son vistas en el método Open Innovation como una de las ventajas competitivas más importantes en las empresas para diferenciarse de competidores. Es por eso que la formación debe ser fomentada y apoyada dentro de la empresa
10. Actitud positiva a tomar decisiones que conlleven riesgo	En la toma de decisiones innovadoras, hay un riesgo implícito que no puede conocerse de antemano. Es por eso que los gerentes y empleados deben ser conscientes de este hecho y tener una actitud positiva frente a la toma de estas decisiones para desarrollar una correcta práctica en innovación
11. Formación de	Una correcta formación de gerentes en las prácticas de innovación será clave y constituirá el punto de partida para en la obtención de posibles

<sup>33</sup> Cf. (Chesbrough, 2003: 53)

gerentes	resultados exitosos en materia de innovación y una actitud positiva hacia la misma
12. Innovación en todas las fases del producto o tecnología	Para una correcta aplicación del método Open Innovation, se propone una aplicación de sus medidas en todas las fases de desarrollo de un producto o tecnología (ideación, diseño del producto, producción y distribución)

#### 4.2- Factores objeto de estudio

Las iniciativas del modelo Open Innovation propuestas van a analizarse de acuerdo a los siguientes factores, que determinarán el éxito o fracaso en la aplicabilidad de las iniciativas propuestas en las Pymes tecnológicas:

**GRADO DE EVALUACIÓN de las iniciativas del método Open Innovation de acuerdo a los factores objeto de estudio**

FACTOR objeto de estudio	0	1	2	3	4	5
<b>Utilidad</b>	⊗	○	◐	◑	●	●
<b>Aplicabilidad</b>	No relación	No muy útil			Muy útil	
<b>Costes</b>	No relación	Imposible de aplicar			Fácil de aplicar	
<b>Tiempo para su aplicación</b>	No relación	Poco costoso			Muy costoso	
<b>Posibilidades de beneficio</b>	No relación	Consumo poco tiempo			Consumo mucho tiempo	
<b>Colaboración externa</b>	No relación	Bajas posibilidades beneficio			Altas posibilidades beneficio	
<b>Formación empleados</b>	No relación	Se necesita poca colaboración			Se necesita mucha colaboración	
<b>Participación empleados</b>	No relación	Se necesita poca formación			Se necesita mucha formación	
	No relación	Se necesita poca participación			Se necesita mucha participación	

#### 4.3- Exposición del gráfico relacionando las iniciativas del método Open Innovation y los factores objeto de estudio

El siguiente gráfico muestra el grado de aplicabilidad de las iniciativas del modelo Open Innovation (OI) mencionadas de acuerdo a los factores citados previamente.

FACTORES OBJETO DE ESTUDIO que influencian el éxito de la aplicación de OI en Pymes tecnológicas	INICIATIVAS OPEN INNOVATION											
	Joint ventures	Compañías Spin-off	Alianzas estratégicas	Networking	Comprar P.I	I+D interno	Vender P.I	Outsourcing	Formación empleados	Actitud pro riesgo	Formación gerentes	Innovación cada fase
Utilidad	●	○	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Aplicabilidad	○	○	○	●	○	○	○	●	○	●	○	○
Costes	●	●	○	○	●	●	○	●	●	○	●	●
Tiempo	●	●	●	○	○	●	●	●	●	○	●	●
Posibilidades de beneficio	○	○	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Colaboración externa	●	○	●	●	●	○	●	●	●	○	●	●
Formación empleados	●	○	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Participación empleados	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●

Tabla 2: Aplicación del modelo Open Innovation en Pymes tecnológicas

Tras la exposición del gráfico, van a pasar a describirse las conclusiones sobre la aplicación de cada iniciativa del método Open Innovation propuesta, analizando en qué grado resultan de ayuda para la mejora de la actuación en innovación de las Pymes tecnológicas.

INICIATIVA	DEBILIDADES	CONCLUSIONES
Joint ventures	<ul style="list-style-type: none"> <li>Necesidad de contactos externos</li> <li>Costes</li> <li>Formación de empleados: deben conocer los avances en tecnología</li> </ul>	Es una iniciativa muy útil para proveer a la empresa de recursos que por sí misma no puede desarrollar. Una vez superada la sobre-confianza de las Pymes en sus capacidades internas y entendida la necesidad de colaboración con terceros, resulta factible en su aplicación y se debe fomentar su aplicación
Spin-off	<ul style="list-style-type: none"> <li>Salida de personal</li> <li>Altos costes</li> </ul>	Útil para dar salida a ideas que permanecen inutilizadas en la empresa pero no aplicable debido a la pérdida de personal de la Pyme inicial para formar la nueva

		empresa. La Pyme inicial no puede afrontar la salida de empleados y la nueva contratación de personal. Por tanto, no se debe prestar especial atención en su realización ya que es muy poco factible
<b>Alianzas estratégicas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Necesidad de contactos externos</li> <li>• Costes</li> <li>• Actitud positiva a colaborar</li> </ul>	Práctica factible y muy útil para proveer a la empresa de recursos que no puede obtener internamente, a través de la colaboración con terceros en la formación de una nueva empresa. Resulta factible en su aplicación
<b>Networking</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contactos externos</li> <li>• Costes</li> <li>• Actitud positiva a colaborar</li> <li>• Formación de empleados y gerentes</li> </ul>	Práctica muy útil a la que se debe prestar especial atención ya que resulta una de las medidas más factibles para proveer a la empresa de recursos en los que está limitada, a través de colaboración. Se necesita una actitud positiva por parte de empleados en colaborar y un entendimiento de las limitaciones de la empresa y de la necesidad de cooperación con terceros
<b>Comprar P.I</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contactos externos</li> <li>• Costes</li> <li>• Formación empleados para conocer avances en tecnologías</li> </ul>	Resultaría muy útil para proveerse de recursos que no se pueden desarrollar internamente en la empresa, pero la práctica está limitada y no es factible en las Pymes tecnológicas por la falta de recursos económicos y la escasa formación de empleados, que deben tener un alto conocimiento en los nuevos avances en tecnología
<b>I+D interno</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Altos costes</li> <li>• Alta formación de empleados requerida</li> <li>• Largo tiempo de realización</li> </ul>	Resultaría muy útil para obtener tecnologías pero es inaplicable en Pymes debido a sus escasos recursos económicos y su falta de personal cualificado. No se debe prestar atención en su desarrollo porque la práctica es muy poco realizable en estas empresas
<b>Vender P.I</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contactos externos</li> <li>• Altos costes en la realización de I+D</li> </ul>	Resultaría muy útil para obtener beneficio de tecnologías inutilizadas en la empresa pero es inaplicable normalmente en Pymes debido a su incapacidad de desarrollar I+D interno por su falta de recursos económicos y de personal cualificado
<b>Outsourcing</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Costes</li> <li>• Formación empleados</li> <li>• Contactos externos</li> </ul>	Una vez superados los problemas económicos y la sobre-confianza de empleados y gerentes en la capacidad interna de la empresa, resulta una práctica muy factible y de utilidad para tener acceso a ideas o tecnologías que la Pyme no puede desarrollar internamente. Es una de las medidas más útiles y factibles a desarrollar en estas Pymes

<b>Formación empleados</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cotes</li> <li>• Negativa de empleados a recibir formación</li> <li>• Tiempo: dificultad en liberar empleados de sus obligaciones</li> </ul>	Constituye la base para una correcta práctica de innovación en la empresa. Se requiere una actitud positiva de los empleados a obtener formación y un conocimiento de sus limitaciones. Se debe prestar especial atención a esta práctica ya que la formación de empleados es considerada una de las mayores ventajas competitivas las que las Pymes pueden diferenciarse frente a competidores
<b>Actitud positiva hacia el riesgo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Formación empleados</li> <li>• Negativa de empleados a tomar decisiones</li> </ul>	En las decisiones innovadoras existe un riesgo inherente que no puede conocerse de antemano. Debido al desconocimiento de las prácticas de innovación por parte de los empleados y a su falta de formación, en muchos casos no asumen decisiones arriesgadas, por miedo a ser despedidos posteriormente. Se debe prestar especial atención a esta medida ya que resulta una de los aspectos básicos en la correcta práctica de una estrategia de innovación
<b>Formación gerentes</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Costes</li> <li>• Negativa a recibir formación</li> <li>• Tiempo: dificultad en liberar a gerentes de sus obligaciones</li> </ul>	Debido a una sobre-confianza en las capacidades de la empresa, normalmente los gerentes muestran su negativa a recibir formación. Se debe prestar especial atención a esta medida ya que resulta la base para una posterior aplicación exitosa de estrategias innovadoras. Como se ha citado en el punto anterior, la formación de empleados y gerentes resulta una de las ventajas competitivas más fuertes con las que cuenta la empresa para su diferenciación
<b>Innovación en todas las fases</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Costes</li> <li>• Tiempo</li> <li>• Formación empleados</li> </ul>	Resulta complicado aplicar esta medida debido a las limitaciones de la empresa en recursos económicos, la reducción de los tiempos de producción y la falta de formación de empleados. No se debe prestar especial atención a esta medida ya que resulta poco realizable en Pymes

#### 4.4- Conclusiones

Tras el análisis de la aplicabilidad de diversas iniciativas del método Open Innovation en Pymes del ámbito tecnológico y de la ingeniería, la Figura 8 muestra de manera gráfica una comparativa de la utilidad y aplicabilidad de cada una de las iniciativas propuestas. Las iniciativas bajo el círculo A son aquellas que combinan alta aplicabilidad y alta utilidad y por tanto, son a las que más interés se debe prestar ya que son las que resultan más factibles y de ayuda para mejorar la actuación en innovación de las Pymes tecnológicas. Entre estas iniciativas se encuentran el Networking y Outsourcing como formas de proveer a la empresa

de los recursos que no puede llevar a cabo internamente debido a sus limitaciones, recurriendo a fuentes externas. También tienen alto grado de aplicabilidad y utilidad la actitud positiva hacia el riesgo y la formación de gerentes y empleados, constituyendo estas iniciativas el punto de partida para llevar a cabo una correcta práctica en innovación. Se puede concluir que las iniciativas mencionadas deben constituir el objeto de estudio para una mejora de la práctica en innovación en las Pymes tecnológicas, ya que son las que teóricamente presentan mayor aplicabilidad en estas empresas para una implementación de su situación en innovación.

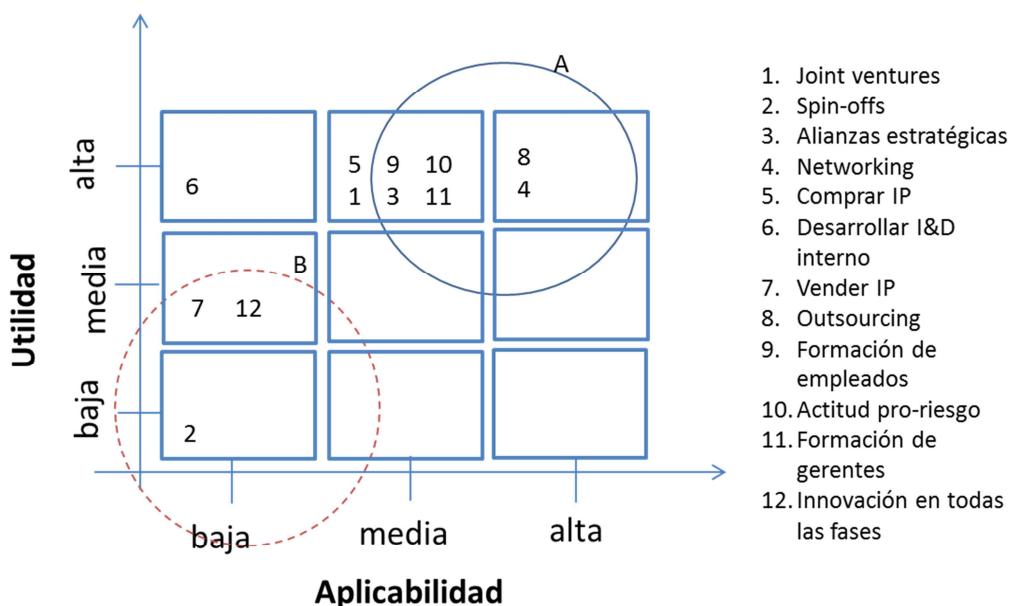


Figura 8: Gráfico de utilidad-aplicabilidad de las diferentes iniciativas del modelo OI

Por otro lado, en el gráfico pueden observarse las iniciativas bajo el círculo B, que son aquellas que tienen baja utilidad y aplicabilidad en las Pymes tecnológicas como solución a sus problemas en materia de innovación. Entre estas iniciativas está la formación de empresas spin-off, la venta de P.I y la implantación de la innovación en todas las fases del producto o tecnología. Estas medidas no resultan aplicables en las Pymes tecnológicas debido a que implican alta combinación de recursos económicos y de personal cualificado y no resulta útil prestar especial atención a la implantación de estas iniciativas ya que no se van a obtener resultados positivos debido al carácter y definición de estas empresas. También queda determinado tras el gráfico que algunas iniciativas tales como el desarrollo de I+D o la compra de P.I resultarían especialmente útiles para la empresa para superar su falta de recursos internos pero no resultan aplicables en estas Pymes debido a las limitaciones previamente mencionadas.

En general se puede concluir que la mayoría de prácticas del modelo Open Innovation propuestas no son afrontables por las Pymes tecnológicas y del ámbito de la ingeniería debido a la falta de recursos económicos y de personal en estas empresas, que dificultan la implantación de estas medidas y una correcta práctica en innovación. Sin embargo, algunas prácticas como el Networking, Outsourcing y la formación de empleados y gerentes sí resultan factibles y de gran utilidad, y se debe prestar especial atención y tiempo en su desarrollo e

Estudio de la aplicación del modelo de negocio de Open Innovation en Pymes en el ámbito tecnológico y de la ingeniería

implantación como solución a las limitaciones de estas empresas en materia de innovación y como base para una mejora y correcta aplicación de una estrategia de innovación en estas empresas, de la que en muchos casos carecen.

En la siguiente sección, “Conclusiones sobre el contenido del proyecto” se van a establecer las conclusiones obtenidas a través del análisis de todo el contenido de este proyecto, analizando posteriormente las futuras tendencias propuestas a seguir tras este trabajo.

## 5- Conclusiones sobre el contenido del proyecto

A través del contenido de este proyecto se han analizado diferentes aspectos. Por un lado, se han descrito las características generales y la situación actual de las Pymes tecnológicas en materia de innovación. Debido al nuevo y cambiante entorno en el que estas empresas actúan (Alta competitividad, alta globalización, rápidos avances en tecnología, reducción de tiempos de producción) éstas deben replantearse su estrategia en innovación para mantener su competitividad y sobrevivir en el mercado. Se determinó que debido a las limitaciones en tamaño, personal y recursos económicos que las Pymes tecnológicas presentan, están restringidas en su actuación en innovación y no pueden competir con grandes compañías en este aspecto, lo que en muchos casos lleva a una pérdida de su competitividad, su puesto en el mercado y por tanto, su posterior desaparición. Es por eso que el desarrollo de una estrategia de innovación es un aspecto fundamental a mejorar en las líneas de actuación de las Pymes tecnológicas para su futura supervivencia en el mercado y si diferenciación frente a competidores.

Por otro lado, se ha llevado a cabo un estudio del modelo Open Innovation. Este método surge para hacer frente al nuevo entorno que rodea a las empresas (Ampliación límites del conocimiento, rápido avance y aumento de complejidad en el desarrollo de productos y tecnologías, reducción de ciclo de vida de los productos) y ante la imposibilidad de hacer frente a estos nuevos requerimientos del mercado por parte del modelo tradicional de innovación en las empresas, el llamado Closed Innovation o Innovación Cerrada, donde se pretendía un desarrollo unilateral y vertical dentro de las empresas. A diferencia del modelo tradicional, el modelo Open Innovation clama por la ampliación de los límites de actuación de las empresas, el uso de ideas y caminos internos y externos para llevar productos al mercado y la colaboración con terceros como fuente de proveer ideas que la empresa no puede desarrollar internamente. Este modelo ha sido tradicionalmente aplicado a grandes empresas, ya que tienen más recursos en cuanto a las prácticas de innovación y su implantación resulta por tanto más factible. A diferencia de las grandes empresas, las Pymes y en concreto las Pymes del sector tecnológico y de la ingeniería tienen ciertas limitaciones que restringen su práctica en innovación. Esta es la razón por la cual no existen muchos antecedentes literarios sobre la aplicación del modelo Open Innovation en estas empresas.

Para romper con la tendencia previamente expuesta, a través de este proyecto se ha expuesto un estudio teórico de la aplicación del método Open Innovation en Pymes tecnológicas como solución para mejorar su práctica en innovación y superar sus barreras y limitaciones hacia la misma. Para llevar a cabo este estudio, después de haber analizado las características y barreras a las que las Pymes tecnológicas deben hacer frente en materia de innovación, se propusieron una serie de iniciativas del modelo Open Innovation que podían resultar de utilidad para mejorar su actuación en este aspecto con el objetivo final de analizar en qué grado estas iniciativas colaboraban en una mejora en la actuación en innovación de estas empresas.

Después del análisis se determinó que la mayoría de las iniciativas del modelo Open Innovation propuestas podrían resultar muy útiles para mejorar la actuación en innovación de estas empresas, mayoritariamente para proveerse de recursos que por sí mismas no podían realizar,

pero no tenían aplicabilidad en estas Pymes debido a su falta de recursos económicos y de formación de personal. Entre estas alternativas se encuentran el desarrollo interno de I+D, la compra y venta de propiedad intelectual, la formación de empresas Spin-off y la implantación del modelo Open Innovation en todas las fases de desarrollo de un producto o tecnología. La implantación de estas iniciativas debería por ser tanto ser rechazada debido a que su aplicación no resulta factible en estas empresas debido a las limitaciones mencionadas.

Cabe destacar que tras el análisis también se determinaron ciertas iniciativas que, una vez comprendidas las limitaciones en cuanto a costes y personal de las Pymes, tenían alto grado de aplicabilidad y utilidad para mejorar la actuación en innovación de estas empresas. Entre estas iniciativas, el Networking y Outsourcing se proponen como una manera de suplir las limitaciones de recursos de las Pymes a través de la obtención de tecnologías o productos de fuentes externas. También se propone la formación de empleados y gerentes y la actitud positiva hacia la toma de decisiones arriesgadas como una de las medidas más factibles y útiles para una correcta aplicación de una estrategia de innovación en la empresa. Por tanto, queda determinado que se debe prestar especial atención a estas iniciativas ya que son las que resultan más factibles en su implantación y las que pueden dar con resultados positivos en la mejora de las prácticas de innovación de estas empresas.

En general se puede concluir que la práctica en innovación de las Pymes tecnológicas debe continuar siendo objeto de estudio para alcanzar mejoras en la misma, ya que todavía constituye un punto débil en la actuación de estas empresas y al mismo tiempo es un aspecto muy importante a implementar para mantener su competitividad y diferenciarse de competidores en el nuevo y cambiante entorno en el que actúan. Entendidas las barreras hacia la innovación a las que estas empresas deben hacer frente, un conocimiento de las nuevas prácticas en innovación que surgen con el modelo Open Innovation puede resultar de gran utilidad en las Pymes tecnológicas y de ingeniería para cambiar su perspectiva tradicional de innovación y como alternativa para afrontar los nuevos retos que el mercado plantea y a los que estas empresas deben adaptarse.

### Tendencias futuras

El contenido de este proyecto es mayoritariamente teórico, intentando obtener soluciones para una mejora de la práctica de innovación en las Pymes del ámbito de la ingeniería. Como ya se ha mencionado, los antecedentes literarios sobre la aplicación del modelo Open Innovation en estas empresas no son muy extensos, debido principalmente a las limitaciones propias de estas empresas en materia de innovación.

Este proyecto pretende establecer la base para una futura línea de actuación consistente en un análisis durante un periodo determinado de tiempo de la aplicación de las iniciativas del modelo Open Innovation propuestas a Pymes tecnológicas reales, para conocer en qué grado las medidas propuestas pueden resultar de utilidad y comparar por tanto los resultados obtenidos tras el estudio real con empresas, con los resultados teóricos a los que se ha llegado tras el desarrollo de este proyecto.

## 6- Bibliografía

- (Chesbrough 2003) **Henry W. Chesbrough (2003).** “*OPEN INNOVATION. The new imperative for creating and profiting from technology*”
- (Chesbrough 2006) **Henry Chesbrough (2006).** “*Open Innovation: A new paradigm for understanding industrial innovation*”
- (Gassmann, Enkel & Chesbrough 2010) **Oliver Gassmann, Ellen Enkel and Henry Chesbrough (2010).** “*The future of open innovation*”
- (de Backer, López-Bassols & Martínez 2008) **Koen de Backer, Vladimir López-Bassols, Catalina Martinez (2008).** “*OPEN INNOVATION in a global perspective. What do existing data tell us?*” OECD Science, Technology and Industry Working Papers, 2008/4
- (Blackwell & Fazzina 2008) **Kevin Blackwell, David Fazzina (2008).** “*Open innovation: facts, fiction and future*”
- (van de Vrande et al., 2008) **Vareska van de Vrande, Jeroen P.J de Jong, Wim Vanhaverbeke, Maurice de Rochemont (2008)** “*Open innovation in SMEs: trends, motives and management challenges*”
- (Chesbrough 2003) **Henry W. Chesbrough (2003).** “*The Era of OPEN INNOVATION*”
- (Evan 2009) **Frank Evan (2009).** “*Defining success in Open Innovation*”
- (Salavou, Baltas & Lioukas 2004) **H.Salavou, G. Baltas, S Lioukas (2004).** “*Organizational innovation in SMEs. The importance of strategic orientation and competitive structure*”
- (Mc Adam et al., 2007) **Rodney McAdam, William Keogh, Renee S. Reid, Neil Mitchell (2007).** “*Implementing innovation management in manufacturing SMEs: a longitudinal study*”
- (Laforet & Tann 2006) **Sylvie Laforet, Jennifer Tann (2006).** “*Innovative characteristics of small manufacturing firms*”
- (Madrid Guijarro, García & van Auken 2009) **Antonia Madrid Guijarro, Domingo García and Howard van Auken (2009).** “*Barriers to innovation among Spanish Manufacturing SMEs*”.
- (Migiro & Wallis 2006) **S.O Migiro, M. Wallis (2006).** “*Relating Kenyan manufacturing SMEs finance needs to information on alternative sources of finance*”.

- (Jayawanar, Mcpherson & Wilson 2006) **Dilani Jayawanar, Allan Mcpherson, Alison Wilson (2006).** *"Who will follow the leader? Managers' perceptions of the management development needs in manufacturing SMEs".*
- (Brophey & Brown, 2009) **Glenn Brophey, Steve Brown (2009).** *"Innovation practices within small to medium-sized mechanically-based manufacturers"*
- (European Commission 2005) **European Commission (2005)** *"The new SME definition. User guide and model declarations"*
- (European Commission 2008) **European Commission, Fact and Study. SBA Fact Sheet Spain.**  
[http://ec.europa.eu/enterprise/policies/sme/files/craft/sme\\_perf\\_review/doc\\_08/spr08\\_fact\\_sheet\\_es\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/enterprise/policies/sme/files/craft/sme_perf_review/doc_08/spr08_fact_sheet_es_en.pdf)
- (Mosey, Clare & Woocock 2002) **Simon Mosey, Jeremy N. Clare, David J Woocock (2002).** *"Innovation decision making in British manufacturing SMEs"*
- (O'Regan, Ghobadian & Sims 2005) **Nicholas O'Regan, Abby Ghobadian and Martin Sims (2005).** *"The link between leadership, strategy and performance in manufacturing SMEs"*
- (Laforet 2009) **Sylvie Laforet (2009).** *"Effects of size, market and strategic orientation on innovation in non-high-tech manufacturing SMEs"*
- (Mok Kim Man & Azizi Wafa 2008) **Mandy Mok Kim Man and Syed Azizi Wafa (2008).** *"The relationship between innovativeness, strategy types, environment and the export performance of SMEs of Malaysian manufacturing sector"*
- (Raymond & St-Pierre 2004) **Louis Raymond and Josée St-Pierre (2004).** *"Customer dependency in manufacturing SMEs: implications for R&D and performance"*
- (Aragón-Sánchez & Sánchez-Marín 2005) **Antonio Aragón-Sánchez, Gregorio Sánchez-Marín (2005).** *"Strategic Orientation, Management characteristics and performance: A study of Spanish SMEs"*
- (Oke, Burke & Myers 2007) **Adegoke Oke, Gerard Burke, Andrew Myers (2007).** *"Innovation types and performance in growing UK SMEs"*
- (Metts 2007) **Glenn A. Metts (2007).** *"Measuring effectiveness of managerial action in SMEs"*

(Peças & Henriques 2006)

**P. Peças, E. Henriques (2006).** *"Best practices of collaboration between university and industrial SMEs"*

(Azadegan & Teich 2010)

**Arash Azadegan, Jeffrey Teich (2010).** *"Effective benchmarking of innovation adoptions"*

(Jones & Kaluarachchi 2008)

**Keith Jones, Yamuna Kaluarachchi (2008).** *"Performance measurement and benchmarking of a major Innovation programme"*

(Massa & Testa 2004)

**Silvia Massa, Stefania Testa (2004).** *"Benchmarking: a knowledge-management process to innovate services"*

(Bullock & Milner 2003)

**Anna Bullock, Isobel Milner (2003).** *"Innovation benchmarking methodology"*