



Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales
Universidad de León

Grado en Comercio Internacional

Curso 2015 / 2016

**EL PAPEL DE LAS EMPRESAS MULTINACIONALES Y LAS ACTIVIDADES
DE COOPERACIÓN EN EL ÁMBITO DE LA INNOVACIÓN**

(THE ROLE OF MULTINATIONAL COMPANIES AND COOPERATION
ACTIVITIES IN THE FIELD OF INNOVATION)

Realizado por el alumno D. Angel Morán Muñoz

Tutelado por la Profesora D^a Gloria Sánchez González

León, a 30 de junio de 2016

ÍNDICE DE CONTENIDOS

ÍNDICE DE GRÁFICOS, FIGURAS Y TABLAS	2
RESUMEN	4
ABSTRACT	5
INTRODUCCIÓN.....	6
OBJETIVOS DEL TRABAJO	7
METODOLOGÍA UTILIZADA	8
1. LA EMPRESA MULTINACIONAL.....	10
1.1 HISTORIA DE LA EMPRESA MULTINACIONAL	10
1.2 LA INVERSIÓN EXTRANJERA DIRECTA EN LA ACTUALIDAD	17
1.3 TIPOS DE EMPRESAS MULTINACIONALES	20
2. LA INNOVACIÓN	22
2.1 EL PROCESO DE INNOVACIÓN	26
2.2 EL PAPEL DE LA EMPRESA MULTINACIONAL EN LA INNOVACIÓN ...	33
2.3 EL MODELO ACTUAL DE INNOVACIÓN ABIERTA.....	39
3. LA COOPERACIÓN EN INNOVACIÓN	46
3.1 VENTAJAS E INCONVENIENTES.....	50
3.2 TIPOS DE COOPERACIÓN EN MATERIA DE INNOVACIÓN.....	54
4. CASO PRÁCTICO: ROYAL DSM	63
4.1 ROYAL DSM: UNA FIRMA MULTINACIONAL	66
4.2 ROYAL DSM: UNA FIRMA INNOVADORA	75
4.2.1 La Innovación Abierta en Royal DSM.....	83
4.3 ROYAL DSM: UNA FIRMA QUE COOPERA EN INNOVACIÓN.....	87
CONCLUSIONES.....	92
BIBLIOGRAFÍA	94
ANEXO I: LAS CIEN COMPAÑÍAS MULTINACIONALES MÁS IMPORTANTES EN EL AÑO 2014	101
ANEXO II: ENTREVISTA CON JORGE FERNANDES, VICEPRESIDENTE DEL INNOVATION CENTER DE ROYAL DSM.....	102

ÍNDICE DE GRÁFICOS, FIGURAS Y TABLAS

Gráfico 1.1 Exportaciones e importaciones (% PIB) en Europa Occidental, 1850-2000.	11
Gráfico 1.2 Promedio de tarifas arancelarias aplicadas en importaciones sujetas a derechos aduaneros en Estados Unidos, 1900-2000.....	12
Gráfico 1.3 Flujos reales de comercio mundial en dólares americanos, tomando el valor del año 2000 como constante, 1970-2010.....	15
Gráfico 1.4 Montante de las entradas globales de flujos de inversión extranjera directa por regiones para el periodo 1995-2014, en miles de millones de dólares americanos.	16
Gráfico 1.5 Las 20 mayores economías receptoras de IED mundial en los años 2014 y 2015.....	18
Gráfico 1.6 Las 20 mayores economías emisoras de IED mundial en los años 2014 y 2015.....	19
Gráfico 2.1 Principales fuentes de conocimiento tecnológico e ideas para el proceso de innovación en las empresas de la Unión Europea, 2010-2012.....	46
Gráfico 3.1 Evolución en el número mundial de acuerdos de cooperación entre compañías multinacionales de los sectores químico, automovilístico, aeroespacial, biotecnológico y de las TIC, 1980-2006.	48
Gráfico 3.2 Porcentaje de empresas innovadoras que llevan a cabo actividades de cooperación en innovación en la Unión Europea y ciertos países de Europa Occidental, 2008-2012.....	50
Gráfico 4.1 Áreas de negocio de Royal DSM en proporción sobre las ventas anuales totales de la entidad, representadas por el área total del rectángulo.....	65
Gráfico 4.2 Evolución de la Rentabilidad Económica de Royal DSM, 2004-2015.	71
Gráfico 4.3 Mercados de destino de los productos vendidos por Royal DSM en 2014 y 2015, en % sobre la cifra de negocios.	72

Gráfico 4.4 Mercados de origen de los productos vendidos por Royal DSM en 2014 y 2015, en % sobre la cifra de negocios.	73
Gráfico 4.5 Portfolio de innovaciones de Royal DSM, clasificadas en función de su grado de novedad.....	81
Gráfico 4.6 Perfil estratégico del desempeño innovador de Royal DSM en 2006, 2010 y 2012.	82
Figura 2.1 Modelo del proceso de innovación.	27
Figura 2.2 Modelo de Innovación Cerrada.....	40
Figura 2.3 Modelo de Innovación Abierta.	44
Figura 3.1 Las dos decisiones independientes y secuenciales de la cooperación en innovación.	54
Figura 3.2 Clasificación esquemática de las estrategias de innovación.	63
Figura 4.1 Países en los que Royal DSM posee una filial o subsidiaria en el año 2016 (en rosa).....	67
Figura 4.2 Posición de Royal DSM en las cadenas de valor de productos biomédicos y farmacéuticos.....	69
Figura 4.3 Portfolio de inversión en Venture Capital de Royal DSM, 2016.	78
Figura 4.4 Representación gráfica del proceso de innovación de Royal DSM.	84
Tabla 2.1 Las diez empresas más innovadoras a nivel mundial en 2015.	36
Tabla 2.2 Las veinte mayores empresas inversoras en I+D a nivel mundial en 2015..	37
Tabla 4.1 Acuerdos de cooperación en innovación efectuados por DSM Biomedical.	91

RESUMEN

El fenómeno de la globalización ha consolidado a las empresas multinacionales como uno de los principales agentes del entorno económico, político y social en la actualidad. Entre sus fortalezas, destacan una serie de características propias que les dotan de unas capacidades muy singulares a la hora de emprender actividades innovadoras. En este sentido, el presente trabajo gira en torno al importante rol e indiscutible liderazgo que este tipo de compañías ha alcanzado en un ámbito de tanta relevancia como es el de la innovación.

Por otro lado, los propios procesos de innovación también se han visto afectados por las presiones globalizadoras, de tal modo que hoy en día exigen la interacción y colaboración deliberada y multidisciplinar de gran cantidad de agentes e individuos a la hora de generar nuevos productos, procesos o métodos útiles para ser introducidos en los mercados. Se ha avanzado así hacia un nuevo paradigma conocido bajo el apelativo de Innovación Abierta, en el cual tanto las firmas multinacionales como el amplio espectro de acuerdos de cooperación en innovación han adquirido una relevancia cada vez mayor.

Palabras clave: globalización, empresa multinacional, innovación, cooperación.

ABSTRACT

Currently, the phenomenon of globalization has consolidated multinational companies as one of the main agents of the economical, political and social environment. Among their strengths, it is worth to highlight a range of distinctive characteristics which allow them to develop some unique capacities when it comes to tackle innovation activities. In this regard, this thesis deals with the important role and undeniable importance that this type of firms has reached on such a relevant field as innovation is.

On the other hand, the innovation process itself has also been affected by globalization pressures. Nowadays, it requires a deliberate and multidisciplinary interaction and collaboration among a huge amount of agents and individuals in order to generate new products, processes or methods useful for the market. There has been a shift to a new paradigm referred to as Open Innovation, in which both multinational companies and the wide spectrum of types of cooperation for innovation have acquired increasing significance.

Key words: globalization, multinational company, innovation, cooperation.

INTRODUCCIÓN

Hoy en día, el fenómeno de la globalización ha llevado a las diferentes economías nacionales a alcanzar unas cotas de interdependencia que en otras épocas resultaban inconcebibles. Como resultado de la liberación de los intercambios comerciales y los flujos financieros y el desarrollo de los transportes y las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), se han creado unos vínculos extraordinarios entre los mercados de bienes, capital y trabajo de las diferentes naciones. De esta manera, el comercio internacional ha permitido a las economías globalizadas acceder a los beneficios de la especialización y la producción a gran escala, de tal modo que el progreso de las mismas ya no puede entenderse sin participar de estas actividades mercantiles transfronterizas.

En este contexto, la internacionalización empresarial se ha convertido en una condición necesaria para el desarrollo e incluso la supervivencia de las compañías a la hora de adaptarse a estos nuevos entornos competitivos con unas fronteras cada vez más difusas. Por esta razón, las empresas multinacionales se han alzado como uno de los principales agentes e impulsores de la economía y el comercio mundiales en la actualidad.

Debido en gran parte a la creciente importancia de estas compañías multinacionales, una de las dimensiones en las que más se han manifestado los efectos de la globalización es el relacionado con las actividades innovadoras. Así, la internacionalización empresarial ha favorecido que las ideas creativas, el conocimiento tecnológico y las innovaciones sean generados y explotados a nivel global. Por consiguiente, en la actualidad los procesos de innovación se desarrollan traspasando los límites cada vez menos nítidos de las organizaciones y las economías nacionales, de tal modo que la interacción y la colaboración de diferentes entidades y agentes se considera ya un requisito esencial para la introducción de innovaciones en los mercados. Este nuevo escenario, conocido bajo el apelativo de Innovación Abierta, se ha configurado como una respuesta adaptativa a un entorno globalizado que reduce progresivamente los márgenes de beneficio de las actividades empresariales, impone ciclos de vida cada vez más cortos a las distintas tecnologías y exige una combinación interdisciplinar de recursos y capacidades para ofrecer un espectro de innovaciones más adaptado a los gustos, preferencias y necesidades de los mercados.

En este sentido, el nuevo modelo de innovación que ha surgido como producto de la globalización ha consolidado a las estrategias de cooperación en innovación como uno de los principales fenómenos de la realidad empresarial actual, dando lugar a diversas modalidades de acuerdos de colaboración de enorme relevancia pero muy diferentes entre sí que han sido objeto de múltiples análisis empresariales durante los últimos años.

En definitiva, la realización de este Trabajo de Fin de Grado se centra en el estudio de las interrelaciones existentes entre fenómenos de gran relevancia en el panorama económico actual como son la innovación, la cooperación y la globalización, razón por la que se ha decidido abordar su estudio.

OBJETIVOS DEL TRABAJO

El **objetivo general** del presente Trabajo de Fin de Grado es explicar, mediante un enfoque teórico-práctico, la realidad actual y la trascendencia que han adquirido las compañías multinacionales en los procesos de innovación empresarial y en los acuerdos de cooperación en innovación que se están desarrollando en el entorno económico globalizado vigente hoy en día.

Para ello, se abordarán los siguientes **objetivos específicos**:

- Destacar la importancia de las empresas multinacionales como principales agentes impulsores de la economía globalizada. Para ello, se llevará a cabo un análisis de su evolución histórica y de la realidad de su principal herramienta de expansión internacional, la inversión extranjera directa.
- Definir el concepto de innovación como variable flujo (proceso) y como variable fondo (resultado), considerando en cada caso sus características, etapas y tipologías.
- Determinar el rol que han adquirido las empresas multinacionales en el marco actual de innovación.
- Identificar los elementos más significativos del modelo de Innovación Abierta, así como su vigencia actual y las causas que han dado lugar a su aparición.

- Delimitar las tres modalidades de actividades innovadoras existentes, haciendo especial hincapié en las actividades de cooperación en materia de innovación mediante un análisis pormenorizado de sus características, ventajas, inconvenientes y tipologías según diversos criterios.
- Abordar un caso real de empresa multinacional que permita complementar y analizar desde un punto de vista empírico los aspectos tratados de forma teórica en las tres primeras secciones del trabajo.

METODOLOGÍA UTILIZADA

A fin de alcanzar los objetivos previamente planteados y poder extraer conclusiones relevantes, la metodología seguida en el presente estudio se estructura en dos partes claramente diferenciadas:

1. Para la redacción de la parte teórica del trabajo, que abarca los tres primeros puntos del mismo (la empresa multinacional, la innovación y la cooperación en innovación), se ha llevado a cabo una revisión bibliográfica que tiene como base el uso de fuentes de información secundarias difundidas fundamentalmente en idioma inglés. Se ha procedido así a la búsqueda, selección, análisis y posterior síntesis de diversos manuales y artículos científicos y académicos publicados por autores especializados, informes desarrollados por firmas consultoras y estudios y bases de datos de organizaciones internacionales como la UNCTAD, la Unión Europea o la OCDE. Para ello, se ha recurrido al catálogo de las bibliotecas de la Universidad de León y la Universidad de Alcalá, así como a Internet.

2. A la hora de abordar la parte práctica, que comprende un estudio de caso de la compañía multinacional Royal DSM (cuarto punto del trabajo), se ha recurrido a una combinación de fuentes de información primaria y secundaria para, de ese modo, poder enfocar el análisis desde distintos puntos de vista.

- En lo que respecta a las fuentes de información secundaria, cabe resaltar la búsqueda, selección y estudio de páginas webs y publicaciones multimedia (informes escritos, vídeos, gráficos, etc.) de empresas públicas y privadas del sector químico y biotecnológico, así como la revisión de artículos periodísticos.

A la hora de obtener todos estos recursos, se ha acudido a Internet y al contacto directo, por vía telefónica y a través del correo electrónico, con la empresa objeto del caso práctico.

- Por otro lado, para la recopilación de información primaria se ha optado por una investigación cualitativa consistente en la realización de una entrevista personal con el Vicepresidente de Innovación de Royal DSM, Jorge Fernandes, lo que ha permitido tratar con mayor profundidad la mayoría de los aspectos analizados a lo largo del caso práctico y disponer de una perspectiva interna de la empresa sobre los mismos. Finalmente, cabe señalar que dicha entrevista tuvo lugar el día 30 de mayo de 2016, mediante la aplicación informática Skype y puede consultarse por escrito en el Anexo II del Trabajo de Fin de Grado. Para la comunicación con el entrevistado se optó por el idioma inglés.

1. LA EMPRESA MULTINACIONAL

De acuerdo con la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Comercio y Desarrollo (UNCTAD)¹, una compañía multinacional (*Multinational enterprise*, MNE; o *Transnational corporation*, TNC) se define como “toda aquella empresa, pública o privada, con o sin personalidad jurídica propia, compuesta por una firma matriz situada en el país de origen de la compañía, y una o varias filiales o subsidiarias ubicadas en el extranjero” (UNCTAD, 2016, *Methodological note* p.3).

Las empresas multinacionales se caracterizan, por tanto, por desplegar sus operaciones y ámbito de actuación en dos o más países del globo, y son consideradas como uno de los principales agentes e impulsores de la economía y el comercio mundial en la actualidad (Porter, 1990, citado por Carbaugh, 2011). Para entender el importante papel que estas entidades cumplen en el mundo contemporáneo, conviene detenerse en primer lugar a analizar su origen y cómo se han desarrollado en las últimas décadas.

1.1 HISTORIA DE LA EMPRESA MULTINACIONAL

El origen de las primeras compañías multinacionales se remonta a los siglos XVII y XVIII, cuando las principales potencias marítimas europeas (Reino Unido, Países Bajos y Francia, en primer lugar, y más tarde España y Portugal) crearon y delegaron en determinadas sociedades de inversores la dirección y organización del comercio con los territorios de ultramar, como detalla Neumann (2007). Sin embargo, no será hasta la revolución industrial y tecnológica experimentada en Europa y Estados Unidos a partir de la década de 1870 cuando comiencen a aparecer las primeras empresas multinacionales modernas en el seno de la Primera Globalización.

Si bien no hay una definición universalmente aceptada para el término *globalización*, los expertos (Urzúa, 2000; Carbaugh, 2011) suelen entender como tal el proceso de creciente interdependencia que se da entre las economías nacionales a causa de un crecimiento sostenido del comercio, la inversión y las migraciones en el plano internacional, ocasionando una progresiva integración en los mercados globales de bienes, capital y trabajo, y una gradual homogenización de las dimensiones políticas, sociales y culturales en las diferentes naciones.

¹ La UNCTAD es, con 194 estados miembros, el órgano de las Naciones Unidas que se ocupa de las cuestiones relacionadas con el desarrollo, la inversión extranjera y el comercio internacional. Se creó por primera vez en Ginebra, Suiza (1964) en forma de conferencia, pero en esa misma reunión los 119 países participantes decidieron constituirlo como una institución permanente, dada la magnitud de los temas a tratar en la misma.

Este fenómeno aparece por primera vez finales del siglo XIX y tuvo su origen, por un lado, en los rápidos avances tecnológicos que permitieron una reducción excepcional del tiempo y coste necesarios para la comunicación y el transporte; y por otra parte, en el descenso creciente de la protección aduanera existente entre los países industrializados iniciada tras el Acuerdo de Cobden - Chevalier, firmado entre Francia y Reino Unido en 1860, en el que se promulgaba la necesidad de un comercio más libre. Todas estas condiciones promovieron una rápida internacionalización de las empresas, principales agentes del proceso globalizador, sin precedentes en la historia. Así, los sectores de gran desarrollo industrial fueron más proclives para la constitución de grandes grupos multinacionales: el ferrocarril, el químico, el extractivo, las comunicaciones, la electricidad y, sobre todo, el sector financiero, que experimentó un gran desarrollo en esta época con el surgimiento del negocio bancario de divisas. Compañías aún afamadas en la actualidad, como es el caso de Siemens, Kodak o Ford, iniciaron su proceso de internacionalización en este primer periodo de globalización (Jones, 2006).

No obstante, tal y como señala Carbaugh en su libro *Global Economics* (2011), la Primera Globalización finaliza con el estallido de la Primera Guerra Mundial en 1914. La destrucción de capital y estancamiento económico que supuso la Gran Guerra culminaría con la Gran Depresión de la década de 1930, a la que los gobiernos de los países europeos y americanos responderían con una creciente escala de medidas proteccionistas en un intento de fomentar la demanda interna y favorecer la producción nacional de las compañías domésticas, lo que supuso una caída importante de las exportaciones y el comercio mundial, tal y como muestra el gráfico 1.1.

Gráfico 1.1 Exportaciones e importaciones (% PIB) en Europa Occidental, 1850-2000.

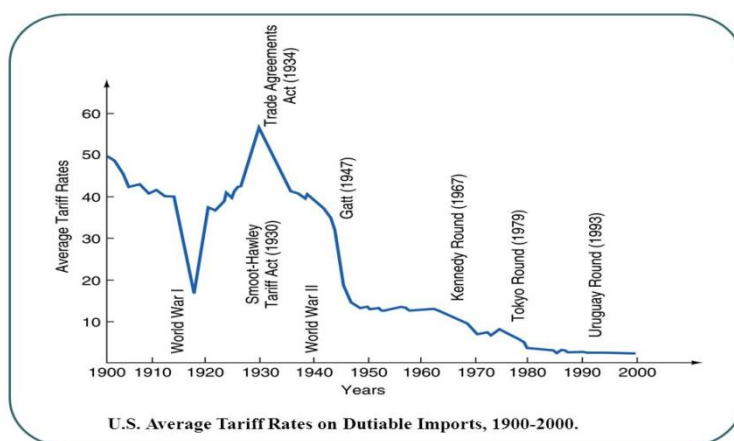


Fuente: Carreras y Tafunell (2008).

En este contexto histórico, durante las décadas de 1920 y 1930 se desarrolla un proceso de cartelización empresarial dentro de los mercados domésticos, en contraposición a la acelerada internacionalización de las industrias experimentada hasta el inicio de la Primera Guerra Mundial (Fear, 2006; Jones, 2006). Los cárteles, que se definen como un convenio o asociación entre empresas del mismo sector para evitar la competencia y controlar la producción, la venta y los precios de determinadas mercancías, surgieron principalmente en los sectores químico, ingeniería, hierro y acero, y supusieron una medida de control de la producción nacional (Fear, 2006).

No será hasta el final de la Segunda Guerra Mundial, con la celebración de los Acuerdos de Breton Woods (1945), cuando se intente poner fin al predominio de políticas proteccionistas y se promueva el comercio libre entre los países. La creación del GATT (*General Agreement on Tariffs and Trade*, en español Acuerdo General sobre Aranceles Aduaneros y Comercio) y la celebración de sucesivas rondas derivadas de este acuerdo en años posteriores confirmarían esta tendencia hacia el librecambismo, como se puede ver en el gráfico 1.2.

Gráfico 1.2 Promedio de tarifas arancelarias aplicadas en importaciones sujetas a derechos aduaneros en Estados Unidos, 1900-2000.



Fuente: Yumei (2011), a partir de los datos de US Department of Commerce, Bureau of the Census.

Este trasfondo da inicio a la denominada Segunda Globalización, con la que el comercio internacional entra en un periodo de fuerte expansión, creciendo por término medio más de un 8% anual en términos reales durante el periodo 1950-1973, como indican los datos del *World Trade Report* publicado por la OMC (2008).

El acelerado crecimiento comercial vino acompañado de nuevo por un intenso proceso de internacionalización empresarial, propiciado también por los importantes avances tecnológicos en el campo del transporte (especialmente aéreo) y las telecomunicaciones, con la creciente difusión en los hogares de los denominados *mass media* (medios de comunicación masivos) como la televisión, que dotaron a las compañías de nuevos canales de comunicación y promoción con una demanda cada vez más global.

Esta potente dinámica de expansión internacional de las industrias se inició en primer lugar en los Estados Unidos, dadas las fuertes inversiones, con capital tanto público como privado, que realizó este país en las regiones más afectadas tras la guerra dentro del bloque capitalista, de la mano de compañías domésticas como General Motors. Así, a mediados de la década de 1960, las empresas multinacionales americanas acaparaban un 80% de la inversión extranjera directa mundial. (Rugman y Brewer, 2003).

El concepto de inversión extranjera directa (IED o *Foreign Direct Investment*, FDI) se refiere a “aquellos flujos internacionales de capital en los que un inversor (una persona física o jurídica como empresa matriz) de un país crea, adquiere o amplía una o varias entidades (denominadas filiales) en otro país” (Expansión, 2016). La característica distintiva de la inversión extranjera directa, a diferencia de las inversiones extranjeras de cartera (IEC o FPI), es que no sólo implica una transferencia de recursos, sino también la adquisición del control de la filial en el país de destino. Así, de acuerdo con los estándares internacionales, se entiende como inversión extranjera directa cualquier inversión (generalmente en forma de acciones u otros títulos representativos de capital, de financiación o reinversión de beneficios entre empresas relacionadas, o de inversiones en inmuebles) en la medida en que la entidad inversora posea o adquiera más de un 10% de la compañía extranjera (Banco Mundial, 2016).

De este modo, la inversión extranjera directa se convirtió en la principal herramienta utilizada por las empresas multinacionales para expandirse internacionalmente y crear o financiar a sus filiales extranjeras. Por tanto, su estudio es esencial para comprender el desarrollo y la situación actual de las compañías que operan a escala global. Cabe destacar en este aspecto que las filiales, además de obtener financiación de la compañía matriz o de otras entidades dependientes de la misma, acaparan a menudo recursos financieros en el propio país en el que operan, como por ejemplo a través de instituciones bancarias o de las emisiones de activos (Expansión, 2016).

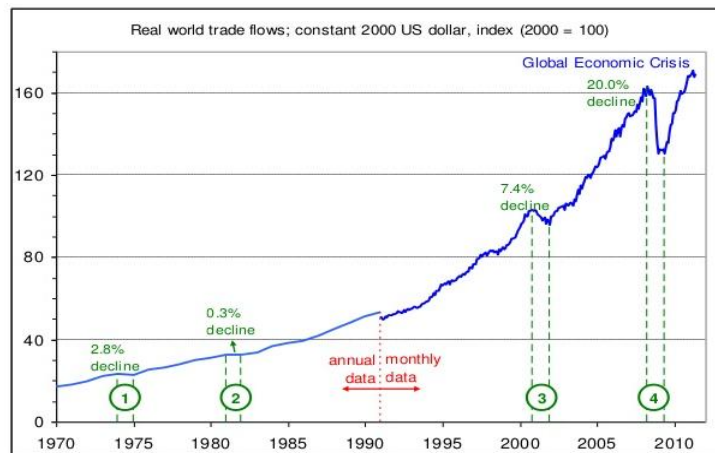
Volviendo a la evolución histórica, tras los primeros pasos dados en EEUU, Europa Occidental y Japón experimentarían procesos de internacionalización empresarial más tardíos, en la década de 1960 en el continente europeo, y alrededor de 1970 en el caso asiático. En las compañías procedentes de los países de la Comunidad Económica Europea, los principales destinos de las inversiones extranjeras directas fueron Estados Unidos, con una demanda en crecimiento sostenido; y sobre todo las recién independizadas colonias africanas y asiáticas, donde las oportunidades de negocio y los nichos de mercado eran numerosos. Las multinacionales japonesas, por el contrario, se expandieron en primer lugar hacia estados cercanos para beneficiarse del menor coste laboral en los mercados del sudeste asiático, para expandirse ya años más tarde hacia regiones más desarrolladas como América del Norte o Europa (Peterson, 2008).

En relación a este aspecto, Muchlinski (2007) detalla cómo la distribución de la inversión extranjera directa cambió radicalmente a lo largo de estas décadas: en 1985, las multinacionales de EEUU ya sólo controlaban un 25% de la IED mundial, mientras que las firmas multinacionales europeas llegaban a dominar más del 50% de la misma.

Este periodo de espectacular expansión internacional implicó el inicio en el estudio y la publicación de los primeros ensayos sobre la empresa multinacional. Destaca el autor David E. Lilienthal, a quien se le atribuye la acuñación de este término en una ponencia en el Carnegie Institute of Technology en 1960, cuando definió estas empresas como “aquellas que tienen su sede en un país pero operan y funcionan de acuerdo a las leyes de otros países”. (Muchlinski, 2007, p.29)

El rápido crecimiento comercial de este periodo no se frenó hasta la década de 1970, con la sucesión de las dos crisis del petróleo en 1973 y 1979, tal y como se puede observar en el gráfico 1.3 (puntos 1 y 2). No obstante, el comercio volvió a crecer sostenidamente a partir de los años 80 en una nueva etapa conocida como Tercera Globalización, que se extiende hasta nuestros días. Esta nueva oleada globalizadora se caracteriza por la irrupción en el mercado de ciertos países en vías de desarrollo como China, Brasil, México o India con bienes a precios muy competitivos: los conocidos como países emergentes (Carbaugh, 2011). Este hecho se debe a la especialización de estos países en la producción e importación de bienes muy intensos en factor trabajo, componente a su vez retribuido a una renta muy reducida, si se compara con la percibida en el mundo desarrollado.

Gráfico 1.3 Flujos reales de comercio mundial en dólares americanos, tomando el valor del año 2000 como constante, 1970-2010.



Fuente: Pearson College London (2015).

Como consecuencia de la progresiva relevancia de los países emergentes en la realidad económica mundial, surge en el seno de la Tercera Globalización un importante fenómeno empresarial conocido como deslocalización productiva (en inglés, *offshoring*), que se define como “el traslado por parte de las grandes compañías multinacionales de sus actividades más intensas en factor trabajo (producción, ensamblaje, etc.) a los citados países en vías de desarrollo con costes salariales más bajos (u otro tipo de condiciones favorables que minimicen los costes de la actividad), con el objeto de obtener mayores beneficios” (Gutiérrez, 2015, p.1). No obstante, las empresas multinacionales mantienen casi siempre en sus países de origen los procesos críticos, como las actividades de I+D o marketing, punto resaltado por autores como Ermida (2007). Cabe destacar que en los últimos años y gracias a los avances de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), algunos servicios también están siendo externalizados, como por ejemplo aquellos de asistencia técnica vía telefónica o los relacionados con la contabilidad empresarial (Gutiérrez, 2015).

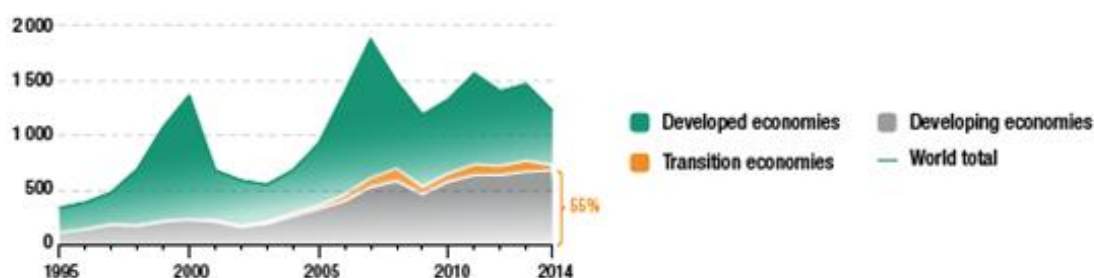
Por otro lado, entre 1975 y 1985 las multinacionales europeas, especialmente las británicas y alemanas, desbancaron a las compañías estadounidenses como mayor fuente de inversión extranjera directa. Como aprecia Munchlinski (2007), este desarrollo se vio favorecido por la apertura de los países del antiguo bloque comunista tales como Europa Oriental, la URSS o China, que en los años 80 revisaron sus políticas económicas para abrirse progresivamente a la inversión extranjera.

Años más tarde, coincidiendo con la caída del bloque soviético en 1990, comienzan a surgir nuevas empresas multinacionales procedentes de las economías emergentes, actores de la economía global ya consolidados en esta década. Así, mientras que en 1985 las compañías procedentes de estos países acaparaban menos de un 3% de la inversión extranjera directa mundial (Munchlinski, 2007), en la actualidad esta cifra se eleva a un 35%. Por tanto, en la Tercera Globalización el monopolio de las multinacionales europeas, americanas y japonesas ha desaparecido por completo.

Otra importante tendencia surgida en la última década del siglo XX es el desarrollo de nuevas formas de integración económica entre los países, como NAFTA (1994) o MERCOSUR (1995) en América, y la consolidación, con la incorporación de nuevos miembros o tratados a los ya existentes, de otras entidades como ASEAN (1967) en el Sudeste Asiático o la CEE (1957), actual UE (1993) en el continente europeo. A este respecto, numerosos estudios como los de Motta y Norman (1996) o Ekholm, Forslid y Markusen (2007) constatan en relación a este aspecto que existe una relación directa entre la reducción o eliminación de tarifas aduaneras entre dos estados miembros y el incremento en el montante de inversión extranjera directa efectuada por empresas multinacionales de terceros países en dichas naciones.

Ya a comienzos del siglo XXI, la crisis de la burbuja *punto com* supuso la primera gran contracción del comercio mundial tras la Segunda Guerra Mundial, como puede observarse en el gráfico 1.3 (punto 3). Su efecto en el montante de inversiones extranjeras directas efectuadas por las firmas multinacionales también fue importante, sobre todo en aquellas efectuadas en países desarrollados, como muestra el gráfico 1.4. A pesar de que la recuperación fue rápida, la crisis financiera mundial que estalló a finales del año 2007 hundió de nuevo los flujos mundiales de comercio e inversión.

Gráfico 1.4 Montante de las entradas globales de flujos de inversión extranjera directa por regiones para el periodo 1995-2014, en miles de millones de dólares americanos.



Fuente: UNCTAD (2015).

El flujo real de comercio internacional² se ha recuperado a partir del año 2010, superando valores previos a la crisis en el año 2011 y creciendo entre un 2,2% y un 2,8% anual durante el periodo 2012-2015. No obstante, el ritmo de crecimiento es mucho menor que en el quinquenio 2002-2007, cuando se incrementaba por término medio un 7,2% anualmente. Además, como revela el *World Trade Report* (UNCTAD, 2015), las exportaciones e importaciones se han recuperado mucho mejor en el caso de los países emergentes, cuyo crecimiento ha sido mucho más reseñable que el de los mercados exteriores europeo, norteamericano y japonés (OMC, 2016).

En cambio, tal y como se advierte en el *World Investment Report* (UNCTAD, 2016), la recuperación y evolución de las inversiones extranjeras directas efectuadas por las compañías multinacionales ha sido más complejo que en el caso anterior.

1.2 LA INVERSIÓN EXTRANJERA DIRECTA EN LA ACTUALIDAD

En el año 2015, los flujos de inversión extranjera directa mundiales constituyeron un montante de 1,76 billones de dólares americanos, lo que supuso un incremento del 38% frente a la cifra alcanzada en el año 2014. A pesar de que representa su nivel más alto desde el estallido de la última crisis económica, su valor aún se sitúa por debajo del máximo de 1,83 billones de dólares alcanzado en el año 2007 (UNCTAD, 2016).

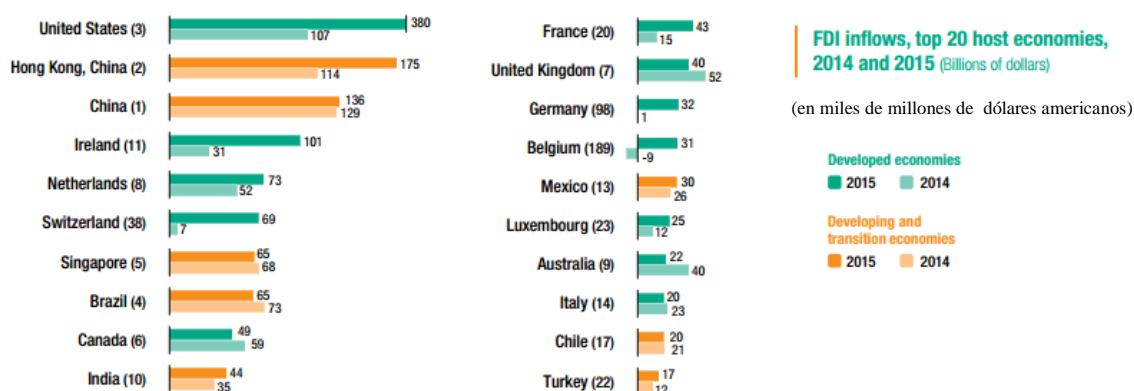
No obstante, los organismos internacionales esperan una caída de estos flujos de inversión para el año 2016 considerando, por un lado, la persistente fragilidad de la economía y demanda agregada globales a partir del año 2008, que están mostrando nuevos signos de debilidad en los mercados financieros y en ciertos indicadores referidos a la producción y la formación bruta de capital; por otro, el mayor control gubernamental sobre las inversiones de las empresas multinacionales a la hora de evadir impuestos en paraísos fiscales y otras áreas de escasa tributación tras el estallido de escándalos como el de los *Panama Papers* en abril de 2016; y, por último, los elevados riesgos geopolíticos y la incertidumbre de los inversores frente a las políticas nacionales que han surgido como consecuencia de la prolongación de las guerras civiles y conflictos sociales en los últimos años en el este de Europa y el mundo árabe. Todo ello ha acabado dando lugar a tensiones de carácter político y social en la Eurozona (la crisis de los refugiados, el reciente *Brexit*, etc.) (UNCTAD, 2016; OMC, 2016).

² El flujo real es aquel constituido por el volumen de bienes y servicios que se intercambian en un sistema económico. En contraposición a éste se define el flujo nominal o monetario, que se refiere a los pagos (en divisa) por los bienes y servicios que se efectúan en dicho sistema económico. Los precios son así un coeficiente de conversión de un flujo nominal a otro real (Carbaugh, 2011).

Es importante destacar que los mercados que más se han beneficiado de este incremento en la cifra de IED han sido los países desarrollados (América del Norte, la UE, la EFTA y Japón), a los que las empresas multinacionales destinaron 962.000 millones de dólares en el año 2015, un 84% más que el año anterior. No obstante, cabe remarcar que los flujos de inversión extranjera directa destinados a este conjunto de países han mostrado un comportamiento muy errático desde el inicio de la crisis económica en el año 2008, tal y como demostró su fuerte reducción a lo largo del año 2014 (UNCTAD, 2016).

Por otro lado, los flujos de IED destinados a economías en desarrollo alcanzaron un nuevo record en el año 2015 con un montante de 765.000 millones de dólares, gracias a un crecimiento del 9% frente al año 2014. En cualquier caso, las inversiones que las empresas multinacionales han efectuado en este grupo de países han crecido de una forma mucho más ágil y sostenida desde el inicio de la crisis, si las comparamos con aquellas recibidas por los mercados desarrollados. Así, hoy en día, cinco de los diez países que mayores flujos de IED reciben por parte de las compañías multinacionales son catalogados como mercados emergentes (ver en el gráfico 1.5).

Gráfico 1.5 Las 20 mayores economías receptoras de IED mundial en los años 2014 y 2015.



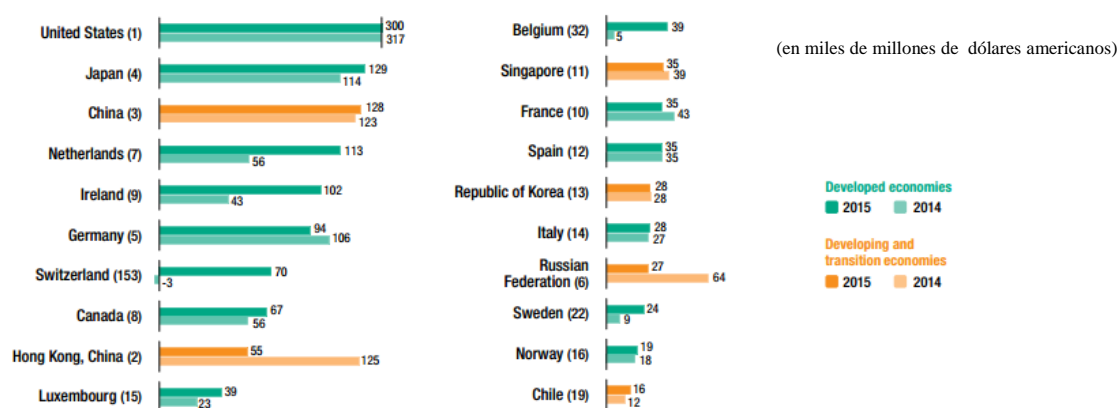
Fuente: UNCTAD World Investment Report (2016).

El papel de las economías en desarrollo también es crucial a la hora de determinar el origen de las IED en la actualidad. De hecho, las inversiones realizadas por este grupo de mercados alcanzó en el año 2014 una cifra record, convirtiéndose las multinacionales del continente asiático (excluyendo Japón y los países de la antigua URSS) en el mayor grupo inversor del mundo, llegando a destinar a sus filiales 432.000 millones de dólares

en dicho periodo y superando por primera vez a las compañías transnacionales europeas (líderes en 2012) y norteamericanas (líderes en 2013) como principal inversor mundial.

Sin embargo, a lo largo del año 2015, las empresas multinacionales de los países europeos, especialmente las neerlandesas, irlandesas y suizas, han recuperado su posición como mayores emisoras de IED a nivel global (ver en el gráfico 1.6). Esto se ha debido principalmente al gran número de fusiones y adquisiciones efectuadas por las firmas transnacionales europeas de la industria farmacéutica, como Actavis o Novartis (UNCTAD, 2016).

Gráfico 1.6 Las 20 mayores economías emisoras de IED mundial en los años 2014 y 2015.



Fuente: UNCTAD *World Investment Report* (2015).

Así, a pesar de la creciente importancia de las empresas multinacionales procedentes de las economías asiáticas en desarrollo en el montante total de IED, en el año 2014 las quince principales compañías transnacionales continuaban perteneciendo a los países desarrollados que monopolizaron la internacionalización empresarial hasta la década de 1990 (Estados Unidos, Europa Occidental y Japón), según los últimos datos publicados por la UNCTAD (2016). La lista completa de las cien compañías multinacionales más importantes actualmente (excluido el sector financiero) en base al valor de los activos que las mismas poseen en el extranjero puede consultarse en el **Anexo I** y está liderada por la británica Royal Dutch Shell plc.

Finalmente, cabe destacar en este aspecto el papel predominante de los servicios en las inversiones extranjeras directas mundiales, alcanzando un 63% del *stock* de IED (definiendo como tal la acumulación de los flujos de IED desde el año 1970), frente al

26% acaparado por la industria manufacturera, o el 7% alcanzado por el sector primario. Esta diferencia continúa incrementándose a favor del sector terciario año a año, siendo en el año 1990 los porcentajes de un 47% en el caso de los servicios, un 39% en el del sector secundario y un 9% en el caso del sector primario (UNCTAD, 2016).

Tras este pequeño análisis del recorrido histórico y la situación actual de las inversiones extranjeras directas efectuadas por las compañías multinacionales, queda patente la importante presencia de las mismas en la economía actual, con una producción anual en expansión que alcanzó aproximadamente los 7,9 billones de dólares americanos en el año 2015, lo que supuso un 10,8% del producto interior bruto total mundial (73,15 billones de dólares) según estadísticas del UNCTAD. Hoy en día, la trascendencia de las empresas multinacionales en el comercio internacional es también innegable. Así, tomando de nuevo datos del año 2015, las filiales de estas firmas efectuaron exportaciones valoradas en 7,8 billones de dólares, acaparando más de un tercio del valor total de las exportaciones mundiales de bienes y servicios (20,86 billones de dólares), como se señala en la base de datos UNCTADStat (2016).

En definitiva, la liberalización de los mercados y los flujos comerciales y financieros, las rebajas continuadas en los costes de transporte, la mejora y abaratamiento de las Tecnologías de la Información y Comunicación, la presencia de economías de escala y de alcance, la disparidad de tecnologías a usar en las diferentes etapas del proceso productivo y la diferenciación en los costes y disponibilidad de los factores productivos son los principales factores a tener en cuenta a la hora de entender la presente globalización, la fuerte internacionalización de la actividad empresarial y la creciente importancia de las compañías multinacionales que definen el mundo actual.

1.3 TIPOS DE EMPRESAS MULTINACIONALES

Si bien importantes organismos como la citada UNCTAD o la Organización Mundial del Comercio (OMC) utilizan indistintamente los términos empresa multinacional, transnacional o global, es conveniente aludir a los estudios de Bartlett y Ghoshal (1989) (citados por Harzing, 2000) en materia de internacionalización empresarial, que distinguen tres tipologías de compañías multinacionales:

- Empresa multidoméstica. Se caracteriza por un alto grado de descentralización e independencia de las filiales nacionales con respecto a la compañía matriz.

De ese modo, estas firmas explotan en los diferentes países una misma ventaja competitiva, pero adaptando sus actividades de marketing e I+D al mercado local, invirtiendo grandes cantidades de dinero. No hay una red clara de interdependencia entre las subsidiarias y se contrata a personal nativo de cada país para llevar a cabo la dirección de las filiales. Esta es la estrategia seguida por McDonald's, MTV, Ford o Yum! Brands (Duane, Hoskisson y Hitt, 2009).

- Empresa global. A diferencia de la anterior, esta tipología de compañías presenta un elevado grado de centralización y concentración de operaciones en la firma matriz (fundamentalmente aprovisionamiento, producción e I+D). Las actividades de marketing, por su parte, pueden presentar cierto grado de adaptación a los mercados extranjeros, pero siempre en menor medida que las empresas multidomésticas o transnacionales. En general, se implanta en todos los países la misma estrategia competitiva que desarrolla la compañía matriz, buscando una mayor eficiencia económica. En esta estandarización es esencial el papel de los expatriados en la dirección de las subsidiarias. Por tanto, la interdependencia entre las filiales es nula, pero la dependencia de las mismas con respecto a la sede central de la empresa es notable. Es el caso de firmas como Exxon Mobil, Microsoft, Casio, Bayer o Apple (Harzing, 2000).
- Empresa transnacional. Esta categoría de compañías tratan de compatibilizar la eficiencia económica global con la adaptación a los mercados locales y la flexibilidad multidoméstica. Existe así un alto grado de interdependencia entre la firma matriz y sus filiales, así como de estas últimas entre sí. Se apuesta en este caso por una especialización de tareas elevada, donde cada subsidiaria se ocupa de aquellas actividades (producción, I+D, aprovisionamiento, etc.) que puede realizar con mayor eficiencia según sus recursos y la situación del país en el que operan, cobrando gran importancia las sinergias en las contribuciones diferenciales de las unidades nacionales a las operaciones globales. La movilidad de recursos y empleados entre las distintas subsidiarias es primordial, lo que requiere una operación y planificación ágil y efectiva de la cadena logística. Destacan en este caso empresas como Unilever, Nestlé, Coca-Cola, Ikea o Procter & Gamble, con una fuerte integración vertical de sus actividades (Duane *et al.*, 2009).

En cualquier caso, como destacan Fernández y Arranz (1999), ninguna de las tres tipologías descritas se presenta de forma estricta en la realidad empresarial actual. Sin embargo, la importancia de estos modelos de compañía multinacional radica en que los mismos reflejan las dimensiones o los rasgos más significativos o característicos a la hora de definir a las empresas que se encuadran dentro de cada uno de ellos.

Como puede comprobarse a lo largo de este apartado, la transformación de las condiciones de la economía internacional en las últimas décadas, inmersa en la Tercera Globalización, ha encontrado en las empresas multinacionales uno de sus principales protagonistas. No obstante, la creciente importancia de este tipo de compañías no sólo se debe a su capacidad de adaptación a las nuevas condiciones del entorno, sino también a su posición como agentes muy activos en la introducción de novedosas fórmulas de creación de capacidades competitivas (Álvarez y Molero, 2004). Entre estas últimas están, sin duda, las actividades innovadoras que se desarrollan en estas firmas aprovechando sus conocimientos y recursos a nivel local e internacional, lo que las confiere unas características propias en materia de innovación, aspectos que se presentan en la siguiente sección.

2. LA INNOVACIÓN

Al igual que ocurre en el estudio de la empresa multinacional, el concepto de innovación se ha interpretado de formas muy diversas a lo largo de las últimas décadas. En cualquier caso, cabe mencionar que fue el economista J. Schumpeter quien por primera vez definió el término y planteó la importancia de la innovación en el campo de la economía y la empresa. Así, en su libro *Theorie der wirtschaftlichen Entwicklung* (1911), el autor distingue entre los términos invención e innovación. Schumpeter definió el primero de ellos como “el desarrollo de nuevos productos o de tecnologías productivas”, subrayando que esta acción queda fuera del alcance del empresario y corresponde a la labor científica. Por lo tanto, el papel del empresario gira entonces en torno a la innovación o “la aplicación de la invención a usos comerciales o industriales”. En estudios posteriores como *Capitalism, Socialism and Democracy* (1942), este autor expone que las invenciones e innovaciones son el motor fundamental del crecimiento económico capitalista, siendo los verdaderos emprendedores, conocidos como “empresarios creativos”, los principales impulsores de dicho proceso (Damm, 2009).

En la actualidad, el concepto más generalmente aceptado para definir la innovación se recoge en el *Manual de Oslo*³ (OCDE y Eurostat, 2005, p.56), según el cual “Una innovación es la introducción de un nuevo, o significativamente mejorado, producto (bien o servicio), de un nuevo proceso, de un nuevo método de comercialización o de un nuevo método organizativo en las prácticas internas de la empresa, en la disposición del lugar de trabajo o en las relaciones exteriores de la compañía”. De esta definición se derivan, por tanto, cuatro tipos de innovaciones (OCDE y Eurostat, 2005):

- Innovación de producto. Supone la introducción de un bien o servicio nuevo, o significativamente mejorado, en cuanto a sus características técnicas o en cuanto a su uso o funcionalidades. Esta mejora se logra con la inclusión de nuevos materiales o componentes, la incorporación de software integrado al producto, nuevas especificaciones técnicas, ergonomía o la consecución de una mayor eficiencia o rendimiento en la utilización del bien o servicio. La introducción de cámaras fotográficas o nuevos sistemas operativos en los teléfonos móviles, así como el lanzamiento de servicios bancarios vía internet, como la banca digital, son claros ejemplos de innovaciones de producto.
- Innovación de proceso. Consiste en la implementación de un método de producción o distribución nuevo o con un alto grado de mejora, lo que se consigue mediante la introducción de cambios significativos en las técnicas, los equipos o los programas informáticos empleados en el proceso productivo, de distribución o de actividades auxiliares o de apoyo a las dos anteriores (compras, contabilidad, mantenimiento del capital fijo, etc.). La introducción de sistemas globales de localización (GPS) en los equipos de distribución de la compañía, o la incorporación del diseño asistido por ordenador de los productos (*Computer-Aided Design*, CAD) conforman innovaciones de este tipo.

Es importante señalar que estas dos primeras clases, conocidas conjuntamente como innovaciones tecnológicas, suelen estar entrelazadas, pues las innovaciones de proceso van normalmente acompañadas de modificaciones en la utilidad de los productos, y al mismo tiempo, es común que las innovaciones de producto requieran el desarrollo de nuevos equipos de producción. Además, considerar una innovación como de producto o de proceso depende mucho de la perspectiva que se adopte (OCDE y Eurostat, 2005).

³ El *Manual de Oslo*, subtítulo como *Guía para la recogida e interpretación de datos sobre innovación*, es un marco conceptual y metodológico de carácter normativo aplicable a la realización de mediciones y estudios de actividades innovadoras. Realizada conjuntamente por la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) y Eurostat (la Oficina Estadística de la Unión Europea), la primera edición es del año 1992, pero fue publicada de nuevo en los años 1997 y 2005.

Por ejemplo, el programa Office 2007 es una innovación de producto para Microsoft; pero, al mismo tiempo, representa una innovación de proceso para las empresas que lo utilizan como sistema operativo (Schilling, 2012).

- Innovación de marketing. Implica la implantación de un nuevo método de comercialización nunca antes utilizado en el mercado que suponga importantes mejoras en el diseño del producto o en su presentación (envasado), en su política de colocación o venta, en sus técnicas de promoción o en su precio. Las mejoras en el diseño del producto se remiten a cambios en la forma o aspecto del bien o servicio, sin que éstas modifiquen su utilización o características funcionales. Como ejemplos de innovaciones de marketing cabe destacar la introducción de un nuevo sabor en un producto alimentario con objeto de alcanzar un nuevo segmento del mercado, la utilización por primera vez de una marca comercial determinada, la puesta en práctica de un novedoso sistema de tarificación del producto en función de las especificaciones del consumidor o la creación de nuevos canales de venta (a través de franquicias, licencias, redes cibernéticas, etc.) en un sector donde los mismos no eran empleados con anterioridad. Por ejemplo, Naranjas Lola fue, en 1999, el primer negocio español de venta de frutas a domicilio a través de Internet (Guerras y Navas, 2015).
- Innovación organizativa o gerencial. Supone la introducción de un nuevo método de organización en la compañía, ya sea aplicado a las prácticas internas del negocio, a la estructura del lugar de trabajo o a las relaciones externas de la empresa. Es importante señalar que las fusiones o adquisiciones no se consideran innovaciones organizativas. Sí lo son, en cambio, la puesta en práctica de un sistema de monitorización integrado de las actividades de la empresa (*Enterprise Resource Planning, ERP*) o de las relaciones con sus clientes (*Customer Relationship Management, CRM*), la creación por primera vez de equipos de trabajo formales o informales en los distintos departamentos de la firma con objeto de mejorar el acceso y la generación de conocimientos a través de la misma, la introducción de nuevas normas de control de calidad aplicables a proveedores o el hecho de recurrir por primera vez a actividades de externalización de la producción o el I+D+i. Asimismo, la puesta en marcha por parte de la compañía de formas de cooperación empresarial con los individuos de su entorno constituye también una forma de innovación organizativa.

Una característica común a todos los tipos de innovaciones descritas es que deben haber sido “introducidas” para considerarse como tales (OCDE y Eurostat, 2005). Se dice que un nuevo producto (o uno mejorado significativamente) ha sido introducido cuando ha sido lanzado al mercado. Se dice que un proceso, un método de comercialización o un método de organización se ha introducido cuando ha sido aplicado efectivamente en el marco de la actividad empresarial.

Además de la citada clasificación desarrollada por la OCDE y la Unión Europea en el *Manual de Oslo* (2005) agrupando las innovaciones según su naturaleza, éstas tradicionalmente también se clasifican atendiendo a su grado de novedad en los siguientes tipos (Saviotti, 1982; Freeman, 1985; Kline y Rosemberg, 1986; Dahlin y Behrens, 2005; Kotler y Trías de Bes, 2011):

- Innovación radical o disruptiva. Da lugar a la creación de un producto, proceso, método organizativo o de comercialización completamente nuevo respecto a lo establecido anteriormente, provocando así la aparición de un nuevo mercado o de un nuevo modelo de negocio. Así, la creación y el lanzamiento de la televisión se considera una innovación radical, ya que supuso el advenimiento de cantidad de mercados ligados a la misma. Del mismo modo, la aparición de los *smartphones* en el mercado móvil obligó a las empresas que en él operaban a modificar su estrategia y su modelo de negocio para poder sobrevivir. Si este tipo de innovación es bien gestionada por la empresa creadora, puede dar lugar a una ventaja competitiva sostenible por liderazgo tecnológico, la conocida como *First-Mover Advantage* (FMA, “Ventaja del primero que se mueve”).
- Innovación incremental. Tiene como consecuencia la creación de un nuevo valor agregado o una mejora significativa en la utilidad de un producto, proceso, método organizativo o de comercialización ya existente. Conlleva, para su obtención, un menor riesgo empresarial que la tipología anterior, ya que los recursos y tiempo requeridos para poder alcanzarla son mucho menores. Aunque supone a corto plazo una mejora de la posición competitiva de la empresa en el mercado, las innovaciones incrementales no tienen como resultado la aparición de una ventaja competitiva sostenible para la compañía creadora de las mismas. El lanzamiento en el mercado del nuevo iPhone 6 por parte del Apple en el año 2014 puede considerarse como una innovación de este tipo.

2.1 EL PROCESO DE INNOVACIÓN

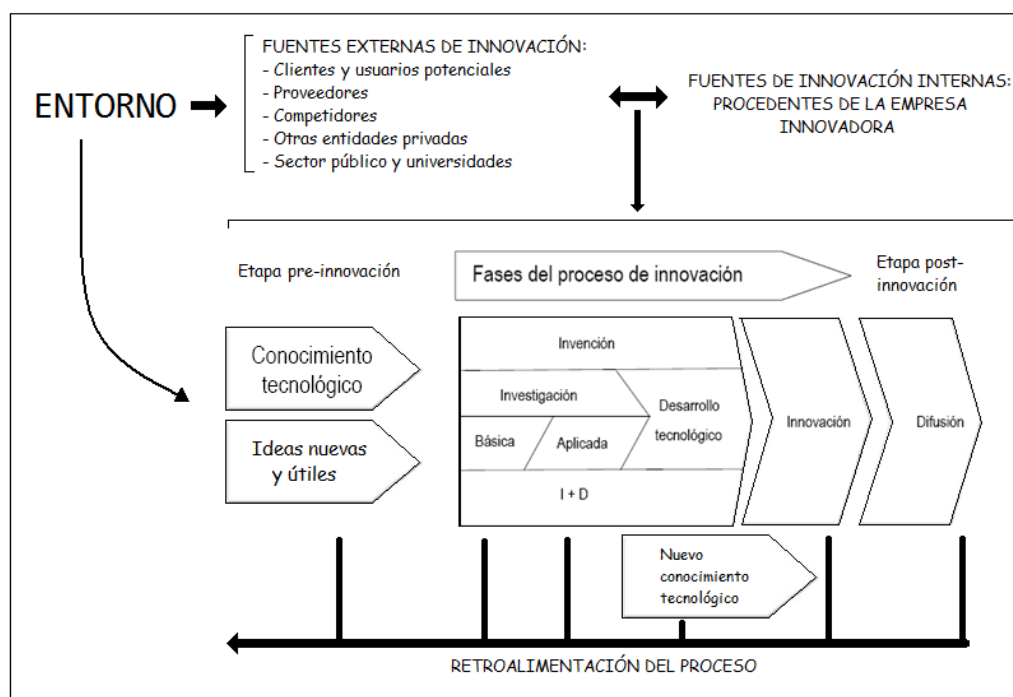
Hasta este momento se ha considerado la innovación como el *resultado* de un proceso obtenido en un momento determinado del tiempo. Así, una innovación tiene lugar cuando se introduce el nuevo o significativamente mejorado producto, proceso, método comercial o método organizativo en el mercado o la empresa en un momento temporal concreto. No obstante, los especialistas en la materia coinciden a la hora de afirmar que el término también puede utilizarse para describir el *proceso* completo que da lugar a la misma: el proceso de innovación (Velasco, Gurutze y Zamanillo, 2007)

En esta línea, la Comisión Europea planteó en su *Libro verde sobre la Innovación* (1995, p.8) una definición complementaria a la del *Manual de Oslo* (1992), entendiendo la innovación como un *proceso* y no como un *resultado*: “La innovación es la transformación de una idea en un producto o servicio comercializable nuevo o mejorado, un procedimiento de fabricación o distribución operativo, nuevo o mejorado, o un nuevo método comercial u organizativo para proporcionar un servicio social”. Hoy en día ambas acepciones del término continúan vigentes y pueden ser utilizadas para referirse a los dos aspectos complementarios de la innovación (Hobday, 2005).

Si bien desde la década de 1950 se han venido desarrollando modelos muy diversos sobre el proceso de innovación, ninguno de ellos logra captar por completo la inmensa complejidad de la realidad que tratan de describir (Velasco *et al.*, 2007). Algunos autores como Hobday (2005) concluyen que hasta la fecha no se ha desarrollado un modelo generalizable de este proceso, mientras que otros como King y Anderson (2003) llegan a cuestionar el hecho mismo de intentar presentar un modelo universal para esta realidad tan diversificada y compleja, con gran cantidad de componentes individuales, colectivos y organizacionales cumpliendo diferentes funciones y en interacción a través de multitud de relaciones causales y de retroalimentación entre sí (Hobday, 2005)

El modelo de proceso de innovación aquí planteado (ver figura 2.1) trata de sintetizar al máximo las aportaciones teóricas a este respecto. En esencia se ha tomado el modelo lineal por etapas desarrollado durante la década de los años 50 y 60, al que se han incorporado las aportaciones de otros autores que reconocen la importancia de las relaciones de *feedback* o retroalimentación, así como la amplia influencia ejercida por el entorno empresarial, en todas y cada una de las fases del proceso de innovación y en sus etapas previa y posterior (Kline y Rosenberg, 1986; Utterback, 1994; Hobday, 2005).

Figura 2.1 Modelo del proceso de innovación.



Fuente: Elaboración propia a partir de los trabajos de Utterback (1994), Mansfield (1995), Trott (1998) y Hobday (2005).

Como se puede observar en el modelo presentado, el proceso de innovación viene precedido por una etapa de pre-innovación, en la que se evalúan diferentes campos sobre los que puede resultar atractivo realizar innovaciones, para el que se identifican problemas, se plantean objetivos y se generan y seleccionan ideas valiosas y novedosas. Para que esta fase se realice con éxito, resultan vitales tanto la creatividad o habilidad para producir ideas nuevas y útiles, como el conocimiento tecnológico previo, procedente tanto de la propia empresa como de su entorno (Forrest, 1991 y Utterback, 1994, citados por Hobday, 2005; Schilling, 2012).

El conocimiento tecnológico refleja el volumen o stock de habilidades y capacidades tecnológicas (conjunto de tecnologías⁴) que dispone un individuo (empresa) o conjunto de individuos (mercado) sobre una materia concreta en un determinado momento del tiempo. Se considera como el principal *input* y *output* del proceso de innovación, y es el resultado de un proceso de aprendizaje y de la acumulación de conocimiento a lo largo del tiempo. Así, el proceso de innovación contribuye a que nuevas tecnologías sustituyan a las antiguas en los mercados y en los modelos de negocio de las empresas, concepto denominado por Schumpeter como “Destrucción creativa” (OCDE y Eurostat, 2005).

⁴ Una tecnología es “un sistema de instrumentos, recursos técnicos o procedimientos que permiten, a partir de unos recursos y medios determinados, desarrollar una actividad productiva, prestar un servicio o alcanzar un fin u objetivo” (Fernández y Arranz, 1999).

El proceso de innovación se compone fundamentalmente de dos etapas: la fase de invención y la fase de innovación (Utterback, 1994; Mansfield, 1995, citados por Hobday, 2005). Como se indicó anteriormente, Schumpeter (1911) fue el primero en diferenciar entre los dos distintos eslabones del proceso de innovación, al separar los conceptos de “invento” e “innovación” (Damm, 2009).

Por una parte, la etapa de invención tiene como resultado la transformación de la idea o ideas iniciales en un invento: un producto o servicio nuevo o mejorado aún no comercializado, un procedimiento de fabricación o distribución nuevo o mejorado aún no operativo, o un nuevo método comercial u organizativo que todavía no presta un servicio social (Comisión de las Comunidades Europeas, 1995; Schilling, 2012). Por tanto, un invento puede dar lugar a una innovación siempre y cuando el mismo sea introducido en el mercado, tal y como indica el *Manual de Oslo* (2005). En cualquier caso, cabe diferenciar dos fases dentro de la etapa de invención:

- Investigación (I), que incluye la investigación básica, “actividad orientada al incremento del conocimiento científico en sí mismo sin dotarle de ninguna aplicación o utilización determinada” (Schilling, 2012, p.21) y la investigación aplicada, “labor enfocada a incrementar el conocimiento existente para una aplicación, objetivo o necesidad comercial específica” (Schilling, 2012, p.21). Por ejemplo, la identificación de moléculas de origen vegetal que sirvan como antioxidantes en la industria alimentaria es una actividad de investigación.
- Desarrollo experimental o tecnológica (D), que se define como “aquellas actividades que aplican el conocimiento obtenido en la fase de investigación para obtener nuevos productos, procesos o métodos comerciales u organizativos útiles, o para mejorar los ya existentes” (OCDE, 2002, p.30). Siguiendo con el ejemplo anterior, en la fase de desarrollo se identificarían las concentraciones idóneas de los antioxidantes previamente investigados, así como la forma de aplicarlos en platos preparados envasados (Ponce, 2013).

Dado que la etapa de invención agrupa los dos tipos de actividades, se conoce también como etapa de I+D. En definitiva, aunque esta fase da lugar a nuevos conocimientos e inventos, no genera ningún resultado económico en sí misma para ningún individuo. No obstante, su importancia en el proceso radica en que supone sin lugar a dudas una condición cuasi indispensable, aunque no suficiente, para el desarrollo de innovaciones.

Por otro lado, la etapa de innovación (i) tiene lugar cuando la invención obtenida en la fase anterior se introduce en el mercado. Es decir, si el invento adquiere la forma de un producto, cuando éste se pone a disposición del mercado, y si el invento se materializa en un proceso o método comercial u organizativo concreto, cuando éste se aplica efectivamente en la actividad empresarial (OCDE y Eurostat, 2005). Para ello, se requiere del estudio de ciertos aspectos que hasta esta etapa carecían de importancia, como la planificación de la producción y de la comercialización del nuevo invento, para hacer susceptible su explotación en el mercado (Ponce, 2013).

Es importante señalar que ambas etapas, invención e innovación, son llevadas a cabo en su conjunto por uno o varios individuos a través de las conocidas como actividades innovadoras o de I+D+i, que se definen como “todas las operaciones científicas, tecnológicas, organizativas, financieras y comerciales que potencialmente tienen como objeto y resultado la implementación de innovaciones” (OCDE y Eurostat, 2005, p.57). Si bien algunas de estas actividades pueden ser innovadoras en sí mismas, muchas de ellas no tienen por qué serlo aunque conduzcan a la obtención de una innovación. Así, la utilización de un equipo humano de investigación ya existente dentro de la empresa con objeto de desarrollar un nuevo software de gestión de recursos para la compañía es una actividad innovadora (ya que dará lugar potencialmente a una innovación organizativa) que sin embargo no constituye una innovación en sí misma, pues utiliza unas formas organizativas, relacionales y un capital humano que la firma ya ha desarrollado y poseía con anterioridad.

Durante un periodo determinado del tiempo, las actividades innovadoras pueden ser, siguiendo las directrices del *Manual de Oslo* (2005), de tres tipos:

- Conseguidas, si lograron dar lugar a una innovación efectiva, independientemente del éxito o fracaso comercial posterior de la misma.
- En curso o en desarrollo, si aún no han conseguido traducirse en una innovación determinada.
- Abortadas, si han sido finalizadas antes de haber dado lugar a una innovación concreta, sea cual sea la razón o circunstancia que haya llevado a interrumpir la actividad.

Como se advierte en el modelo de proceso de innovación ilustrado en la figura 2.1, cada una de las etapas del proceso de innovación puede ser realizada por la propia compañía innovadora (fuentes de innovación internas) o por otros individuos del entorno empresarial con los que la firma desarrolla formas de relación muy diversas (fuentes externas de innovación). Tomando esto en consideración, la OCDE (2002) y el *Manual de Oslo* (2005) junto a la mayoría de autores distinguen, según la fuente de la que provengan, tres modelos de actividades innovadoras en las empresas:

- Generación de conocimiento e innovaciones internamente, sin que intervengan otros agentes (*hacer*). En este caso, los recursos y capacidades que se utilizan para la realización de actividades innovadoras son propiedad exclusiva de la empresa (laboratorios propios, equipos internos de la organización, etc.).
- Adquisición de conocimiento tecnológico a otros individuos o entidades, públicas o privadas, que realizan o han realizado actividades innovadoras (*comprar*).
- Cooperación para la innovación con otros individuos o entidades, públicas o privadas, para la realización de actividades de I+D+i conjuntamente (*cooperar*). Este modelo es, en sí mismo, una innovación organizativa.

A pesar de que pueden parecer sustitutivos o excluyentes, la evidencia empírica ha demostrado que las tres fuentes de actividades innovadoras son complementarias (Schilling, 2012). De hecho, las compañías que más inversiones destinan a actividades internas de I+D+i son más hábiles a la hora de reconocer, evaluar y utilizar fuentes externas de innovación e integrar las mismas en el proceso innovador (Berchicci, 2013). Hoy en día, las tres modalidades se complementan en un entorno empresarial globalizado caracterizado por el paradigma de la Innovación Abierta. Este último concepto se tratará en profundidad en el apartado 3 del presente capítulo.

Por último, cabe destacar la existencia de una etapa post-innovación, en la que tiene lugar la denominada difusión de la innovación, que se inicia una vez que la misma se ha introducido en el mercado (Velasco *et al.*, 2007). La difusión se define como “el proceso por el cual la innovación es comunicada, a través de ciertos canales y durante un periodo de tiempo, a los miembros de un sistema social concreto, permitiendo al mismo conocer la utilidad de la innovación y beneficiarse de la misma” (Sánchez, 2008, p.16).

Debe señalarse que la protección de la innovación por parte de la compañía a través de patentes u otros derechos de propiedad intelectual no menoscaba en ningún caso la difusión de la misma. De hecho, la divulgación de los citados derechos de propiedad es un elemento más para la difusión de las innovaciones de cara a su comercialización (OCDE y Eurostat, 2005; Schilling, 2012). En definitiva, el éxito en la etapa de difusión gira en torno al grado en que la innovación es conocida en un momento determinado del tiempo por el sistema social al que la misma está dirigida. Así, si un nuevo procedimiento de distribución ha sido implantado eficazmente en la función de operaciones de la compañía, con un éxito reconocido por todos los empleados de la organización y con una influencia clara en los procesos de distribución utilizados por el resto de firmas del sector, se puede considerar que la innovación ha sido difundida.

Si bien la secuencia presentada en este modelo (invención, innovación y difusión) es la experimentada más generalmente en el proceso de innovación, en ciertas ocasiones esta secuencia puede alterarse (Bayona, García y Huerta, 2003). De hecho, la relación entre invención e innovación es compleja, ambas fases pueden solaparse sin una continuación secuencial, e incluso es posible que se produzcan aisladamente, la una sin la otra: “la innovación es posible sin nada que podamos identificar como invención, y la invención no produce necesariamente innovación” (Hall, 1994, p.241). No obstante, para que se produzca la difusión sí que es necesario que se haya producido siempre una innovación.

Es importante recalcar también que los recursos, habilidades, tiempo y conocimientos necesarios en cada una de las fases del proceso de innovación serán habitualmente distintos y dependerán de la innovación en concreto. Por ejemplo, desde que se inventó el bolígrafo en 1888 hasta que se convierte en una innovación en 1946 (momento en que comienza a difundirse) pasan 58 años, mientras que sólo transcurren 7 para que la insulina pase de considerarse una invención (1920) a una innovación (1927), si bien ambos productos gozan de una gran difusión en la sociedad hoy en día (Sánchez, 2008).

Para concluir con este apartado, cabe señalar las principales características atribuidas al proceso de innovación (Nieto, 2003; Schilling, 2012):

- La innovación es un proceso continuo, cuya esencia es la acumulación de conocimientos tecnológicos a través del tiempo, ya que éste constituye su principal *input* y *output*. De hecho, el aumento del volumen de conocimiento se produce mediante diferentes mecanismos creativos a lo largo del proceso de

innovación: No sólo a través de las actividades de I+D (*learning before doing*), sino también al poner en práctica la producción y comercialización de las innovaciones (*learning by doing*), al observar el uso que los clientes dan a la innovación tras la difusión de la misma (*learning by using*) o al interpretar el fracaso de una innovación que no ha conseguido difundirse efectivamente (*learning by failing*). Por tanto, la ampliación de conocimientos inherente al proceso de innovación puede darse en todas las etapas del mismo, lo que hace cobrar gran importancia a las relaciones de *feedback* o retroalimentación para lograr una progresión lo más eficientemente posible del proceso innovador. Así, no existen procesos aislados, todos utilizan en mayor o menor medida conocimientos tecnológicos previos que se han originado a partir de innovaciones precedentes.

- La innovación está sujeta a condicionantes históricos, es decir, las elecciones que toman las empresas innovadoras en un determinado momento del tiempo, junto a las diversas circunstancias del entorno (crisis económicas, decisiones políticas, apreciaciones de los consumidores, etc.) afectarán a la difusión de las innovaciones y condicionarán el futuro desarrollo de nuevas innovaciones derivadas de las anteriores (Arthur, 1987, citado por Nieto, 2003).
- La innovación es un proceso parcialmente irreversible, puesto que a medida que se difunde una determinada innovación surgen una serie de mecanismos (economías de escala, innovaciones complementarias a la que se ha difundido, economías de red⁵, etc.) que dificultan que la misma sea eliminada del mercado, situación que únicamente ocurre cuando tiene lugar una innovación radical que provoca la obsolescencia de conocimientos tecnológicos anteriores. Por ejemplo, hasta la difusión del magnetófono y el tocadiscos en la década de 1940, la tecnología dominante a la hora de escuchar música era la del gramófono (patentado en 1888), sobre el que únicamente se realizaban pequeñas modificaciones (innovaciones incrementales) año tras año. De hecho, se ha verificado que el impacto económico en la realidad empresarial actual de las mejoras continuas e incrementales sobre conocimientos tecnológicos previos es superior al de ciertas innovaciones calificadas de radicales.

⁵ Una innovación está afecta a una economía de red cuando existen externalidades positivas derivadas de su uso, es decir, cuando cuanto mayor es el número de usuarios de dicho producto, proceso o método, tanto mayor es la utilidad del mismo para los usuarios (Solana y Orero, 2008). El Whatsapp es un ejemplo claro de una innovación con economías de red, una de las razones que han prevenido que la aplicación sea sustituida por nuevas innovaciones como Telegram o Line.

- La innovación está afectada por distintos tipos de incertidumbre que condicionan el desarrollo del proceso. Destacan así la incertidumbre técnica o el desconocimiento que se tiene a priori sobre cuál es la solución al problema técnico que se pretende resolver y cuáles serán los recursos necesarios para llegar a ella, la incertidumbre sobre los posibles usos de la tecnología resultante de la innovación en el mercado y la incertidumbre sobre la evolución posterior de los rendimientos económicos derivados de la innovación o las mejoras incrementales que se desarrollarán sobre la misma en el futuro (Nieto, 2003).

2.2 EL PAPEL DE LA EMPRESA MULTINACIONAL EN LA INNOVACIÓN

El fin último de las empresas cuando ponen en marcha un proceso de innovación como el anteriormente descrito es el logro de un incremento en sus resultados a través de una mejora de su posición competitiva (OCDE y Eurostat, 2005). De hecho, numerosos análisis empíricos⁶ han verificado el rol central que juegan el desarrollo tecnológico, la innovación y el espíritu innovador de la compañía como factores estratégicos para la consecución de ventajas competitivas (Fernández y Arranz, 1999).

No obstante, fueron los estudios de Kay (1995) (citados por Fernández y Arranz, 1999) los que destacaron por primera vez la importancia que adquiere el soporte de elementos estratégicos a la hora de traducir una innovación en ventaja competitiva. Así, para que una empresa logre convertir su creatividad y conocimiento tecnológico en innovaciones exitosas que aporten competitividad a los distintos eslabones de la cadena de valor de la compañía, sus procesos de innovación deben estar siempre acompañados por sistemas organizativos que administren eficazmente su uso y se diseñen teniendo en cuenta sus recursos y objetivos, para que de ese modo las innovaciones potencien sus habilidades y competencias esenciales y distintivas y ayuden a conseguir los propósitos estratégicos planeados. La dirección estratégica de la innovación ocupa de este modo un papel central dentro de la firma, involucrando a todas las funciones y actividades de ésta, y no únicamente al departamento de I+D (Schilling, 2012).

En este sentido, las empresas multinacionales se sitúan indudablemente en una posición competitiva muy favorable. Presentan así una serie de capacidades singulares en materia de innovación, inaccesibles para compañías domésticas, que se asientan en dos aspectos fundamentales:

⁶ Los primeros estudios al respecto fueron llevados a cabo por Ansoff (1965). Tras él, Abernathy y Towsend (1975) y más recientemente Hidalgo, León y Pavón (2002) constatan el hecho aquí presentado.

- Búsqueda y explotación de activos tecnológicos en el plano internacional. Al contrario que las empresas domésticas, las compañías multinacionales tienen acceso a capital científico-tecnológico de diversa procedencia y en muchos casos de difícil acceso en los países de origen para poner en marcha procesos de innovación. Como ejemplos pueden destacarse las relaciones con gobiernos locales de diferentes países que conceden estímulos a las actividades de I+D en sus territorios o el acceso a menores costes de la mano de obra altamente cualificada para ejercer actividades innovadoras en naciones como India o China, instrumentos utilizados por multinacionales de diferentes sectores como Dell, Twitter, Kellogs, Alcatel o la química BASF (Álvarez y Molero, 2004).

Cabe resaltar también en este punto la facilidad que tienen las compañías multinacionales a la hora de acceder y formar parte de *clusters* tecnológicos regionales localizados en distintas partes del mundo. Un *cluster* tecnológico se define como “una concentración geográfica de firmas relacionadas por una tecnología común, incluyendo a competidores, proveedores, distribuidores y clientes, normalmente alrededor de centros de investigación científica, universidades u otras fuentes de conocimiento tecnológico” (Fallah e Ibrahim, 2004, p.1). La concentración de compañías relojeras en Suiza, del sector de la moda en París, de la industria cinematográfica en Los Ángeles, de los servicios financieros en Nueva York o del sector tecnológico en Silicon Valley, California, son ejemplos claros de este fenómeno. En estos *clusters*, las empresas pueden beneficiarse de economías de escala externas (reducciones del coste unitario dependientes del tamaño de la industria y la concentración de empresas en el área, y no del tamaño individual de la empresa). También del intercambio de conocimientos entre los distintos agentes debido a la concentración geográfica (mayor facilidad de acceso a fuentes externas de innovación a través de adquisición o cooperación en innovación), por medio de los conocidos como *spillovers*, que se producen cuando los beneficios resultantes de las actividades innovadoras de una entidad se filtran hacia otros agentes del *cluster*, que también adquieren conocimiento tecnológico a partir de procesos innovadores en los que no han participado directamente (Fallah e Ibrahim, 2004).

- Transferencia de conocimientos tecnológicos de la firma matriz a las filiales.
Los beneficios derivados de esta transferencia varían en función del tipo de empresa multinacional considerada. En el caso de las compañías globales, donde las actividades innovadoras se concentran en la firma matriz, se producen ganancias sustanciales de capacidades tecnológicas a través del proceso de aprendizaje de las filiales. Éstas, al asimilar los conocimientos tecnológicos y las innovaciones procedentes de la sede central de la compañía, añaden a los mismos nuevas habilidades y capacidades propias de la subsidiaria, que han adquirido del aprovechamiento de los recursos propios de ciencia y tecnología disponibles en su país de origen. Cuando prevalece la opción descentralizadora de las empresas multidentificadas, y sobre todo en compañías transnacionales donde las redes de interdependencia alcanzan mayor importancia, es plausible esperar que los flujos tecnológicos se generen en ambas direcciones, desde la matriz a la subsidiaria y viceversa. Adquieren en este caso especial relevancia la gestión de las sinergias y los *spillovers* tecnológicos, tanto internos (entre las distintas filiales y entre éstas con la matriz) como externos a la organización (derivadas de los *clusters* tecnológicos antes planteados, donde las subsidiarias entran en contacto con los procesos innovadores de agentes externos a la compañía). También es importante el reconocimiento de las capacidades y habilidades diferenciales de cada una de las filiales, que para lograr mayor eficiencia se especializarán en distintos eslabones del proceso de innovación (Fernández y Arranz, 1999; Álvarez y Molero, 2004).

Estos dos factores sitúan sin duda a las compañías multinacionales en una situación privilegiada, actuando como principales motores de la innovación a nivel mundial. De hecho, según el reconocido estudio *Global Innovation 1000* (2016) presentado anualmente por la consultora Strategy& de la firma de servicios profesionales PwC, las diez empresas más innovadoras a nivel mundial son a su vez firmas multinacionales, tal y como se puede comprobar en la tabla 2.1. Dada la dificultad y falta de acuerdo existente a la hora de medir y cuantificar la innovación empresarial, el ranking se basa en una encuesta realizada a profesionales y expertos en innovación de diferentes compañías situadas alrededor de todo el globo. En la tabla aparecen el gasto en I+D efectuado por cada una de las compañías en miles de millones de dólares americanos, así como el porcentaje que dicho gasto representa sobre el total de ingresos de la firma.

Las compañías que aparecen con un punto rojo junto a su nombre destacan por haber permanecido año tras año en la lista de las diez empresas más innovadoras desde su primera elaboración en 2010.

Tabla 2.1 Las diez empresas más innovadoras a nivel mundial en 2015.

2015 Rank		2014 Rank	Company	Geography	Industry	R&D Spend (\$Bn)	% of revenue
1	▶	1	Apple ●	United States	Computing and electronics	6.0	3.3%
2	▶	2	Google ●	United States	Software and internet	9.8	14.9%
3	▲	5	Tesla Motors	United States	Automotive	0.5	14.5%
4	▶	4	Samsung ●	South Korea	Computing and electronics	14.1	7.2%
5	▼	3	Amazon	United States	Software and internet	9.3	10.4%
6	▶	6	3M ●	United States	Industrials	1.8	5.6%
7	▶	7	General Electric ●	United States	Industrials	4.2	2.9%
8	▶	8	Microsoft ●	United States	Software and internet	11.4	13.1%
9	▶	9	IBM ●	United States	Computing and electronics	5.4	5.9%
10	▲	N/A	Toyota	Japan	Automotive	9.2	3,7%

Fuente: PwC's Strategy& Global Innovation 1000 (2016).

Como ya se indicó con anterioridad, las actividades de investigación y desarrollo no siempre garantizan la aparición de innovaciones, sino que son las habilidades y capacidades de la compañía, junto con una formulación y dirección estratégica de la innovación coherente y adecuada, las que facilitarán la traducción de las actividades de I+D en nuevos o significativamente mejorados productos, procesos o métodos comerciales u organizativos. Este hecho queda reflejado en la tabla 2.2, donde se observa que ser uno de los mayores inversores en I+D a nivel mundial no necesariamente se traduce en ser una de las principales firmas innovadoras. De hecho, Apple, la empresa más innovadora en el año 2015, ocupa el puesto 18 en el ranking de mayores inversores en investigación y desarrollo. Es importante recalcar en este aspecto que las 10 principales firmas innovadoras se caracterizan, con respecto a los 10 mayores inversores en I+D, por su mayor eficiencia cuando se analizan el crecimiento anual de sus ingresos, sus beneficios antes de impuestos y su capitalización bursátil, como destaca el análisis de *Global Innovation 1000* (2016). De nuevo, las empresas que aparecen resaltadas en rojo en la tabla 2.2 son aquellas que han permanecido año tras año en la lista de mayores inversores en I+D desde el año 2005.

Tabla 2.2 Las veinte mayores empresas inversoras en I+D a nivel mundial en 2015.

RANK		R&D Spending				Headquarters	Industry
2015	2014	Company	2015 US\$ Billions	Change from 2014	% of Revenue		
1	1	Volkswagen	\$15.3	13%	5.7%	Europe	Auto
2	2	Samsung	\$14.1	5%	7.2%	South Korea	Computing and Electronics
3	3	Intel	\$11.5	9%	20.6%	North America	Computing and Electronics
4	4	Microsoft	\$11.4	9%	13.1%	North America	Software and Internet
5	5	Roche	\$10.8	8%	20.8%	Europe	Healthcare
6	9	Google	\$9.8	24%	14.9%	North America	Software and Internet
7	14	Amazon	\$9.3	41%	10.4%	North America	Software and Internet
8	7	Toyota	\$9.2	1%	3.7%	Japan	Auto
9	6	Novartis	\$9.1	-8%	17.3%	Europe	Healthcare
10	8	Johnson & Johnson	\$8.5	4%	11.4%	North America	Healthcare
11	13	Pfizer	\$8.4	26%	16.9%	North America	Healthcare
12	12	Daimler	\$7.6	9%	4.4%	Europe	Auto
13	11	General Motors	\$7.4	3%	4.7%	North America	Auto
14	10	Merck	\$7.2	-4%	17.0%	North America	Healthcare
15	15	Ford	\$6.9	8%	4.8%	North America	Auto
16	16	Sanofi	\$6.4	1%	14.1%	Europe	Healthcare
17	20	Cisco Systems	\$6.3	6%	13.4%	North America	Computing and Electronics
18	32	Apple	\$6.0	35%	3.3%	North America	Computing and Electronics
19	19	GlaxoSmithKline	\$5.7	-7%	15.0%	Europe	Healthcare
20	28	AstraZeneca	\$5.6	16%	21.4%	Europe	Healthcare
TOP 20 TOTAL			\$176.5	9%	8.4%		

Fuente: PwC's Strategy& Global Innovation 1000 (2016).

En este caso, el ranking de mayores inversores mundiales en investigación y desarrollo está también liderado en su totalidad por compañías multinacionales. De hecho, más del 94% de las mismas llevan a cabo actividades de I+D fuera de su nación de origen. Si tenemos en cuenta la distribución por regiones, el reparto es muy desigual. Así, el Extremo oriente asiático (India, China, Hong Kong, Macao, Japón, Corea del Sur y Taiwán) acapara el 35% de las inversiones mundiales en I+D (166.000 millones de dólares americanos), frente al 33% de Norteamérica (Canadá, EEUU y México) (156.000 millones de dólares), y el 28% de la UE-28 (131.000 millones de dólares). El resto del mundo recoge únicamente un 5% de la inversión de I+D mundial, valorada en 27.000 millones de dólares. Se ha producido un importante cambio en este aspecto con respecto a los últimos años, pues en 2007 las posiciones estaban revertidas y la UE-27 se alzaba como principal lugar de destino de las inversiones en I+D (35%), seguido de América del Norte (34%) y Asia oriental (27%) (PwC's Strategy& Global Innovation 1000, 2016).

Esta evolución es consecuencia del dinámico crecimiento de los mercados chino e indio, donde las inversiones en I+D han crecido entre un 115% y un 120% en el transcurso de los últimos ocho años. Esta situación se ha debido principalmente a su rol como fuentes de mano de obra y capital tecnológico barato y cualificado, y a un mercado interior en crecimiento que resulta muy atractivo para la inversión empresarial. Aunque con un ritmo de crecimiento menor (únicamente un 34% en el periodo comprendido entre 2007 y 2015), EEUU continúa siendo el principal mercado acaparador de inversiones en investigación y desarrollo (145.000 millones de dólares en 2015), gracias a su cultura empresarial innovadora y flexible, con la presencia de grandes *clusters* tecnológicos como Silicon Valley. Le siguen China (55.000 millones de dólares), Japón (50.000 millones de dólares) y Alemania (32.000 millones de dólares), principal potencia innovadora europea. En el cómputo global, las inversiones mundiales en I+D han crecido un 37% en los últimos ocho años, pasando de un montante de 351.000 millones de dólares en 2007 a alcanzar en 2015 la cifra de 480.000 millones de dólares (PwC's Strategy& Global Innovation 1000, 2016).

Para cerrar este apartado, cabe recalcar el rol que tienen las empresas multinacionales como principales precursoras de las últimas tendencias que experimenta la innovación alrededor del mundo (Archibugi y Michie, 1997), como son:

- La explotación internacional de la tecnología producida sobre bases nacionales, a través de exportaciones, IED, concesión de licencias y patentes, etc., desde la firma matriz.
- La colaboración internacional científico-empresarial en materia de innovación, por medio de distintos tipos de acuerdos con un amplio espectro de posibilidades y agentes procedentes de diferentes países.
- La generación global de innovaciones, mediante la organización y creación de estrategias tecnológicas sobre una base internacional que comprenden las inversiones internacionales en I+D que acaban de ser brevemente analizadas.

Estos tres fenómenos se encuentran enmarcados dentro del nuevo paradigma de Innovación Abierta en el que se desarrolla la actividad empresarial hoy en día, caracterizado por la creciente eliminación de barreras y la interacción y cooperación cada vez mayor que presentan los distintos agentes que participan en el ámbito de la innovación, como se analizará en la siguiente sección.

2.3 EL MODELO ACTUAL DE INNOVACIÓN ABIERTA

Desde que Schumpeter expuso, en la primera mitad del siglo XX, los primeros estudios analíticos en materia de innovación, la actividad innovadora de las compañías ha seguido diferentes modelos o patrones de comportamiento, apoyados en los análisis presentados por los expertos y académicos de la época. Así, en los años 50 y 60 se dio importancia al enfoque del empuje de la ciencia (*technology push*) sobre los procesos de innovación, que consideraba que las actividades de I+D+i se desarrollaban secuencial y linealmente dentro de la propia empresa, transcurriendo en riguroso orden por la invención, la ingeniería, las actividades de fabricación y por último el marketing. El mercado se concebía de ese modo como un mero receptor de los resultados de la I+D+i.

Los años 70 y 80 dieron lugar a un planteamiento completamente diferente, el del arrastre de la demanda (*market pull*), en el que se enfatiza el papel del marketing, considerando el mercado como la fuerza que guía al I+D, que en este caso adquiere un papel reactivo frente a los gustos y las necesidades de los consumidores. El proceso de innovación sigue desarrollándose en cualquier caso de forma lineal y a través de fuentes internas casi exclusivamente. Esta visión también se consideró excesivamente simplista, y autores como Rothwell (1994) (citado por Hall, 2005) pusieron de manifiesto que las distintas fases del proceso de innovación podrían estar caracterizadas por niveles variables de empuje de la ciencia y arrastre de la demanda, partiendo la iniciativa innovadora en algunos casos de los problemas y necesidades planteados por el mercado, y en otros por las propias ideas creativas desarrolladas dentro de la compañía. Nace así el modelo de innovación interactivo, que se desarrolló a principios de la década de 1990 combinando los dos enfoques anteriores y que continuó remarcando el papel central de las fuentes de innovación internas en la realidad empresarial (Schilling, 2012)⁷.

Todos estos enfoques o modelos se corresponden con el paradigma dominante en la innovación hasta finales del siglo XX, que recibe la denominación de Innovación Cerrada (*Closed Innovation*) y está caracterizado por los siguientes elementos, tal y como destaca Chesbrough (2003a):

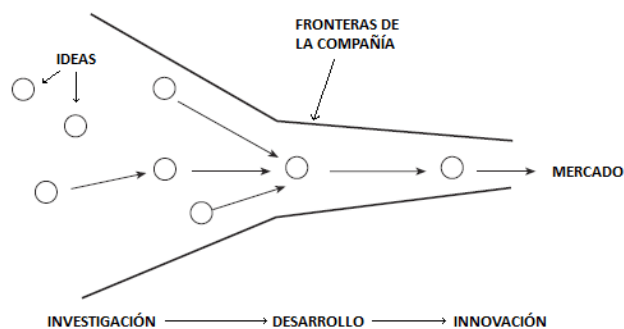
- La compañía genera, desarrolla y comercializa sus propias ideas, sin utilizar del entorno fuentes externas de innovación. Las innovaciones exitosas requieren control, y éste solo puede efectuarse dentro de la compañía. Independencia, por tanto, entre las actividades innovadoras de cada compañía.

⁷ Este autor se apoya a su vez a la hora de plantear este tema en las aportaciones de Saviotti (1982), Freeman (1985) Kline y Rosenberg (1986) y Daklin y Behrens (2005).

- Las actividades internas de I+D y la captación de talento y capital intelectual dentro de la firma son dos activos estratégicos indispensables que, con una dirección bien formulada, garantizan la innovación, y con ella la posición competitiva y el éxito de la empresa.
- Las innovaciones son protegidas durante su difusión con rigurosos derechos de propiedad intelectual para evitar que los competidores las exploten. Los beneficios derivados de la explotación monopolística de la inversión son reinvertidos de nuevo en actividades internas de I+D+i que dotarán a la empresa de nuevas innovaciones, estableciéndose así un ciclo continuo de innovaciones creadas internamente y rentables de cara al mercado.

La figura 2.2 ilustra el modelo de Innovación Cerrada que se acaba de describir. Las líneas negras sólidas reflejan las fronteras de la compañía, dentro de la cual se mueven las ideas creativas. A través de las actividades de I+D efectuadas internamente muchas de estas ideas son filtradas y eliminadas, de tal modo que las más rentables son desarrolladas y traducidas en innovaciones que son lanzadas al mercado.

Figura 2.2 Modelo de Innovación Cerrada.



Fuente: Chesbrough (2003b).

No obstante, Chesbrough (2003a) subraya el surgimiento a partir de la década de 1980, con la irrupción de la Tercera Globalización, de ciertos elementos en Estados Unidos, Europa Occidental y Japón que erosionaron este modelo de Innovación Cerrada en determinados sectores intensivos en innovación y de gran dinamismo tecnológico, como la industria informática, farmacéutica, biotecnológica o de las telecomunicaciones:

- Gran aumento en el número y la movilidad de los trabajadores cualificados, que generó a las compañías cada vez más dificultades a la hora de controlar la propiedad de sus ideas y procesos de investigación y desarrollo. Así, cuando un empleado abandona una empresa, se lleva consigo una serie de conocimientos y habilidades allí aprendidos que pueden ser utilizados por la nueva empresa contratante en multitud de aspectos, como pueden ser las actividades innovadoras. Entre las causas de esta creciente disponibilidad y movilidad de capital intelectual destacan la mayor accesibilidad a la formación universitaria, la flexibilización de las políticas laborales y el aumento sostenido de las migraciones que experimentaron los países desarrollados tras la crisis económica de la década de 1970.
- Incremento en la disponibilidad de fondos privados de capital riesgo⁸, principalmente en Estados Unidos, especializados en ayudar a nuevas empresas a financiarse y a comercializar sus ideas, que comenzaron así a desarrollarse y obtener innovaciones fuera de los laboratorios de I+D de las grandes compañías. Surgieron así las *start-ups*, nuevos modelos de negocio basados en una idea que la recién creada compañía trata de desarrollar y convertir en una innovación susceptible de comercialización, y por tanto, de rentabilidad. Muchos de los empleados creativos de las grandes corporaciones inversoras en I+D decidieron, desencantados por la rigidez de los procesos de innovación en el modelo de Innovación Cerrada existente, marcharse de la compañía para fundar sus propias *start-ups*, apoyados por estos fondos de capital riesgo. El crecimiento de estas nuevas formas de financiación fue acusado en los Estados Unidos, partiendo de una inversión total de cerca de 700 millones de dólares en 1980 a alcanzar un pico de inversión de 80.000 millones de dólares en el año 2000. Tras la crisis de la burbuja *punto com* la inversión en capital riesgo se ha estabilizado en torno a los 40.000 millones de dólares anuales en el país norteamericano. En la actualidad, los fondos de capital riesgo son una forma de financiación importante en Estados Unidos, Canadá e Israel, donde los mismos representan entre un 0,1% y un 0,5% del PIB total de la nación. Sin embargo, en el resto del mundo desarrollado estos fondos no llegan a alcanzar el 0,08% del PIB total de los países (OCDE, 2015).

⁸ El capital riesgo (en inglés *venture capital*, VC) se define como “aquel conjunto de fondos privados que se materializa en inversiones de apoyo a nuevas compañías en creación o en primeras fases de desarrollo (*start-ups*), con potencial de crecimiento e innovación pero sin un modelo de negocio con rentabilidad o resultados asegurados, razón por la cual estas nuevas firmas no pueden acceder a la financiación bancaria tradicional” (OCDE, 2015, p.102).

- Los avances en las tecnologías de la información y la comunicación (TICs) dieron lugar a una demanda y un entorno competitivo cada vez más informado que puso en jaque las habilidades de las grandes compañías a la hora de comercializar sus innovaciones con una rentabilidad adecuada. Así, la necesidad continua de los consumidores de nuevos y mejores productos, los avances en la logística y en la cadena de suministro y la nueva competencia en costes surgida tras la deslocalización de la actividad productiva a países en desarrollo, desencadenaron una reducción del ciclo de vida y los márgenes de rentabilidad de los productos en muchos sectores intensos en tecnología. Este hecho imposibilitó a las grandes empresas obtener de la comercialización de sus innovaciones suficientes beneficios para ejecutar sin grandes esfuerzos financieros nuevos proyectos de I+D, tal y como sucedía hasta ese momento.

- Esta reducción del ciclo de vida y los márgenes de rentabilidad de los productos tuvo también como consecuencia un fuerte desarrollo de los acuerdos de cooperación entre empresas en materia de innovación a partir de 1980, sobre todo en la industria farmacéutica y de las comunicaciones, para compartir riesgo y costes en los proyectos de innovación. Así, mientras que en el año 1979 apenas se firmaban 100 nuevos acuerdos de cooperación en I+D+i anualmente, dicha cifra se había elevado en 1989 a más de 500 (Hagedoorn, 2002). Los resultados positivos derivados de este fenómeno pusieron de manifiesto que la innovación era el resultado de algo más que un proceso secuencial, interno e integrado, derivándose más bien de una compleja red de interrelaciones en la que participan no sólo las empresas que cooperan por medio de acuerdos, sino también otras fuentes de conocimiento tecnológico como clientes, proveedores, universidades u otras entidades públicas o privadas (Fernández y Arranz, 1999).

Como consecuencia directa de las presiones globalizadoras, el conjunto de estas circunstancias en los sectores anteriormente descritos propició que ciertas empresas allí asentadas cambiaran su modelo de negocio utilizando un enfoque estratégico de la innovación completamente diferente. Así, el paradigma de la Innovación Cerrada perdió su sostenibilidad en el entorno competitivo. Este fue el caso de Cisco Systems en la industria de telecomunicaciones, IBM en el sector informático o Genentech y Amgen en la industria farmacéutica. Estas compañías fueron pioneras en la adopción de un nuevo enfoque conocido como Innovación Abierta (Chesbrough, 2003b).

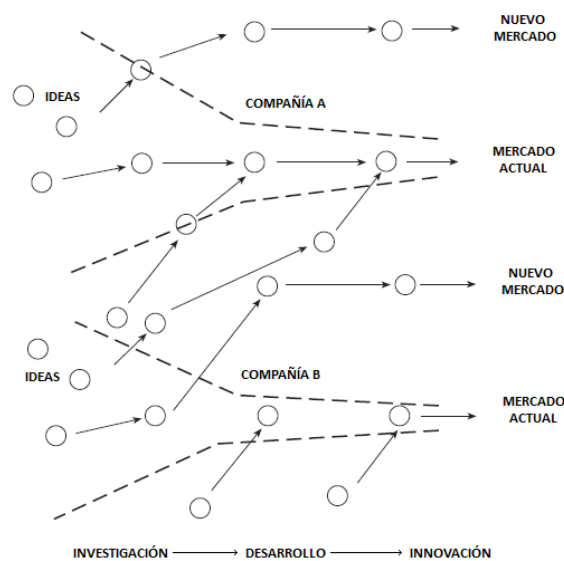
El modelo de Innovación Abierta fue descrito por primera vez por Henry Chesbrough en el año 2003, y puede definirse como “el uso deliberado de fuentes de innovación y conocimiento internas y externas para acelerar el proceso de innovación dentro de la compañía y expandir los mercados donde poner en práctica dichas innovaciones” (Chesbrough, Vanhaverbeke y West, 2006, p.1). Este autor identificó además los elementos más significativos de este nuevo paradigma:

- El uso de fuentes de innovación externas es necesario para la creación de valor en el proceso de innovación, pues si la firma no las utiliza, estaría cerrando la puerta a gran cantidad de ideas creativas y fuentes de conocimiento que se encuentran fuera de las paredes de empresa. No obstante, la puesta en práctica de actividades innovadoras internas es indispensable para integrar todo el proceso y asegurar la propiedad de la compañía sobre parte del valor derivado de la innovación. Los análisis de Berchicci (2013) revelan que el desempeño innovador en la empresa se optimiza cuando se emplean entre un 40% y un 50% de fuentes externas sobre el total de actividades de I+D+i.
- La aplicación de un modelo de negocio eficiente y sostenible que aproveche la mayor cantidad posible de fuentes de innovación existentes en el entorno y dentro de la compañía es mucho más importante a la hora de ser competitivo que el hecho de llegar al mercado primero o desarrollar con intensidad actividades de I+D interno, como ocurría en el caso de la Innovación Cerrada. Esta afirmación se ha comprobado empíricamente a lo largo de los últimos años, y tiene su ejemplo más claro en la firma de telecomunicaciones Cisco Systems, que con su nuevo modelo de negocio superó competitivamente al líder de mercado, Lucent, que a pesar de acaparar la mayor parte de las inversiones de I+D de la industria no supo responder a las exigencias del nuevo modelo de Innovación Abierta.
- No es posible captar todo el talento y capital intelectual dentro de la compañía, y tampoco sería sostenible desde un punto de vista financiero. Lo esencial dentro de la firma es el desarrollo de herramientas que permitan captar el conocimiento y la experiencia desarrolladas por dicho capital en el entorno al menor coste posible. Es decir, la empresa debe ser capaz de identificar con eficiencia las invenciones y el nuevo conocimiento tecnológico creados por los diferentes agentes del entorno (universidades, *start-ups*, clientes, etc.) para desarrollar sus propias innovaciones.

- El conocimiento tecnológico no debe ser rigurosamente protegido por derechos de propiedad intelectual, a no ser que sea estrictamente necesario para el modelo de negocio. Al contrario, para garantizar el progreso eficiente de la innovación, es necesario que otros agentes del entorno se aprovechen y utilicen los conocimientos de la compañía, así como la compañía debe utilizar el conocimiento tecnológico de otros agentes del entorno.

La figura 2.3 detalla gráficamente este nuevo modelo de Innovación Abierta. En él, las fronteras de la compañía se difuminan desde el punto de vista de la innovación, y las ideas y los flujos de conocimiento se mueven constantemente y a lo largo de todo el proceso dentro y fuera de las paredes de la empresa. Las ideas creativas que la compañía utiliza para efectuar innovaciones pueden proceder de su interior o del entorno, incorporarse en cualquier etapa del proceso y aplicarse a los mercados actuales de la empresa o a nuevos mercados surgidos a partir de la innovación.

Figura 2.3 Modelo de Innovación Abierta.



Fuente: Chesbrough (2003b).

La Innovación Abierta se ha convertido así en el paradigma dominante en el entorno empresarial del siglo XXI. Según las últimas encuestas de Chesbrough *et al.* (2013), con población multisectorial, un 78% de las empresas de todo el mundo utilizan actualmente este modelo, cifra que continúa aumentando año tras año.

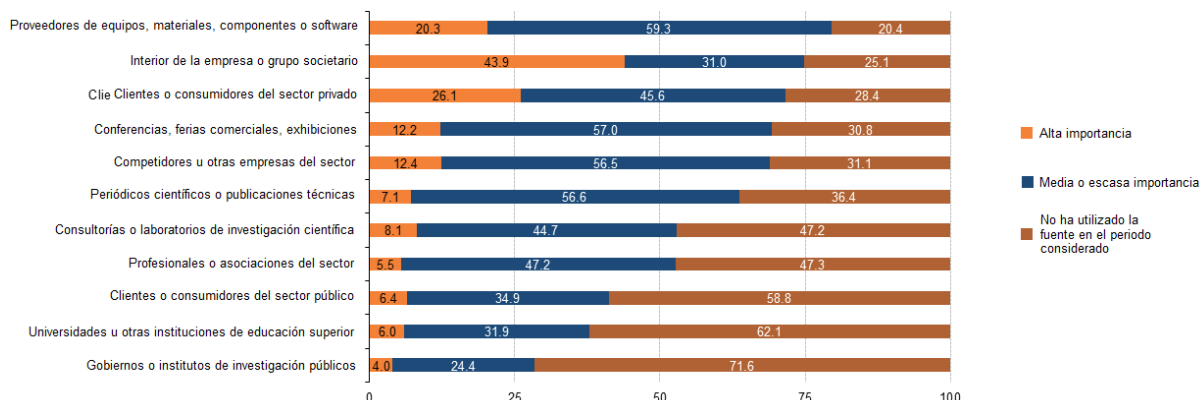
No obstante, la adopción del nuevo paradigma depende del sector a considerar. La mayoría de actividades del sector primario (biotecnología), los transportes, las comunicaciones, la industria de suministros (gas, agua, electricidad), el sector comercial (tanto al por mayor como al por menor), la construcción y la industria manufacturera de media y alta tecnología han adoptado casi completamente este nuevo modelo.

Por el contrario, las industrias secundarias de baja tecnología, los servicios y el sector financiero, de seguros e inmobiliario continúan con un patrón de innovación fundamentalmente cerrado donde menos de la mitad de las empresas han aplicado a sus modelos de negocio el nuevo paradigma (Chesbrough *et al.*, 2013). En el primero de estos casos, el mantenimiento del antiguo modelo es debido al menor peso que tiene la innovación para el éxito competitivo, al ser actividades de escasa intensidad tecnológica. El caso del sector servicios (incluidos los financieros) es más complejo, ya que hasta los últimos años el modelo de Innovación Abierta ha sido aplicado fundamentalmente a compañías de bienes físicos y no de servicios intangibles. A este respecto, Chesbrough ha investigado los retos de la transición al nuevo paradigma en empresas de servicios, para la que se esperan amplios avances en los próximos años, en su libro *Open Service Innovation* (2011).

La consecuencia principal de este nuevo modelo de innovación es, indudablemente, la importancia que adquiere la utilización de fuentes externas en el proceso de innovación, que requiere cada vez más de la participación de diversos agentes (Wagner y Hoegl, 2006 y Laursen, 2011, citados por Sánchez, 2014). Así, las últimas estadísticas de la *Community Innovation Survey* (CIS) de Eurostat (2012) revelan que los recursos y capacidades internas de la empresa ya no son considerados como la única y primordial fuente de ideas creativas y conocimiento tecnológico, sino que junto a ésta dos importantes agentes del entorno, los proveedores y los clientes, se alzan como principales orígenes de los procesos de innovación empresarial (ver gráfico 2.1).

Como se detalló en la página 31 del presente trabajo, la empresa puede emplear dos modalidades de actuación a la hora de relacionarse con los agentes del entorno en materia de innovación (Vega, Gutiérrez y Fernández, 2009): la adquisición de tecnología (fundamentalmente a través de tres formas: la compra de derechos de propiedad intelectual, la firma de contratos de licencia y subcontratación con otras entidades, o las adquisiciones y fusiones con empresas innovadoras) o la cooperación en innovación.

Gráfico 2.1 Principales fuentes de conocimiento tecnológico e ideas para el proceso de innovación en las empresas de la Unión Europea, 2010-2012.



Fuente: Eurostat Community Innovation Survey (2012).

La diferencia fundamental entre adquirir y cooperar es que, mientras que en la compra se desarrolla una relación unilateral (capital monetario es intercambiado por resultados de I+D+i), en la cooperación cada parte contribuye a la relación proporcionando conocimiento tecnológico de valor (Vega *et al.*, 2009). A pesar de la innegable trascendencia que alcanzan en la actualidad ambas formas de actividades innovadoras, el próximo punto se limitará a detallar esta última, que recoge diversas modalidades de enorme relevancia pero muy diferentes entre sí que han sido objeto de múltiples análisis empresariales durante los últimos años.

3. LA COOPERACIÓN EN INNOVACIÓN

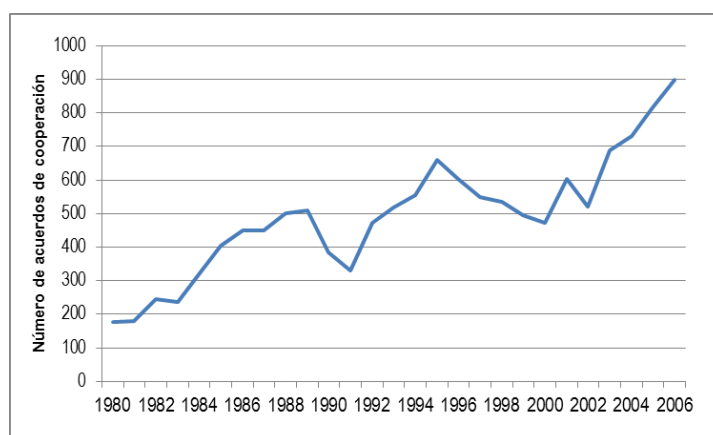
Hasta fechas relativamente recientes, el estudio de la cooperación empresarial apenas había tenido cabida dentro de la teoría económica, pues era difícil justificar su existencia desde un paradigma que utilizaba un concepto de empresa próximo al de la Economía Neoclásica. Este modelo asignaba a la compañía unos límites naturales (determinados por su propia tecnología) que la separaban del mercado y de otras unidades empresariales del entorno, de tal modo que cualquier acción que tomasen las empresas traspasando dichos límites era considerada como colusión o alternación de la competencia perfecta del mercado (García, 1993). Por esta razón, los primeros análisis en torno a la cooperación empresarial, como Fusfeld (1958) o Dixon (1962), juzgaron esta práctica como favorecedora o encubridora de medidas restrictivas de la competencia (García, 1993; Fernández y Arranz, 1999).

No obstante, el imparable crecimiento que adquieren las distintas formas de cooperación empresarial en compañías multinacionales a partir de la década de 1980, especialmente en materia de innovación, hizo preciso un nuevo enfoque analítico para el estudio de este fenómeno, que aún a día de hoy continúa en auge. Los datos de la que refleja el gráfico 3.1 avalan esta tendencia creciente mostrando el número mundial de acuerdos de cooperación entre empresas multinacionales de los sectores químico, automovilístico, aeroespacial, biotecnológico y de las TIC (US National Science Foundation, 2010). Entre las razones que explican el florecimiento de los acuerdos de cooperación en el panorama económico global cabría destacar (Reddy, 2001; Navarro, 2002):

- La acentuación de la competencia internacional que acompañó al desarrollo de la Tercera Globalización, con la consolidación definitiva de las empresas multinacionales como agentes activos en la economía mundial, tal y como se señaló en la primera sección de este trabajo.
- La creciente complejidad relativa a los procesos de innovación empresarial que surgió con la aparición de los distintos elementos erosivos del modelo de Innovación Cerrada existente, lo que condujo a un incremento del riesgo y los costes asociados al desarrollo de nuevas tecnologías. Dichos conceptos fueron tratados en profundidad en el apartado 2.3 del presente trabajo.

Estos dos factores forzaron a las empresas a buscar nuevas formas de compartir recursos y capacidades para poder llegar a ser más flexibles, eficientes y competitivas, hecho que consiguieron a través del establecimiento de acuerdos de cooperación. Las compañías japonesas se configuraron como pioneras en este sentido al desarrollar, tras el azote económico que supuso la Segunda Guerra Mundial en el estado oriental, un modelo de organización económica basado en la cooperación empresarial denominado *keiretsu*. Éste supuso el nacimiento de redes de empresas interrelacionadas entre sí coordinando sus inversiones y estrategias innovadoras bajo el apoyo de un gran banco común a todas ellas, siendo su mayor exponente la firma multinacional Mitsubishi (García, 1993). El desarrollo y los resultados positivos derivados de esta fórmula organizativa reorientaron las estrategias de las multinacionales europeas y americanas hacia la cooperación empresarial y situaron a la cooperación en innovación como uno de los principales focos de interés de la literatura económica a partir de los últimos años del siglo XX (Hagedoorn, Link y Vonortas, 2000).

Gráfico 3.1 Evolución en el número mundial de acuerdos de cooperación entre compañías multinacionales de los sectores químico, automovilístico, aeroespacial, biotecnológico y de las TIC, 1980-2006.



Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de la US National Science Foundation (2010).

Así, el fenómeno de la cooperación se ha configurado como una de las principales estrategias en la realidad empresarial actual, y ya no sólo en compañías multinacionales. De hecho, importantes organismos internacionales como la Unión Europea o Naciones Unidas han subrayado en cuantiosas ocasiones el rol central que ha adquirido la cooperación entre los diferentes agentes del entorno económico a la hora de asegurar el progreso y desarrollo sostenible de la competitividad empresarial (UNCTAD, 1997 y Comisión Europea, 2010, citados en Eurostat Community Innovation Survey, 2012).

Si bien en la actualidad existen gran cantidad de aportaciones teóricas al respecto de la cooperación empresarial, podemos definir la misma como “un conjunto de acciones conscientes y deliberadas realizadas por dos o más agentes económicos, entre los que no existe una relación de subordinación, que optan por coordinar sus interdependencias a través de mecanismos que vinculan a dichos agentes en mayor medida que la relación de mercado, pero sin que se instaure entre ellos una relación jerárquica como la existente dentro de una empresa, de cara a la consecución de un objetivo determinado” (García, 1993, p.14). Las características distintivas que caracterizan a las actividades de cooperación empresarial y las diferencian de otras formas de relación con agentes del entorno son las siguientes (García, 1993):

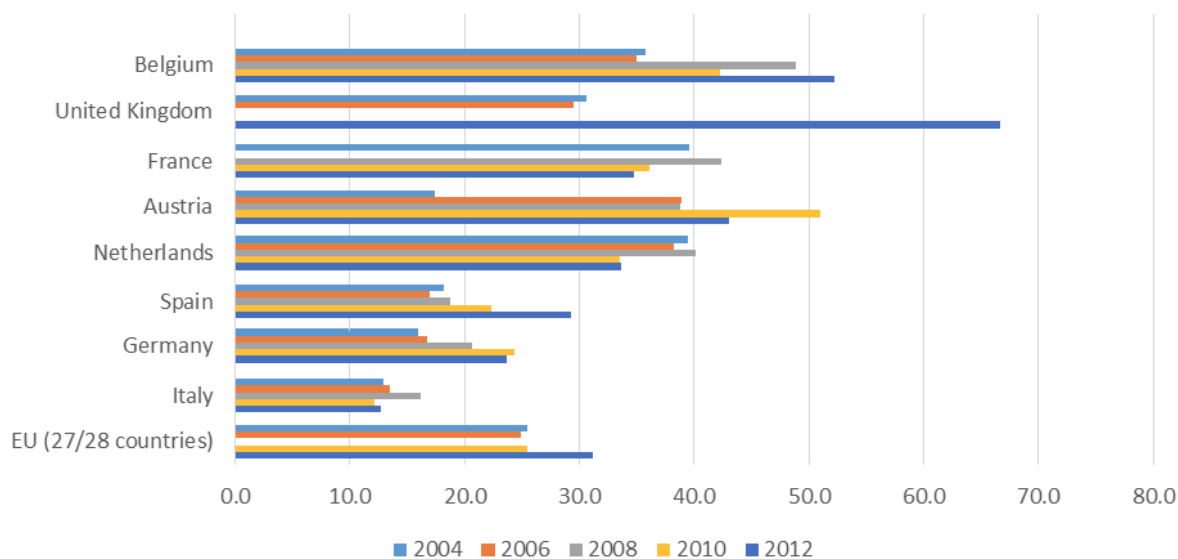
- a) No existen relaciones de subordinación entre los agentes implicados ni antes de la cooperación ni a consecuencia de ésta, manteniendo los mismos plena independencia respecto de las actividades que se desarrollan fuera del ámbito del acuerdo.
- b) Se instauran unas relaciones conscientes de coordinación de determinadas acciones futuras entre los agentes participantes.
- c) Dichas relaciones de coordinación se orientan hacia la consecución de un objetivo. Los objetivos pueden abarcar campos muy diversos: aprovechamiento conjunto de redes de distribución, realización de campañas de promoción o comunicación colectivamente, puesta en marcha de actividades de I+D+i de forma coordinada, etc.
- c) Se reduce la autonomía organizativa de los agentes partícipes en la cooperación, como consecuencia de la citada asunción de compromisos sobre el comportamiento futuro que se deriva del acuerdo.
- d) Se hace más difícil establecer las fronteras de cada uno de los agentes implicados en el acuerdo, ya que la cooperación difumina en muchos casos los límites naturales de las organizaciones o individuos participantes.
- e) Entre los agentes que instauran relaciones cooperativas existe una relación de mutua dependencia o interdependencia en la que cada uno tiene algo que ofrecer al otro a través del acuerdo, pues en caso contrario carecería de sentido la cooperación.

Específicamente, se entiende por cooperación en innovación aquella tipología de cooperación empresarial en la que el objetivo que persiguen los agentes implicados en su realización es la de llevar a cabo cualquier tipo de actividad innovadora conjuntamente (US National Science Foundation, 2010).

Estudios y análisis en muy diversos ámbitos constatan el necesario e indiscutible papel que adquieren actualmente las actividades de cooperación en el campo de la innovación (Fernández y Arranz, 1999; Cassiman y Veugelers, 2001; Bayona *et al.*, 2003; Schilling, 2012). Asimismo, importantes encuestas como la *Global CEO Study* realizada por la multinacional IBM (2012) corroboran estas conclusiones: más del 75% de los expertos y profesionales encuestados consideraron las actividades de cooperación y el establecimiento de relaciones con agentes del entorno como uno de los activos más importantes para el desarrollo eficiente de los procesos de innovación empresarial.

En este sentido, el gráfico 3.2 muestra el porcentaje de empresas innovadoras que han recurrido a actividades de cooperación en innovación durante el periodo 2004-2012 en distintos países de Europa Occidental y en el total de la Unión Europea.

Gráfico 3.2 *Porcentaje de empresas innovadoras que llevan a cabo actividades de cooperación en innovación en la Unión Europea y ciertos países de Europa Occidental, 2008-2012.*



Fuente: Eurostat Community Innovation Survey (2012).

Como puede observarse, cada vez más compañías recurren en el ámbito europeo a las actividades de cooperación empresarial para el desarrollo de procesos de innovación. La excepción la configuran únicamente Italia (donde el porcentaje de empresas que cooperan en innovación continúa estable a un nivel relativamente bajo) y Países Bajos y Francia (donde las actividades de cooperación en innovación fluctúan en los diversos periodos considerados pero son utilizadas siempre por más de un tercio de las firmas encuestadas) (Eurostat Community Innovation Survey, 2012).

3.1 VENTAJAS E INCONVENIENTES

Entre las ventajas o motivos que llevan a una empresa a cooperar en materia de innovación destacan las siguientes:

- Se comparten los costes y riesgos relativos al proceso de innovación entre los diferentes agentes implicados en la cooperación, lo que estimula la puesta en marcha de actividades de I+D+i y proyectos de innovación de gran envergadura que, por razones de recursos, eficiencia o capacidades, la compañía o individuo partícipe no podría realizar por sí sólo (Nueno y Oosterveld, 1987, citados por García, 1993; Becker y Dietz, 2004).
- Realización de las actividades innovadoras con mayor eficiencia. Dicha eficiencia proviene, por un lado, de la obtención de economías de escala, alcance o aprendizaje a las que cada socio accede a través de las sinergias generadas por el acuerdo y que no puede conseguir en solitario debido a sus características individuales (tamaño, localización, etc.). Por otro lado, el acuerdo de cooperación pone a disposición de la compañía partícipe las capacidades, activos, conocimientos y competencias propios de otros agentes del entorno que no posee internamente y que pueden ser complementarios a los propios (Hagedoorn *et al.*, 2000). Esta mayor eficiencia en materia de innovación garantiza además una mayor difusión y tasa de éxito en la etapa post-innovación, acelerando la obtención de los retornos de la inversión en actividades innovadoras (Teece, 1992; Hagedoorn *et al.*, 2000).
- Eliminación de los altos costes de transacción⁹ inherentes a las relaciones de adquisición de tecnología, única alternativa a la cooperación a la hora de relacionarse con agentes del entorno en materia de innovación. En este campo dichos costes de transacción se elevan, ya que la puesta en marcha de procesos de innovación requiere de la utilización de conocimientos de carácter tácito (Hennart, 1988, citado por García, 1993). Este tipo de conocimiento es difícil de codificar, no puede reducirse a información y es de difícil transmisión, al encontrarse depositado en una organización a través de sus rutinas organizativas o en la forma de actuar de sus miembros, lo que dificulta su intercambio a través de una relación de mercado (García, 1993; Nieto, 2003). Por el contrario, los acuerdos de cooperación consiguen instaurar una relación mucho más estrecha entre los agentes del entorno, garantizando la transmisión de este conocimiento de carácter tácito de forma útil para la realización de actividades de I+D+i sin incurrir en costes de transacción elevados (Teece, 1992).

⁹ Los costes de transacción se pueden definir como “aquellos costes derivados de las relaciones contractuales asociadas a las transacciones de mercado” (García, 1993, p.3). Se producen porque tanto las empresas como los acuerdos de mercado se desarrollan en unas condiciones sustancialmente diferentes a las que están implícitas en el modelo económico neoclásico que describe el funcionamiento de los mercados (Fernández y Arranz, 1999).

- Aumento de la flexibilidad de los agentes implicados. Los acuerdos de cooperación obligan a las compañías a eliminar rigideces organizativas que puedan frenar sus esfuerzos innovadores u obstaculizar la transmisión de aquellas capacidades, activos, conocimientos y competencias necesarios para la realización de actividades innovadoras conjuntamente (Olleros y McDonald, 1988, citados por García, 1993). Este aspecto es especialmente importante en sectores muy dinámicos tecnológicamente, pues permite una adaptación rápida y eficiente ante aquellos cambios que se puedan producirse en el entorno empresarial.
- Se garantiza el establecimiento de estándares para la realización del proceso de innovación y los resultados del mismo, elemento clave en aquellos sectores en los que la compatibilidad de ciertos bienes complementarios sea crucial para el desarrollo de la actividad empresarial. Por ejemplo, en el año 1997, las tres empresas más importantes de la industria de telefonía móvil en aquel momento (Nokia, Motorola y Ericsson) forjaron un acuerdo de cooperación para el establecimiento de un formato o estándar común para las telecomunicaciones sin cables (Schilling, 2012).

A expensas de las ventajas anteriores, la empresa debe tener también en cuenta los siguientes inconvenientes derivados del desarrollo de acuerdos de cooperación en materia de innovación (Fernández y Arranz, 1999; Becker y Dietz, 2004):

- Reducción de la autonomía estratégica de los agentes implicados con respecto al proceso de innovación, ya que los mismos deben aceptar a cambio de las ventajas antes detalladas un reparto del orden, propiedad, explotación y control de las actividades conjuntas de I+D+i y de las innovaciones y los resultados económicos derivados de las mismas, lo que muchas veces provoca reticencias en las compañías participantes.
- La cooperación requiere la armonización y coordinación de las decisiones, estilos de dirección y acciones de dos o más individuos u organizaciones independientes que a menudo cuentan con estructuras, sistemas y culturas diferentes, lo que puede desembocar en tensiones y conflictos entre los agentes implicados o incluso en un posible bloqueo de las actividades innovadoras objeto de la cooperación en un determinado punto del tiempo.

- Comportamientos oportunistas por parte de los socios. Existe el riesgo de que, al compartir capacidades, activos, conocimientos y competencias propios con otros agentes del entorno, se disipen las ventajas competitivas de la empresa cooperadora debido a la adquisición de sus competencias estratégicas por parte de sus socios. Así, éstos pueden aprovecharlas para alzarse como nuevos competidores o para fortalecer a un competidor existente. Este hipotético trasvase no deseado de competencias hacia el resto de individuos participantes es la razón por la que diversos autores no aconsejan la realización de acuerdos de cooperación cuando las capacidades y conocimientos de la organización son significativamente más fáciles de transferir que las de el resto de agentes implicados en la cooperación. De ser así, la empresa se encontraría en una posición de inferioridad respecto a su capacidad de aprender de los demás y beneficiarse del acuerdo de cooperación (García, 1993).
- Pueden considerarse por último una serie de riesgos derivados del entorno empresarial que pueden dar lugar a dificultades o incluso al fracaso del acuerdo de cooperación: medidas políticas (controles monetarios, expropiaciones, modificaciones en las leyes impositivas, estallido de guerras, etc.), obsolescencia del proceso de innovación objeto del acuerdo, cambios en el ámbito económico, entrada en situación concursal de alguno de los socios, etc.

Así, la compañía deberá considerar todas estas ventajas e inconvenientes a la hora de decidir si llevar a cabo o no el acuerdo de cooperación. En ciertos casos pesarán más las primeras, mientras que en otros casos los riesgos serán mucho mayores y la actividad innovadora podrá realizarse de forma mucho más eficiente siguiendo las estrategias de *hacer* (internamente con los medios propios de la empresa) o *comprar* (adquisición de tecnología). En cualquier caso, ya se destacó que los tres tipos de actividades innovadoras son complementarias, y de hecho aquellas compañías que más actividades de I+D+i interno desarrollan son aquellas que poseen mayor capacidad de absorción de nuevo conocimiento, es decir, mayor habilidad a la hora de asimilar y utilizar fuentes de innovación externas, ya sea a través de la adquisición o la cooperación (Bayona *et al.*, 2003; Schilling, 2012). Asimismo, se ha comprobado también que las empresas que han adquirido externamente tecnología también presentan una mayor propensión a cooperar en materia de innovación (Bayona *et al.*, 2003).

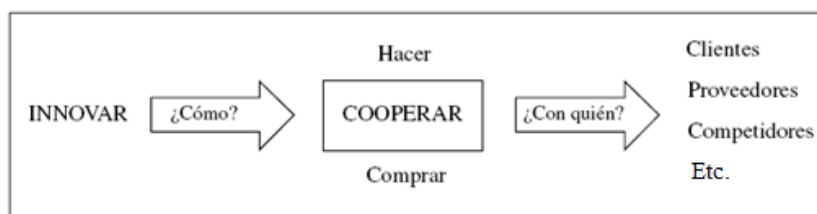
En definitiva, la cooperación en innovación puede considerarse como una decisión estratégica que se llevará a cabo cuando concurren las dos condiciones siguientes (Fernández y Arranz, 1999):

- Que a través del acuerdo de cooperación se consiga una mayor eficiencia en cuanto al coste, el tiempo y la rentabilidad de las actividades innovadoras que en las modalidades de *hacer* y *comprar*.
- Que el acuerdo de cooperación pueda llevarse a cabo con menores riesgos y dificultades que las otras dos modalidades, y sobre todo, que pueda mantenerse en el tiempo y ser sostenible hasta alcanzar los objetivos planteados.

3.2 TIPOS DE COOPERACIÓN EN MATERIA DE INNOVACIÓN

Una vez que la empresa, teniendo en cuenta lo expuesto en el punto anterior, ha decidido llevar a cabo un proceso de innovación o una actividad innovadora determinada a través de la cooperación, el siguiente paso será decidir con qué agentes del entorno se va a establecer el acuerdo: con clientes, proveedores, competidores, universidades y centros de investigación, etc., planteándose cuál de ellos será el idóneo para la consecución de los objetivos marcados. Es importante destacar que ambas decisiones son independientes, de forma que las empresas primero determinan si necesitan cooperar y después establecen con quién hacerlo, tal y como presenta la figura 3.1 (Bayona *et al.*, 2003).

Figura 3.1 Las dos decisiones independientes y secuenciales de la cooperación en innovación.



Fuente: Bayona *et al.* (2003).

Así, podemos clasificar los acuerdos de cooperación en innovación en función del agente económico con el que establecen los mismos (Bayona *et al.*, 2003):

- Cooperación con competidores, complementadores u otras empresas que operan en el mismo nivel de la cadena productiva. Los primeros son empresas que producen o comercializan el mismo bien o servicio que la compañía que decide cooperar en innovación. Por otro lado, los complementadores son firmas que producen o comercializan bienes o servicios complementarios a los de la compañía considerada. Todos estos acuerdos se engloban en la denominada *cooperación horizontal*, que se define como aquella que relaciona empresas del mismo sector industrial y del nivel en la cadena productiva (Bayona *et al.*, 2003; Schilling, 2012). Este tipo de cooperación suele darse en sectores de alto nivel tecnológico, como la industria farmacéutica, y suele estar enfocado a la realización de actividades de investigación básica y el establecimiento de estándares en innovaciones tecnológicas (Gemünden, Heydebreck y Herden, 1992, citados por Bayona *et al.*, 2003). Dado el alto riesgo de comportamientos oportunistas por parte de los socios que existe en este tipo de acuerdos, las actividades innovadoras conjuntas en cooperación horizontal suelen limitarse a aquellas tecnologías y *know-how* protegidos por derechos de propiedad o que no son claves o estratégicos para la empresa, y suele darse únicamente cuando las compañías presentan problemas comunes que se encuentran fuera del terreno de la competencia y en un ámbito internacional (Tether, 2002; von Hippel, 1987 y Hakanson, 1993, citados por Bayona *et al.*, 2003). Cabe destacar por último que ciertos autores como Rialp y Salas (2002) consideran los acuerdos de cooperación horizontal como alteradores de la competencia, ya que se ha demostrado que en algunos casos han resultado en prácticas colusorias a la hora de introducir innovaciones.

- Cooperación con clientes y usuarios actuales y potenciales. Esta modalidad de cooperación suele utilizarse cuando el producto o servicio que ofrece la compañía presenta cierta novedad o complejidad en su diseño, uso o características, haciendo necesaria la colaboración y experiencia de los usuarios de dichos productos y tecnologías para el desarrollo de innovaciones (Bogers, Afuah y Bastian, 2010, citados por Sánchez, 2014). La participación de los clientes o usuarios en el proceso de innovación permitirá además a la compañía obtener un mejor conocimiento de sus gustos, preferencias y necesidades, incluso aquellas que ni los propios usuarios conocen todavía, y todo ello sin

tener que recurrir a costosas herramientas de investigación de mercados, a las que esta forma de cooperación complementa (von Hippel, 1988 y Leonard y Rayport, 1997, citados por Sánchez y González, 2007). Operando de este modo, la firma podrá atender de forma más fácil y eficiente a sus clientes actuales y potenciales a través de sus innovaciones y procesos innovadores, aumentar el grado de difusión y reducir el riesgo de fracaso de dichas innovaciones, obtener mayor credibilidad ante los consumidores y alcanzar incrementos sostenidos en la cuota de mercado (Tether, 2002). Entre las posibilidades existentes, destacan tres métodos o formas de integrar a los usuarios en el proceso innovador que en ningún caso son excluyentes, sino que pueden y suelen aplicarse conjuntamente (von Hippel, 2005):

- Método de los *Lead Users*. Esta técnica, desarrollada por el profesor estadounidense Eric von Hippel (1986) y utilizada en la actualidad por conocidas empresas como la firma estadounidense 3M (Thomke y von Hippel, 1999, citados por Jeppesen, 2005), se basa en el análisis de las preferencias y necesidades de un grupo específico de consumidores, los denominados *Lead Users*. Éstos pueden definirse como “aquellos usuarios cuyas necesidades en el momento actual se convertirán en las necesidades generales del resto del mercado en un futuro más o menos próximo” y “que esperan obtener un alto beneficio si encuentran una solución a sus necesidades” (von Hippel, 2004, p.107). Es decir, son usuarios cuyas necesidades no son comunes en el mercado actual ni están cubiertas por la oferta existente, y suelen ser los primeros en adoptar y utilizar nuevos productos (Schreier y Franke, 2004, citados por von Hippel, 2005). Por tanto, su identificación e integración en el proceso innovador, a través de diversas técnicas (von Hippel, 2005), será clave para asegurar el éxito de la empresa a la hora de introducir innovaciones que satisfagan las futuras necesidades del mercado.
- Método de los *Toolkits*. En este caso, la compañía aprovecha las capacidades innovadoras de sus clientes dotándoles de determinadas herramientas, denominadas *Toolkits*, útiles para la realización de parte de las tareas de diseño de los productos, realización de prototipos y testado de diseños (von Hippel, 2005).

Si bien esta idea nace en las industrias de circuitos integrados en la década de 1980, estas herramientas son utilizadas en la actualidad por compañías líderes como Apache Software Foundation en el sector informático, Levis en la industria de la moda o Nestlé en el sector agroalimentario (Franke y von Hippel, 2003, citados por von Hippel, 2005). Los *Toolkits* deben estar diseñados de tal manera que puedan ser utilizados por usuarios no especialistas en diseños de alta calidad, permitiéndoles idear y desarrollar productos personalizados que se ajusten a sus gustos y necesidades (Jeppesen, 2005; von Hippel, 2005). En cualquier caso, hay que tener en cuenta que este método no funciona bien en todos los sectores, siendo especialmente efectivo en aquellos mercados con demandas muy heterogéneas, como la industria del *software*. Cabe señalar además que, a diferencia de la técnica de los *Lead Users*, el fabricante conserva en este caso cierto control sobre el alcance y dirección del proceso innovador del usuario, guiándolo en la dirección que desee (von Hippel, 2005).

- Método de las comunidades de usuarios. Si bien no existe unanimidad a la hora de definir este concepto en la literatura académica, von Hippel (2005, p.96) denomina comunidad de usuarios a “un conjunto de individuos y empresas interconectados de formas muy diversas (cara a cara, electrónicamente, etc.) para compartir e intercambiar información referente a una categoría concreta de producto o a los productos y servicios específicos de una empresa”. Para asegurar el éxito de estas comunidades es indispensable que los usuarios tengan suficientes incentivos no sólo para innovar, sino también para revelar gratuitamente información sobre sus propias innovaciones (*free revealing*) en lugar de protegerla mediante derechos de propiedad. Para su éxito es asimismo importante que la difusión de las innovaciones relativas a ese producto o sector productivo sea poco costosa, como es el caso de la industria del *software* que popularizó esta técnica y donde la misma continúa empleándose con asiduidad (Füller, Jawecki y Mühlbacher, 2006). Existen así múltiples análisis sobre su empleo para la creación de juegos de ordenador o la mejora continua de los *software* de código abierto¹⁰ (Prügl y Schreier, 2004, citados por Füller et al., 2006).

¹⁰ Un *software* de código abierto es un “sistema informático cuyo código fuente está a disposición de cualquier interesado que decida descargarlo”. Esto implica que los usuarios con suficiente conocimiento técnico pueden introducir fácilmente cambios y mejoras en dicho software y compartir sus modificaciones con la compañía creadora y con el resto de usuarios del producto (Lakhani y von Hippel, 2003, p.3).

Asimismo, el uso de estas comunidades se ha extendido notablemente a otros ámbitos, como el diseño de accesorios en el sector automovilístico o determinados productos en la industria del deporte o el mundo de la moda (Lüthje, Herstatt y von Hippel, 2002, citados por Sánchez y González, 2007). Si bien en las comunidades de usuarios participan tanto fabricantes como clientes (actuales y potenciales) del bien o servicio, cabe recalcar que en ciertos casos la iniciativa de su creación parte de los primeros (comunidades creadas y dirigidas por empresas) mientras que en otros son los usuarios los que se deciden a establecer la misma (comunidades voluntarias) (Franke y Shah, 2003, citados por von Hippel, 2005).

- Cooperación con proveedores de equipo, materiales, componentes o *software*. Este modo de cooperación facilita la optimización del flujo de materiales, productos y servicios en la cadena productiva y la definición de nuevos requerimientos y estándares de cara a la creación de innovaciones tecnológicas, mejorando así la calidad y la productividad y agilizando el tiempo de introducción de las innovaciones en el mercado (Teece, 1992; Langfield y Greenwood, 1998, citados por Bayona *et al.*, 2003). Es así una tipología de acuerdo muy útil para aquellas industrias, como la de las telecomunicaciones, donde los productos poseen ciclos de vida muy cortos y se requiere flexibilidad, rapidez y eficiencia para afrontar un entorno que evoluciona rápidamente y que precisa de la realización de innovaciones continuadas para no perder competitividad en el mercado (Nieto, 2003). Finalmente, cabe señalar que estas dos últimas modalidades de cooperación presentadas (con proveedores y con clientes) se incluyen en la denominada *cooperación vertical*, entre agentes del mismo sector de actividad pero situados en distintos eslabones de la cadena de valor. Al contrario que los acuerdos horizontales, que solían cubrir etapas iniciales del proceso de innovación, la cooperación vertical suele emplearse para llevar a cabo actividades de investigación aplicada y desarrollo experimental, más relacionadas con cuestiones cercanas a la producción y comercialización de las innovaciones (Hagedoorn, 1993, citado por Bayona *et al.*, 2003).
- Cooperación con entidades privadas distintas a las anteriores. Esta modalidad incluye los acuerdos de cooperación con expertos, firmas consultoras, laboratorios comerciales y empresas privadas de I+D (Eurostat Community Innovation Survey,

2012). El atractivo de cooperar con estas organizaciones radica que tienden a proporcionar una visión diferente sobre el proceso de innovación de la que suelen tener aquellos que están familiarizados con los productos, procesos y estructuras del sector de actividad de la compañía. De ese modo, proporcionan ideas originales y novedosas y pueden ayudar a la empresa a identificar y articular sus necesidades en materia de innovación a la vez que contribuyen a encontrar soluciones a las mismas (Bessant y Rush, 1995, citados por Navarro, 2002).

- Cooperación con organismos públicos de investigación, institutos de enseñanza superior o centros tecnológicos. Este tipo de acuerdos de cooperación revierten escaso riesgo comercial para la compañía pues, a diferencia de lo que ocurre con otros agentes del entorno, los organismos públicos no buscan una aplicación de mercado para sus actividades innovadoras (Cassiman y Veugelers, 2002). No obstante, y al igual que ocurre en el caso de la cooperación con competidores y con entidades privadas ajenas al sector de actividad de la compañía, las aportaciones de estos acuerdos no han llegado a resultar tan valiosas como aquellas resultantes de la cooperación vertical (Sánchez, 2014). En cualquier caso, la colaboración con estos agentes del entorno proporciona a las empresas recursos humanos cualificados, soporte y equipos técnicos especializados y acceso a instalaciones universitarias y de investigación, lo que puede resultar muy útil a la hora de resolver un problema o etapa particular del proceso de innovación en sectores de actividad muy diversos (Fernández y Arranz, 1999; Frenz y Ietto-Gillies, 2009, citados por Sánchez, 2014).

Es importante señalar que las razones que subyacen en la cooperación con uno u otro tipo de agente del entorno son distintas y se relacionan con diferentes estrategias, por lo que cada compañía deberá valorar individualmente los beneficios y riesgos inherentes a cada una de las tipologías señaladas para elegir aquella o aquellas que mejor se ajusten a su actividad y objetivos (Hagedoorn, 1990, citado por García, 1993; Tether, 2002).

El criterio de clasificación hasta ahora presentado es el más aceptado y reconocido en la actualidad, siendo el empleado por destacados organismos como la Oficina Estadística de la Unión Europea (Eurostat) o el Instituto Nacional de Estadística (INE) español para la elaboración de sus estadísticas sobre cooperación empresarial. No obstante, también pueden considerarse otras variables a la hora de clasificar los acuerdos de cooperación en materia de innovación, entre los que destacan los siguientes (Bayona *et al.*, 2003):

- Según el ámbito industrial al que hacen referencia, los acuerdos pueden ser intrasectoriales (por ejemplo, entre agentes de la industria automovilística) o intersectoriales (por ejemplo, entre un laboratorio farmacéutico y una firma de cosmética). Autores como Jorde y Teece (1992) o Steurs (1995) (citados por Bayona *et al.*, 2003) destacan que la cooperación intersectorial en innovación es más beneficiosa que la intrasectorial, pues se ha comprobado empíricamente que tiende a producir mayores inversiones de I+D, mayores innovaciones y mayor bienestar para los agentes implicados y para el mercado en general.
- Según el ámbito geográfico, los acuerdos de cooperación pueden llevarse a cabo en el plano nacional o internacional, dependiendo de si involucran a agentes y mercados de uno o más países.
- Según la estructura organizacional de la cooperación, ésta puede ser formal (si el acuerdo se deriva de la firma de un contrato) o informal (si la cooperación para la realización de actividades innovadoras carece de un contrato que haya formalizado la relación entre las partes). En sectores de rápido cambio o alto nivel tecnológico suelen tener lugar una mayoría de acuerdos contractuales (relaciones formales), mientras que las industrias más estables y maduras desde un punto de vista tecnológico son más propicias para el establecimiento de relaciones informales de cooperación en innovación.

Asimismo, si atendemos al último criterio de clasificación, cuando las relaciones de cooperación y la estructura organizacional de la misma están formalizadas, Hagedoorn *et al.* (2000) distingue dos categorías de acuerdos:

- La cooperación basada en participaciones accionariales, en la que la relación de cooperación da lugar a la creación de una nueva entidad o unidad organizacional que se va a encargar de la realización de las actividades de I+D+i objeto del contrato y que va a estar controlada por los agentes implicados en el acuerdo de cooperación. En este primer tipo pueden incluirse formas de cooperación como (Vega *et al.*, 2009; Schilling, 2012):
 - *Joint ventures* o empresas conjuntas. Son acuerdos de colaboración en base a los cuales dos o más compañías, generalmente de diferentes sectores o mercados geográficos, crean una entidad separada para la

realización de un proceso de innovación concreto. De ese modo, cada uno de los socios contribuye con sus propias capacidades, recursos y conocimientos diferenciales a la nueva empresa conjunta (Steensma, 1996; Nieto y Llamazares, 2001).

- Consorcios de I+D. Son acuerdos de cooperación que implican la creación de una estructura común a varias empresas del mismo país para el desarrollo de un proceso de innovación conjunto. Los socios pertenecen normalmente al mismo sector productivo, con una relación y objetivos conjuntos que tienden a ser más débiles que en el caso de la *joint venture*, dado que sus recursos y capacidades suelen ser mucho más similares (Fernández y Arranz, 1999; Nieto y Llamazares, 2001).
 - *Spin-offs*. Consisten en la separación de un grupo de individuos o un departamento específico de la compañía con objeto de que los mismos se constituyan como una nueva entidad independiente con objetivos propios e individuales. No obstante, la nueva empresa mantiene relaciones estrechas con la firma de origen, a la que prestará servicios de apoyo en materia de innovación (Fernández y Arranz, 1999).
- Los proyectos de innovación conjuntos, donde la relación de cooperación no implica la creación de una nueva unidad organizativa y se basa únicamente en el hecho de compartir capacidades, activos, conocimientos y competencias entre los agentes implicados con objeto de emprender actividades de I+D+i conjuntas. En esta segunda opción pueden identificarse estructuras como las siguientes (Vega *et al.*, 2009; Schilling, 2012):
- Adquisiciones minoritarias de capital. Estos acuerdos implican el intercambio respectivo de cierta cantidad de acciones de capital propio entre dos compañías, permitiendo a las mismas involucrarse en cierto modo en la dirección de la innovación de la otra, así como reclamar parte de los beneficios derivados de sus procesos de innovación. Normalmente el porcentaje de capital intercambiado es el suficiente para asegurar a cada compañía un asiento en la junta directiva de su firma asociada (Guerras y Navas, 2015).

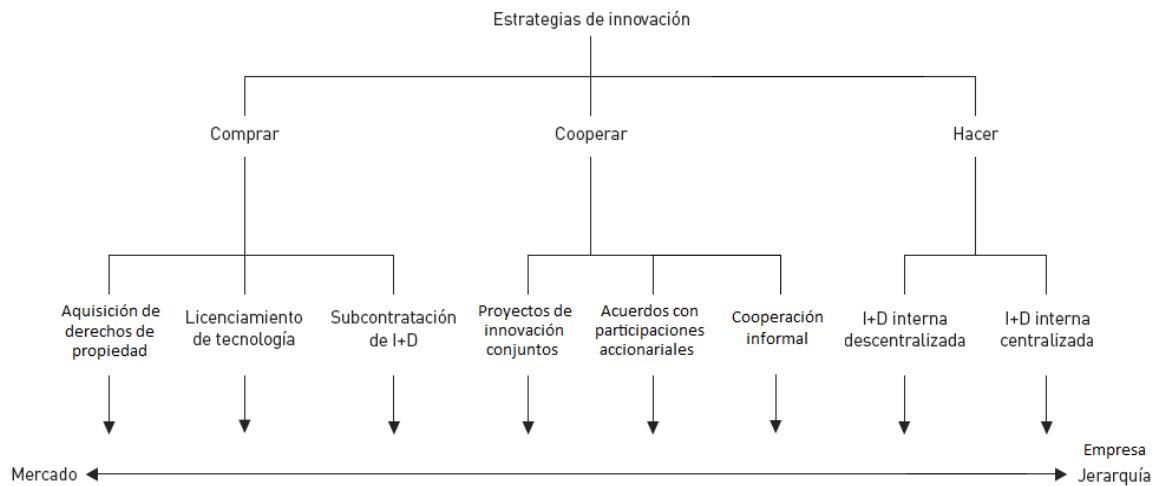
- Alianzas estratégicas. Son acuerdos de colaboración a largo plazo firmados entre dos compañías independientes para la realización conjunta de actividades innovadoras o un proceso de innovación determinado. Para asegurar el éxito de la alianza, debe existir una compatibilidad organizativa entre los socios y un esfuerzo conjunto, de forma que sus aportaciones sean equilibradas, sin que una parte domine a la otra (Nieto y Llamazares, 2001; Guerras y Navas, 2015). Autores como Yoshino y Rangan (1996) clasifican las alianzas estratégicas en cuatro tipos distintos en función del tipo de agente con el que se efectúa:
 - Alianzas procompetitivas, si una compañía coopera verticalmente con clientes y proveedores.
 - Alianzas no competitivas, si una compañía coopera con empresas del mismo sector con los que no compite directamente, como por ejemplo con complementadores.
 - Alianzas competitivas, si una compañía coopera horizontalmente con competidores.
 - Alianzas precompetitivas, si una compañía coopera con empresas de sectores industriales diferentes que no guardan relación con el propio.

Para finalizar, y teniendo en cuenta este último criterio de clasificación de las formas de cooperación empresarial en materia de innovación, la figura 3.2 presenta a modo de resumen el amplio abanico de estrategias de innovación existentes. Se parte, por un lado, de aquellas estrategias que suponen una mayor internalización de las actividades innovadoras dentro de la jerarquía de la empresa, hasta llegar, al otro lado del espectro, a las decisiones estratégicas que presentan un carácter transaccional más cercano a los intercambios de mercado (Vega *et al.*, 2009).

Esta revisión a grandes rasgos de la literatura deja constancia del destacado papel que juegan actualmente las empresas multinacionales en la economía mundial y las actividades innovadoras. Igualmente, ha quedado reflejada la importancia de la cooperación en materia de innovación como motor indiscutible del desarrollo económico y social en el paradigma de la Innovación Abierta. Para complementar esta

parte teórica sobre la empresa multinacional, la innovación y las modalidades de cooperación en innovación, en la siguiente sección se profundiza en el análisis de todas estas cuestiones mediante el planteamiento de un caso real de empresa.

Figura 3.2 Clasificación esquemática de las estrategias de innovación.



Fuente: Vega *et al.* (2009), adaptado de Croisier (1998).

4. CASO PRÁCTICO: ROYAL DSM

En esta parte práctica se aborda el estudio de las características básicas y las estrategias de innovación, específicamente aquellas referidas al campo de cooperación en innovación, de la empresa multinacional Royal DSM. La elección de esta compañía para la realización de la parte empírica del trabajo se debe fundamentalmente a su posición de liderazgo innovador en un sector puntero en la actualidad como es el biotecnológico. Se trata de una firma que conjuga los tres aspectos básicos tratados en los apartados teóricos de este trabajo: empresa multinacional, innovadora y con amplia experiencia en materia de cooperación en innovación. Son estas tres características de Royal DSM las que se desarrollan en los siguientes apartados desde un punto de vista práctico, complementando así la parte teórica desarrollada previamente. Adicionalmente, cabe señalar que otro punto atractivo para la selección de esta compañía es su presencia en la economía de nuestra región, a través de su filial DSM Vitatene.

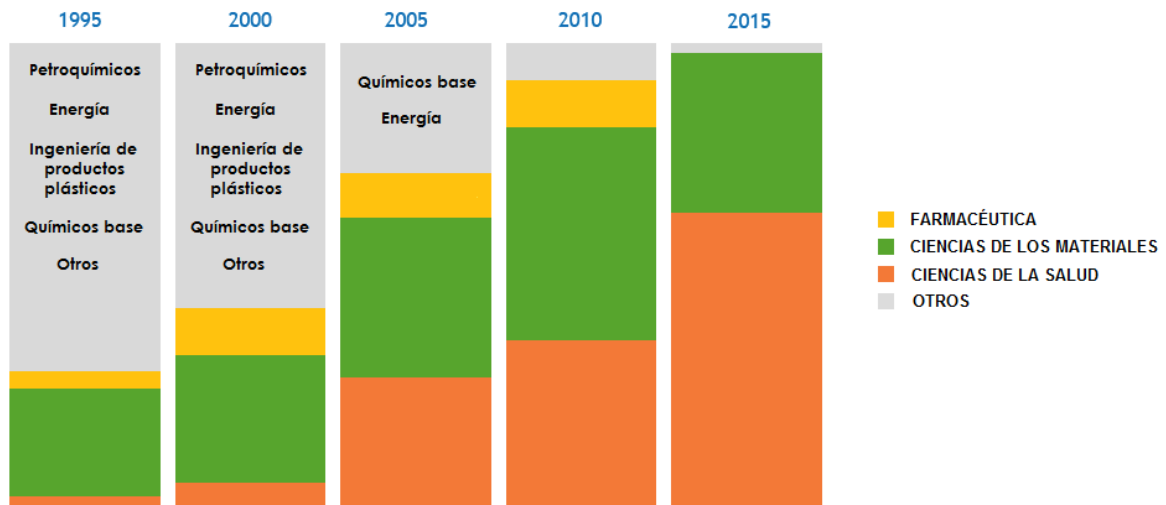


Royal DSM es una empresa multinacional neerlandesa líder en la industria biotecnológica cuyo objeto social es el desarrollo y comercialización de componentes y productos biomédicos y nutritivos y materiales útiles en diversos sectores industriales.

Creada en el año 1902 por el gobierno de los Países Bajos para la extracción y el procesamiento del carbón estatal, la compañía ha sabido adaptarse con eficiencia a los cambios en el entorno, diversificándose y especializándose en aquellas actividades que le han supuesto un mayor atractivo de negocio en cada década de su historia. Así, cuando el ejecutivo holandés clausuró indefinidamente las actividades de extracción de carbón en el estado europeo en 1965, Royal DSM ya había derivado la mayor parte de sus operaciones hacia el campo de los químicos y fertilizantes (Royal DSM, 2015b).

La década de 1980 trajo consigo la privatización y consolidación definitiva de la firma, con la puesta en práctica de ambiciosos procesos de innovación en el campo de los materiales plásticos tras su conversión en Sociedad Anónima (1989). No obstante, fue durante la primera década del siglo XXI cuando la compañía logró alcanzar de forma definitiva el liderazgo tecnológico y competitivo en sus sectores de actividad. A ello contribuyeron las amplias inversiones efectuadas en el ámbito de la I+D+i, con una fuerte apuesta por el desarrollo de nuevas capacidades y estructuras de apoyo a la innovación, como el *Innovation Center* y las Áreas de Negocio Emergente, así como una estrategia mucho más focalizada en la diferenciación del producto a través de la innovación (Fernandes, 2016). Asimismo, las reestructuraciones practicadas sobre los negocios de la compañía en los últimos años también han ayudado indiscutiblemente a alcanzar este liderazgo en el campo del I+D+i. Así, Royal DSM se ha diversificado hacia áreas que realmente aportan mayor valor y posibilidades de innovación a su actividad empresarial (como las ciencias de la salud, a partir del año 2000) y ha abandonado aquellas actividades con peores perspectivas de crecimiento y atractivo (por ejemplo, las industrias petroquímica y química básica de las que se fue desligando a partir de 1995 para acabar abandonándolas definitivamente en el año 2010) (Royal DSM, 2015b). En este sentido, el gráfico 4.1 muestra visualmente los cambios en la orientación del negocio que ha experimentado Royal DSM desde ese año 1995 hasta la actualidad.

Gráfico 4.1 Áreas de negocio de Royal DSM en proporción sobre las ventas anuales totales de la entidad, representadas por el área total del rectángulo.



Fuente: Adaptado de Royal DSM (2015a).

Hoy en día, Royal DSM es un reconocido líder innovador de ámbito global que se ha especializado en dos campos de actividad (Royal DSM, 2015b):

- Ciencias de la salud. Se ocupa de la producción y comercialización de ingredientes y componentes nutritivos útiles para la elaboración de comidas, bebidas, suplementos dietéticos, piensos para animales y productos de belleza y cuidado personal, así como principios activos necesarios para la obtención de compuestos antibióticos y biomédicos.
- Ciencias de los materiales. Se encarga de la fabricación y venta de polímeros, fibras y resinas necesarios para la producción de automóviles, aviones, productos electrónicos, materiales de construcción, pinturas y recubrimientos, envases y embalajes, artículos biomédicos y productos deportivos.

Es importante resaltar que el espectacular crecimiento que ha experimentado esta compañía multinacional en las últimas cinco décadas ha estado dirigido por una estrategia que no sólo ha fomentado la inversión interna, sino también el desarrollo externo a través de numerosos acuerdos de cooperación y adquisición de otras entidades de su sector de actividad, industrias relacionadas y de otros ámbitos sectoriales muy diversos (Royal DSM, 2015b, 2016c).

Es precisamente esta forma de desarrollo lo que llevó a la firma multinacional holandesa a adquirir, en julio de 2011, la empresa leonesa de producción de carotenoides Vitatene para integrarla dentro de su negocio relativo a ciencias de la salud. Esta firma, fundada en junio del año 1999 como filial de la compañía leonesa Antibióticos, se había desligado de esta última en noviembre de 2009 para comenzar a funcionar en solitario bajo el auspicio del grupo empresarial italiano del sector químico P&R (La Crónica de León, 2013). Tras la venta de la entidad a Royal DSM, Vitatene se ha convertido en un activo estratégico clave para la compañía multinacional, al ser la única filial encargada de la producción de carotenoides naturales, componentes básicos para clientes mundiales de Royal DSM como Unilever, Nestlé o Danone. Prueba de la importancia de Vitatene en la cadena de valor de la multinacional holandesa son los ambiciosos planes de inversión previstos para la filial en los años 2016 y 2017, que se traducirán, como ha destacado el presidente de Vitatene Pedro Martínez (2016), en “una diversificación de la producción, un incremento de la capacidad productiva y de la capacidad de inversión” de la entidad. Dichos planes abogan también por colaborar con otras empresas locales del sector biotecnológico (como Antibióticos S.L.U.), una de las industrias punteras de la economía leonesa en los últimos años (Diario de León, 2016).

Tras este primer acercamiento a la realidad empresarial de Royal DSM y a su destacado papel en el sector biotecnológico de León, en el siguiente apartado presenta un análisis de los tres puntos tratados en el cuerpo teórico del presente trabajo, aplicándolos de forma específica a esta empresa.

4.1 ROYAL DSM: UNA FIRMA MULTINACIONAL

Con una presencia consolidada en cincuenta países repartidos por los cinco continentes (ver figura 4.1), Royal DSM cumple todas las condiciones exigidas por la UNCTAD en su definición de compañía multinacional para que una firma se considere como tal. En concreto, Royal DSM es una empresa privada que revierte la forma de una Sociedad Anónima cuyo parquet de cotización es la bolsa holandesa, *Euronext Amsterdam*, y está compuesta por una firma matriz situada en Heerlen, Países Bajos, y cerca de 200 filiales o subsidiarias ubicadas en 49 mercados extranjeros (Royal DSM, 2016a).

Figura 4.1 Países en los que Royal DSM posee una filial o subsidiaria en el año 2016 (en rosa).



Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de Royal DSM, 2016a.

Más concretamente, Royal DSM puede considerarse como una firma de carácter transnacional. Este tipo de compañías multinacionales se caracterizan por un alto grado de interdependencia entre todas las unidades de negocio existentes en cada mercado, realizando, cada una de ellas, aportaciones diferenciales y especializadas al resultado global de la firma. Así, cada unidad se ocupa de aquellas actividades que puede realizar con mayor eficiencia según sus recursos, el conocimiento tecnológico y la situación del país en el que opera, si bien todas estas aportaciones se integrarán posteriormente a escala mundial. Por ejemplo, la subsidiaria que posee Royal DSM en León, DSM Vitatene, realiza una contribución única a la actividad de la empresa multinacional: es la única unidad de negocio especializada en la producción de carotenoides naturales. Del mismo modo, las investigaciones de carácter biotecnológico se llevan a cabo únicamente en el centro de investigación que la compañía posee en Delft, Países Bajos. En otras ocasiones, un número muy reducido de filiales se complementan en la realización de la misma actividad. Por ejemplo, la investigación, el desarrollo y la producción de materiales fotovoltaicos útiles para la creación de placas solares tiene lugar únicamente en cuatro unidades de negocio especializadas situadas en Estados Unidos, China, India y Países Bajos (Royal DSM, 2016a). En este contexto, las filiales se consideran partes de un todo, no como satélites o subordinadas de la matriz (estrategia global) ni como unidades completamente independientes las unas de las otras (estrategia mult-doméstica) (Guerras y Navas, 2015).

En este modelo transnacional, la función de la matriz será la de conocer la función de todas estas unidades de negocio para formular una estrategia integradora que permita dotar de la flexibilidad necesaria a la compañía para lidiar con los elevados flujos de personas, productos y tecnologías que tienen lugar dentro de su red interior derivada de las sinergias y las relaciones de interdependencia existentes entre cada una de las filiales y de éstas con la matriz. De hecho, en este tipo de compañías los conocimientos e innovaciones podrían generarse en cualquier parte de la organización, teniendo que ser rápidamente compartidos y difundidos a lo largo de la compañía (Guerras y Navas, 2015). Es decir, si a través de las actividades de I+D+i de la filial estadounidense se descubre un nuevo modelo de producción de materiales fotovoltaicos, la estrategia de Royal DSM deberá facilitar y promover que dicho conocimiento tecnológico novedoso sea rápidamente difundido a las unidades de negocio de China, India y Países Bajos encargadas de la producción de esta clase de materiales. La eficiencia en la gestión de las cadenas de suministro, logística y de información es por lo tanto clave en este escenario (Duane *et al.*, 2009).

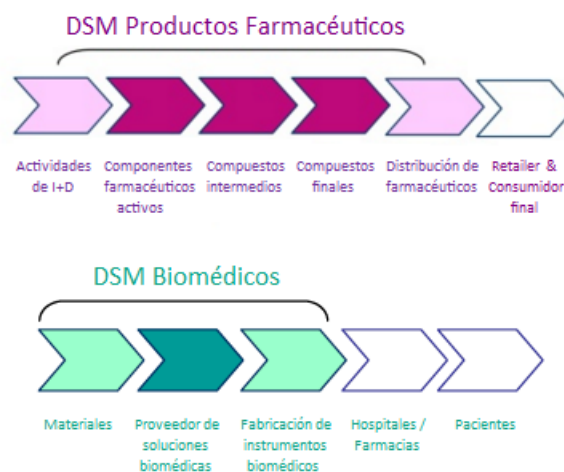
No obstante, ciertos recursos y capacidades han de mantenerse centralizados en el país de origen (Países Bajos) para proteger y potenciar competencias esenciales y facilitar la supervisión necesaria de la gestión corporativa. Así, los departamentos financiero y de desarrollo de la estrategia corporativa y competitiva, así como el centro de creación de patentes y licencias, se encuentran monopolizados en la firma matriz para asegurar una gestión eficiente y estandarizada de estos activos de carácter esencial o estratégico para el buen funcionamiento global del negocio (Royal DSM, 2016a).

Para concluir esta categorización de Royal DSM como empresa transnacional, cabe resaltar que un rasgo distintivo en este tipo de compañías es el alto grado de integración vertical que alcanzan en cada uno de los negocios o actividades que se desarrollan (Guerras y Navas, 2015). Este rasgo describe a la perfección la estructura y el funcionamiento de la firma multinacional holandesa. De hecho, la posición consolidada de Royal DSM en la mayor parte de la cadena de valor¹¹ de productos relativos a las ciencias de la salud y las ciencias de los materiales ha demostrado ser una de las ventajas competitivas más importantes que la compañía sustenta en sus dos principales ámbitos de actividad (Royal DSM, 2015b).

¹¹ La cadena de valor de un determinado producto se define como la serie o red de actividades de creación de valor necesarias para la producción y comercialización de dicho bien o servicio hasta garantizar su disfrute por parte del consumidor final. La cadena de valor puede estar ocupada tanto por una sola organización integrada verticalmente como por varios agentes con diferentes funciones y posiciones en la misma (Porter, 1985, citado por Guerras y Navas, 2015).

En algunos casos, como el de la producción y comercialización de productos biomédicos o de gran cantidad de componentes farmacéuticos, el éxito de la empresa se deriva en ser la única firma que ocupa una posición sostenible en casi todos los eslabones del sistema de valor del bien, como muestra la figura 4.2. En color más oscuro aparecen los eslabones de la cadena de valor de dichos productos en los que Royal DSM opera en solitario, y en un color más claro se muestran aquellos en los que la compañía holandesa opera en colaboración con otras compañías o entidades (Royal DSM, 2015b).

Figura 4.2 Posición de Royal DSM en las cadenas de valor de productos biomédicos y farmacéuticos.



Fuente: Royal DSM, 2015b.

En cualquier caso, cabe destacar que esta fuerte diversificación de las actividades del negocio ha sido el resultado de una estrategia de adaptación a las circunstancias cambiantes del entorno que la compañía ha sabido afrontar con eficiencia a lo largo de toda su historia. Como se detalló en la introducción al caso práctico, Royal DSM nace en el seno de la Primera Globalización (1860 - 1914) como una empresa pública encargada de explotar uno de los sectores estrella de esta primera oleada globalizadora: la industria extractiva. Asimismo, los primeros pasos fuera de este ámbito tuvieron lugar en otro sector básico de esta etapa, la industria química básica. La permanencia de los Países Bajos como estado neutral en la Primera Guerra Mundial y la ausencia de actividad internacional de Royal DSM durante el periodo de entreguerras y la Segunda

Guerra Mundial evitaron a la compañía sufrir los efectos de la oleada proteccionista y cartelista y la consiguiente destrucción de la economía exportadora europea en la década de 1930 y 1940. Serán los cambios en el entorno a partir de 1950, con la liberalización económica y de los flujos comerciales y financieros y el rápido desarrollo de las tecnologías de la información y la comunicación y los transportes posteriores a la Segunda Guerra Mundial, los que empujen a la firma holandesa a internacionalizarse.

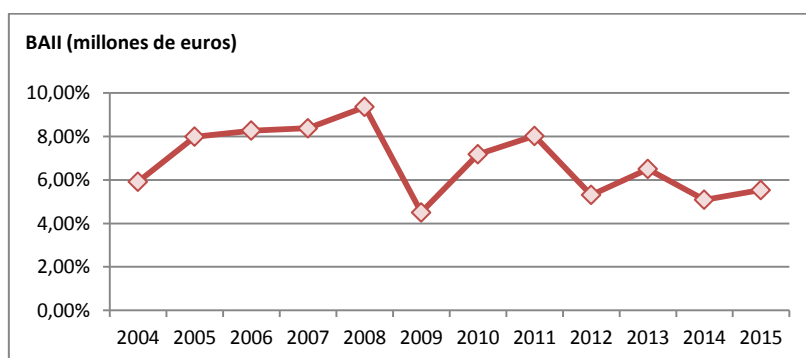
No obstante, las dos crisis del petróleo en los años 70 obligaron a la compañía a reestructurar por primera vez su modelo de negocio, muy dependiente de la industria petroquímica y de fertilizantes, que representaban dos tercios del beneficio total de Royal DSM. La reestructuración se llevó a cabo hacia el sector de productos químicos de alto valor añadido y la producción de plásticos de calidad, negocio que aún conserva a día de hoy. Por otro lado, el desarrollo de la Tercera Globalización desde comienzos de la década de 1980 trajo consigo las primeras acciones de deslocalización de la actividad hacia mercados emergentes, como India o China. Esta deslocalización fue en un principio fundamentalmente productiva, y, con el paso de los años, se centró en actividades de mayor valor añadido como la I+D+i. Así, hoy en día las filiales de Royal DSM en países subdesarrollados o emergentes aportan también un importante valor añadido a la compañía. De hecho, uno de los cuatro centros especializados en el desarrollo de innovaciones existentes en esta firma multinacional se encuentra en Singapur, una economía emergente (Royal DSM, 2016a).

Asimismo, es importante señalar que la caída del antiguo bloque comunista y la consolidación del Mercado Único Europeo en la década de 1990 permitieron a la empresa holandesa afianzar definitivamente su posición en el ámbito europeo, con gran cantidad de filiales repartidas por 18 estados de este continente (Royal DSM, 2016a).

Finalmente, en los últimos años Royal DSM se ha visto afectada, al igual que el resto de las compañías, por la fuerte contracción que ha experimentado la economía global a partir del año 2008. Como se puede observar en el gráfico 4.2, la Rentabilidad Económica¹² de la firma multinacional ha mostrado una tendencia descendente desde el inicio de la crisis, cayendo desde un valor de 9,35 % en 2008 (100 euros de inversión en la compañía proporcionaban algo más de 9 euros de beneficios antes de intereses e impuestos) a una magnitud de 5,54% en 2015 (100 euros de inversión en la compañía proporcionan actualmente unos 5,5 euros de beneficios antes de intereses e impuestos).

¹² La Rentabilidad Económica (RE), también conocida por sus siglas en inglés ROA (*Return on Assets*), mide el rendimiento que genera mediante el desarrollo de la actividad empresarial todo el capital invertido en la compañía, con independencia de su origen. Para su medición, se relaciona por cociente la renta generada por los activos, representada por el Beneficio Antes de Intereses e Impuestos (BAII), con el total de la inversión o activo (Expansión, 2016).

Gráfico 4.2 Evolución de la Rentabilidad Económica de Royal DSM, 2004-2015.



Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de Royal DSM, 2016a, 2016c.

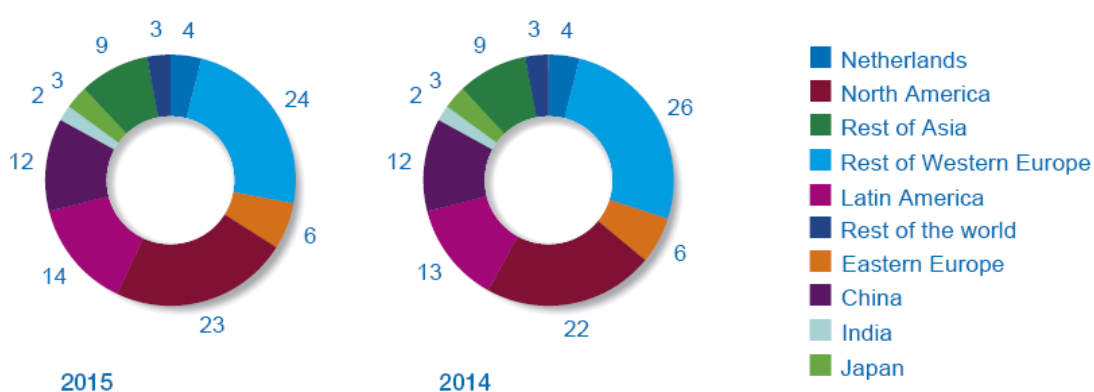
Estos valores se encuentran por debajo de los de otros grandes competidores en el sector de los productos de ciencias de la salud y ciencias de los materiales como BASF, con una Rentabilidad Económica con valores en torno al 10% en la etapa posterior a la crisis (BASF, 2016), o Croda, con una Rentabilidad Económica superior al 20% en todos los periodos posteriores al 2008 (Croda, 2016).

A pesar de esta disparidad con sus competidores, Royal DSM continúa siendo rentable en el desarrollo de su actividad empresarial (con un beneficio neto de impuestos de 88 millones de euros en 2015) y persiste ostentando el liderazgo en la mayoría de los sectores de actividad en los que participa, gracias a la posesión de activos estratégicos diferenciadores o decisiones estratégicas como su presencia en la mayoría de los eslabones de la cadena de valor de los productos que desarrolla, la posesión de una importante red global de compañías filiales, su estricto control de calidad y de protección del medio ambiente, o el importante peso de la innovación y las actividades de I+D+i en el funcionamiento del negocio, aspecto que se desarrollará en la próxima sección del presente caso (Royal DSM, 2015b). Del mismo modo, las previsiones de los analistas indican que Royal DSM en los próximos años logrará aumentar su Rentabilidad Económica en todos sus negocios, a pesar del escenario macroeconómico aún turbulento en el que la empresa continua desarrollando su actividad. Dichas previsiones se ven respaldadas en los programas de ahorro de costes e incremento de productividad que la compañía multinacional ha comenzado a implementar como parte de su nueva estrategia para los años 2016, 2017 y 2018 (Royal DSM, 2016c).

Antes de cerrar este apartado, es importante analizar también el peso de la firma multinacional en las exportaciones globales y los flujos mundiales de inversión extranjera directa estudiados en la parte teórica del presente trabajo.

En lo respectivo a la actividad exportadora de Royal DSM, puede destacarse que los datos del *DSM Integrated Annual Report 2015* (2016c) avalan que las ventas en mercados exteriores tienen una importancia clave en esta compañía multinacional. Así, como puede observarse en el gráfico 4.3, un 96% de la cifra de negocio de la empresa ha provenído de ventas en países extranjeros en los años 2014 y 2015. Es decir, los Países Bajos apenas suponen 280 millones de euros de ingresos por ventas (un 4%) del total de 7.722 millones de euros de facturación global de la compañía. Los mayores mercados de destino de los productos de Royal DSM son Europa Occidental (incluidos los Países Bajos) y Norteamérica, regiones que representan la mitad de su cifra de negocio. Latinoamérica y China también son regiones importantes para Royal DSM, de donde proceden, un 14% y un 12% de los ingresos totales por ventas de la entidad, respectivamente.

Gráfico 4.3 Mercados de destino de los productos vendidos por Royal DSM en 2014 y 2015, en % sobre la cifra de negocios.

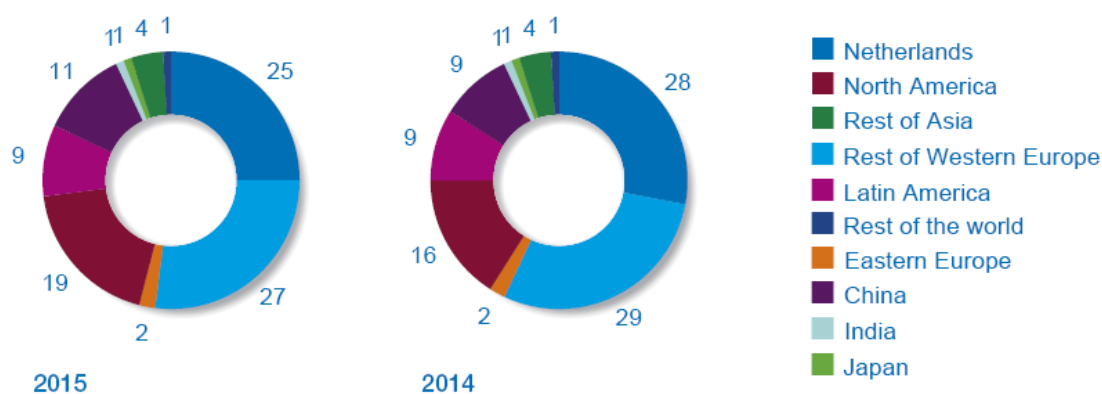


Fuente: Royal DSM, 2016c.

En cuanto a dónde se originan esas ventas, es decir, dónde ha tenido lugar la producción de los bienes y servicios de la compañía, el peso del mercado nacional es mucho más fuerte, como destaca el gráfico 4.4. Así, uno de cada cuatro euros de ventas provienen

de productos fabricados en los Países Bajos, y más de la mitad de la facturación global de la empresa tiene su origen en bienes y servicios producidos en unidades de negocio localizadas de Europa Occidental (incluidos los Países Bajos). No obstante, la importancia de esta región en la generación de la cifra de negocio ha caído en el último año en un 5% a favor de Norteamérica y China. En el mercado norteamericano se fabrican dos de cada diez euros de la facturación global, y en el gigante asiático, uno de cada diez.

Gráfico 4.4 Mercados de origen de los productos vendidos por Royal DSM en 2014 y 2015, en % sobre la cifra de negocios.



Fuente: Royal DSM, 2016c.

Estas diferencias en los lugares de origen y de destino de los bienes y servicios objeto de venta por parte de Royal DSM ponen de relieve que los flujos de movimiento de bienes y servicios entre las diferentes filiales de la firma son intensos. Dicho de otro modo, gran cantidad de productos de la compañía multinacional se producirán en una parte del mundo (por ejemplo, en Países Bajos) para acabar vendiéndose a un cliente en otro mercado completamente diferente (por ejemplo, en un país de Latinoamérica). Por este motivo, las actividades de exportación e importación son esenciales en la generación de la cifra de negocio de la empresa.

Finalmente, en lo relativo a los flujos de inversión extranjera directa, cabe señalar dos actividades llevadas a cabo por Royal DSM en el año 2015 (Royal DSM, 2016c):

- La adquisición de dos nuevas filiales en el extranjero: Aland Nutraceutical Holding, Ltd. (Hong Kong) en el ámbito de las ciencias de la salud y Cubic Tech Corporation (Mesa, Arizona, EEUU) en el sector de las ciencias de los materiales. Ambas transacciones representaron flujos de salida de IED desde los Países Bajos hacia Hong Kong, en el primer caso, y hacia Estados Unidos, en el segundo, por un valor conjunto de 114 millones de euros. Este valor creció con respecto al 2014, cuando el valor conjunto de las adquisiciones de filiales alcanzó la cifra de 95 millones de euros.
- La reestructuración del negocio mediante la externalización de antiguas subsidiarias de distintos países (Estados Unidos, China, Suiza, etc.) dedicadas a la producción de materiales de bajo valor añadido, para poder especializarse en aquellas actividades que aporten mayor rentabilidad a la compañía. Estas filiales fueron vendidas en parte a una sociedad capital-riesgo, CVC Capital Partners, con la que se formó una *joint venture* de la que Royal DSM posee el 35% de las acciones. Todo ello supuso una desinversión extranjera directa valorada en 1.035 millones de euros. Esta cifra también se incrementó con respecto al año anterior, donde la externalización de filiales del sector de los productos farmacéuticos sólo supuso una desinversión extranjera directa de 343 millones de euros.

Las cifras relativas a la adquisición y venta de filiales arrojan a priori una cifra negativa en la IED de Royal DSM en ambos periodos considerados: una desinversión extranjera directa neta de 248 millones de euros en 2014, y de 921 millones de euros en 2015.

No obstante, para calcular el flujo neto de inversión extranjera directa total efectuada por Royal DSM en cada año, habría que sumar a estos valores relativos a la adquisición y venta de filiales otras magnitudes como el valor de las operaciones de préstamo entre la empresa matriz y sus subsidiarias o sociedades participadas y entre filiales de un mismo grupo, las transacciones de beneficios reinvertidos de la actividad empresarial desde la matriz a sus filiales, o el valor de las inversiones en inmovilizado material efectuadas por la firma matriz en subsidiarias de mercados extranjeros en el periodo corriente (Expansión, 2016). No obstante, todos estos datos no aparecen expresados de forma desagregada en las Cuentas Anuales que la compañía presenta en su *DSM Integrated Annual Report 2015* (2016c), por lo cual no es posible realizar el cálculo de este flujo neto de IED en el presente trabajo.

4.2 ROYAL DSM: UNA FIRMA INNOVADORA

Tal y como demuestra su lema “*Bright Science to Brighter Living*” (“Ciencia brillante para una vida más brillante”), la innovación es un aspecto central en la actividad empresarial de Royal DSM. De hecho, la innovación ha sido considerada reiteradamente una de las cuatro fuentes de crecimiento de la compañía (junto a la sostenibilidad, a la presencia en economías de alto crecimiento y a las relaciones de adquisición y cooperación con agentes del entorno) en la formulación de sus objetivos y estrategias desde hace varios años. Esta declaración interna se ve avalada desde el exterior por los numerosos premios y reconocimientos recibidos por Royal DSM, como el *SPE Innovation Award* (2014), el *ITMA Future Materials Awards* (2014), o el *Singapore Sustainable Business Award* (2015)¹³, que han acreditado la capacidad de la firma para generar constantemente innovaciones y nuevos conocimientos tecnológicos útiles y sostenibles en el mercado (Royal DSM, 2016a).

Asimismo, el estudio anual *Global Innovation 1000* (2015) elaborado por la consultora Strategy& de la firma de servicios profesionales PwC, cuyos resultados ya se presentaron en la sección 2.3 del presente trabajo, considera a Royal DSM como una de las tres firmas más innovadoras de los Países Bajos, junto a la empresa de circuitos semiconductores ASML y la compañía de productos electrónicos Philips.

La consideración de Royal DSM como una firma innovadora también puede ser respaldada mediante cifras cuantitativas: el 24% de las ventas de la compañía son ventas de innovación. Es decir, casi uno de cada cuatro euros de ventas obtenidos por la firma multinacional procede de nuevos productos o aplicaciones que han sido introducidos en el mercado por parte de Royal DSM en los últimos cinco años. Cabe destacar, por un lado, que esta cifra es más elevada que en otras empresas competidoras del sector, como BASF, que sólo alcanzan un 10% en el ratio “ventas de innovación / total de ventas”; y por otro, que este nivel de ventas de innovación se ha elevado en Royal DSM a lo largo de los últimos años, pues las mismas representaban únicamente un 18% de las ventas totales en el periodo 2011 - 2014. Este crecimiento se ha conseguido gracias al abandono del negocio de productos químicos y materiales de escaso valor añadido, con un reducido potencial innovador debido a la acusada madurez de la industria, así como a la especialización de Royal DSM en aquellos negocios con mayor capacidad de innovación en las ciencias de la salud y los materiales (Royal DSM, 2016c).

¹³ Para obtener más información sobre estos premios y reconocimientos, se pueden consultar los siguientes enlaces: *SPE Innovation Award* (<http://speautomotive.com/inno.htm>), *ITMA Future Materials Awards* (<https://www.futuretextilesawards.com/>) y *Singapore Sustainable Business Award* (<http://sustainablebusinessawards.com/>).

En cualquier caso, es importante señalar que a la hora de generar, mantener y explotar el liderazgo innovador de la compañía, los elementos de soporte estratégico y organizativo adquieren un papel fundamental. En cuanto a los primeros, cabe destacar aspectos como (van Leen, 2015; Kirschbaum, 2015; Royal DSM, 2016a; Fernandes, 2016):

- El esfuerzo de Royal DSM por renovar su portfolio de innovaciones tecnológicas cada cinco años, considerado el periodo óptimo para poder recuperar el capital invertido en el proceso de innovación sin ralentizar el ritmo de introducción de innovaciones en el mercado.
- El constante interés de la estrategia corporativa por establecer nuevas formas de relación y cooperación con agentes del entorno a la hora de expandirse hacia nuevos mercados y nuevas industrias con alto potencial para la generación de innovaciones, como el sector biotecnológico.
- El apoyo indiscutible de los accionistas y el equipo directivo de la compañía a la hora de efectuar inversiones en actividades innovadoras, cuyo tardío retorno a la inversión ha desalentado a otros competidores a dotar de los activos y recursos necesarios a los procesos de innovación existentes en sus firmas. Una prueba innegable de este amparo de la alta dirección de Royal DSM a los procesos de innovación empresariales es el constante incremento experimentado por la inversión en I+D tras el estallido de la crisis en el año 2008, pasando de un montante de 394 millones de euros en dicho ejercicio (un 4,3% de las ventas netas del periodo) a alcanzar un total de 464 millones de euros en 2015 (un 6% del total de ventas netas del año) (Royal DSM, 2016a, 2016c).

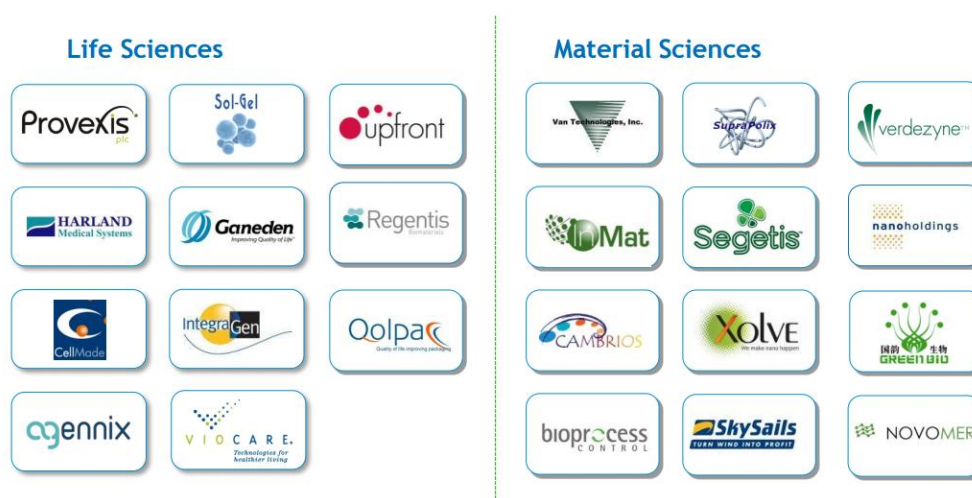
En lo que respecta al soporte o la infraestructura organizativa, cabe resaltar la creación, en el año 2006, del denominado ***Innovation Center (Centro de Innovación)*** de la Royal DSM, con sede en Sittard, Países Bajos, y tres centros auxiliares en Singapur, Nueva Jersey (Estados Unidos) y Massachusetts (Estados Unidos). Esta unidad de negocio acapara a 31 de diciembre de 2015 un 6,9% del activo total de la compañía (valorado en 11.743 millones de euros), está dirigida por el puesto de CIE (*Chief Innovation Officer*), ocupado desde su creación en 2006 por el holandés Rob van Leen, y cumple dos funciones fundamentales (Fernandes, 2016; Royal DSM, 2016a, 2016c):

1. Desarrollar y acelerar el potencial innovador de Royal DSM en sus dos ámbitos de actividad. Esto se consigue, por un lado, mediante el establecimiento de rutinas organizativas y códigos de mejores prácticas a la hora de llevar a cabo el proceso de innovación, aspectos plasmados en el denominado *Corporate Research Programme* (Programa de Investigación Corporativa). Asimismo, el Centro de Innovación se asegura de que exista una relación y comunicación fluida y apropiada entre las funciones operativas de la cartera de negocios de la compañía (producción, marketing, etc.) y la función de I+D, que está dirigida por el CTO (*Chief Technology Officer*) a través del Departamento de Ciencia y Tecnología de Royal DSM. Se consigue así una adecuada interrelación entre las necesidades de innovación del mercado que hayan sido detectadas en la operativa empresarial y las actividades de investigación y desarrollo llevadas a cabo en el seno de la compañía. En tercer lugar, el Centro de Innovación se ocupa también de la gestión y protección del conocimiento tecnológico generado por la compañía en sus procesos de innovación, así como de las relaciones de adquisición de tecnología (mediante licencias tecnológicas y adquisición de derechos de propiedad industrial e intelectual) y cooperación con otros agentes del entorno en materia de innovación. Esta función recibe alrededor del 75% de los fondos destinados a actividades innovadoras en la compañía (van Leen, 2015) y está enfocada a la obtención de **innovaciones incrementales**, de menor riesgo (pues van a ser introducidas en mercados que Royal DSM ya abastece a través de sus dos ámbitos de actividad) y cuya comercialización se espera ejecutar a medio plazo (de 2 a 5 años desde el inicio de sus procesos de innovación relacionados) (Kirschbaum, 2015; Fernandes, 2016).

Dentro de esta función cabe remarcar la existencia de un departamento específico (*Venturing Activities*) para invertir en nuevas ideas y *start-ups* en el ámbito de ciencias de la salud y ciencias de los materiales a partir de fondos mixtos de capital-riesgo. Esto se lleva a cabo en colaboración con otras entidades a las que Royal DSM financia y de las que recibe financiación como el fondo de inversión privado Chemelot Ventures, la entidad financiera Rabobank, el fondo de inversión público LIOF o el organismo público Provincia de Limburgo, lo que asegura la captación de ideas creativas y conocimiento tecnológico procedente del entorno. El portfolio actual de inversión en *Venture*

Capital consiste en el apoyo a 23 proyectos innovadores, tanto en etapas tempranas como avanzadas de desarrollo, de entre más de 500 candidaturas consideradas anualmente. En la figura 4.3 se detalla la identidad de las *start-ups* con las que Royal DSM trabaja en la actualidad, clasificadas por su relación con la cartera de negocios de la compañía. Como ejemplos de *start-ups* financiadas por Royal DSM en el año 2015 pueden citarse la belga Novo Polymers, centrada en el desarrollo de una nueva tecnología para la generación de energía solar fotovoltaica; la estadounidense Blue Prairie Brands, cuyo objeto social es el desarrollo de ingredientes y alimentos prebióticos; o la neerlandesa NutriLeads, que se ocupa de la generación e inclusión en ingredientes alimentarios de principios activos saludables para ciertos grupos de consumidores, como los aquejados de una determinada enfermedad (Fernandes, 2016; Royal DSM, 2016a).

Figura 4.3 Portfolio de inversión en Venture Capital de Royal DSM, 2016.



Fuente: Royal DSM, 2016a.

La inversión por proyecto ronda entre el millón y los veinte millones de euros, con una adquisición accionarial minoritaria de la *start-up* (entre el 5% y el 25% de la compañía) y poniendo los vastos recursos, apoyo y experiencia tecnológica de Royal DSM a disposición de los emprendedores. Así, hasta el año 2015, Royal DSM ha colaborado con un total de 50 diferentes *start-ups*. Si bien algunas no pudieron sobrevivir a las presiones del entorno, la mayoría de ellas consolidaron su modelo de negocio tras la inversión efectuada por la compañía.

Esta consolidación ha dado lugar, alternativamente, a tres situaciones: 1) en algunos casos, la antigua *start-up* se integró en la cartera de negocios de la compañía (cuando Royal DSM consideró que existía un interés estratégico que diese lugar a esta adquisición, proceso conocido como *spin-in*); 2) en otros, la nueva firma continuó funcionando por sí sola, ya sin el apoyo del fondo de capital-riesgo; y 3) finalmente, en ciertos casos la antigua *start-up* fue vendida a una tercera empresa que poseía interés estratégico en la idea de negocio.

2. Generar y fomentar nuevas áreas de negocio con potencial de crecimiento fuera de los dos ámbitos de actividad tradicionales de Royal DSM, a través del denominado ***Business Incubator (Incubador de Negocios)***. Esta plataforma permite la inversión y explotación de nuevas ideas u oportunidades de negocio que aún no han sido desarrolladas por ningún agente del entorno ni por la propia empresa con anterioridad, para las que aún no existe mercado y en las que Royal DSM ha detectado un interés estratégico, ya sea por las sinergias que pueden generarse con la cartera de negocios actual, o por la conexión de las nuevas oportunidades con las competencias tecnológicas y competitivas de la compañía multinacional. La inversión en estos nuevos ámbitos de actividad no se realiza en solitario, sino en cooperación vertical y horizontal con otros agentes de la industria (clientes, proveedores, competidores y complementadores actuales y potenciales) (Fernandes, 2016). En el año 2015, las actividades del Incubador de Negocios han sido muy amplias, abarcando proyectos sobre proteínas vegetales, almacenamiento de energía e impresión 3D. Destaca el proyecto de cooperación iniciado en el último trimestre del año con la firma de investigación genética y biotecnológica en el campo de la agricultura Syngenta para el desarrollo de soluciones microbióticas que protejan los cultivos de plagas y enfermedades, y fomentar así su fertilidad y productividad (Royal DSM, 2016a).

Esta función implica asimismo la gestión, dirección y desarrollo de las denominadas **EBAs (*Emerging Business Areas, Áreas de Negocio Emergente*)**, actividades empresariales que fueron generadas en su momento por el Incubador de Negocios pero que, tras alcanzar un alto grado de crecimiento y desarrollo, han pasado a ser gestionadas de forma independiente.

Así, las EBAs pueden definirse como nuevas actividades externas a la cartera actual de negocios de la compañía, con un mercado incipiente que se ha identificado como fuente potencial de crecimiento y generación de innovaciones en los próximos años. La creación de activos en estas áreas en el momento actual asegura a Royal DSM una posición única y ventajosa para la explotación de estas actividades en el futuro, para las que se espera un crecimiento exponencial de la rentabilidad que generan, que ya alcanza una cifra positiva. En el año 2015 destacan tres EBAs (Royal DSM, 2015b):

- *DSM Biomedical*: Fabricación y comercialización de productos biomédicos y biomateriales, pertenecientes tanto a los negocios de ciencias de la salud como a las ciencias de los materiales.
- *DSM Bio-based Products and Services*: Creación y comercialización de enzimas y otros componentes para acelerar las reacciones de conversión de la materia orgánica en biomasa y energía, incluida en el negocio de ciencias de la salud.
- *DSM Advanced Surfaces*: Producción y comercialización de superficies avanzadas de alta tecnología útiles en la generación de energía solar fotovoltaica, dentro del negocio de ciencias de los materiales.

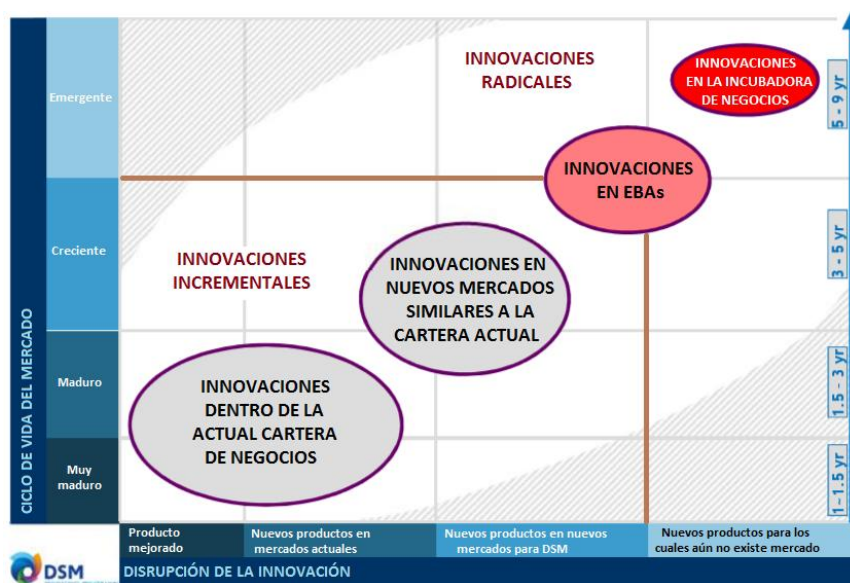
Si estas EBAs continúan desarrollándose satisfactoriamente, pasarán a pertenecer a la cartera de negocios propiamente dicha de la compañía, ya sin la protección del Centro de Innovación. Por ejemplo, se prevé que el EBA *DSM Biomedical* se convierta en un nuevo negocio plenamente desarrollado de la cartera de Royal DSM en el trienio 2018 - 2020.

Tanto las actividades relativas a la Incubadora de Negocios como aquellas concernientes a las Áreas de Negocio Emergente reciben cerca de un 25% del montante total de inversión en I+D+i efectuado por la compañía (van Leen, 2015). Esta segunda función pretende explorar nuevos mercados y negocios nunca antes desarrollados por Royal DSM, por lo que acoge aquellas actividades innovadoras de mayor riesgo (pues no se conoce el mercado directamente ni existe experiencia previa en el desarrollo de procesos de innovación en dichos ámbitos) y con resultados en el largo plazo, pues se esperan unos retornos a la

inversión en I+D+i en un horizonte de 5 o 10 años vista. Además, las actividades innovadoras en esta función están directamente enfocadas a la obtención de **innovaciones radicales**. Por ejemplo, una de las actividades de la EBA *DSM Bio-based Products and Services* tiene como objeto la obtención de bioetanol, un combustible escasamente contaminante, a partir de restos de celulosa vegetal de la industria agroalimentaria. La implantación de esta tecnología a gran escala una vez que esté completamente desarrollada puede revolucionar la industria energética, pues supondría la utilización de un combustible renovable, ecológicamente sostenible, sustitutivo de los productos petroquímicos y obtenido sin sacrificar productos de consumo humano, ya que la industria actual del bioetanol se basa en la utilización de cultivos de maíz comestible para el procesamiento del combustible. Del mismo modo, la EBA *DSM Biomedical* introdujo en el mercado sanitario, a finales de la década de los 2000, una fibra esterilizada de alta tecnología (Dyneema Purity) que revolucionó las operaciones quirúrgicas al servir al cuerpo humano como sustituto y sostén del tejido muscular y conectivo a la hora de solventar roturas graves de tendones o ligamentos (Kirschbaum, 2015; Fernandes, 2016).

En el gráfico 4.5 se resume el portfolio de innovaciones de Royal DSM, dividiendo las mismas en función de la disrupción que representan y la madurez del mercado que atienden.

Gráfico 4.5 *Portfolio de innovaciones de Royal DSM, clasificadas en función de su grado de novedad.*

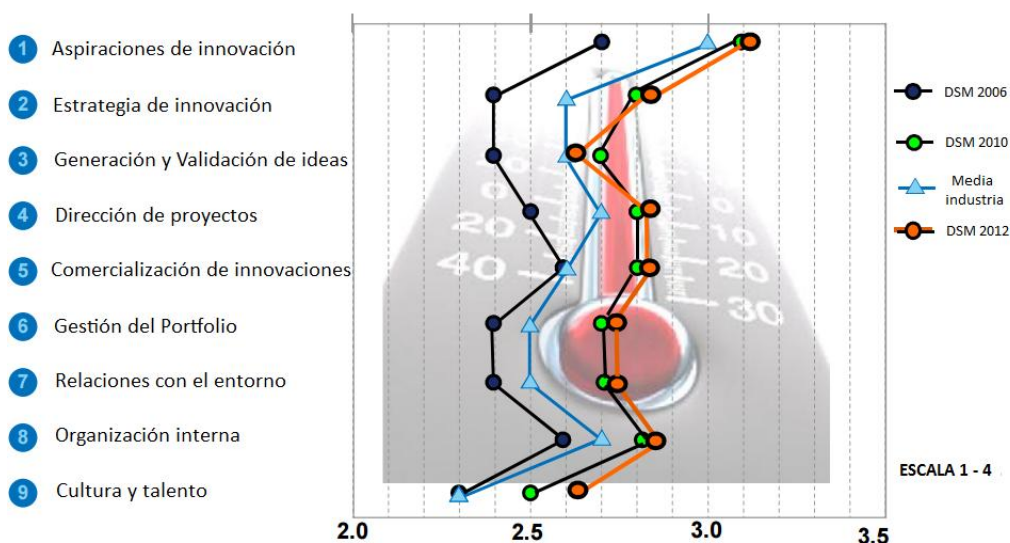


Fuente: Adaptado de Kirschbaum (2015).

Un adecuado balance entre ambas tipologías de innovaciones, incrementales y radicales, asegura una estrategia innovadora creadora de valor y sostenible en el tiempo (Kirschbaum, 2015; Fernandes, 2016). De hecho, es importante destacar que la creación del Centro de Innovación en Royal DSM ha sido el principal motor a la hora de llevar a la compañía al liderazgo tecnológico del sector. Tras su creación en el año 2006, la velocidad de generación de innovaciones en la firma multinacional se ha multiplicado por dos (van Leen, 2015): mientras que a finales de los noventa se empleaba una media de 12 años desde la iniciación de un determinado proceso de innovación hasta la introducción de dicha innovación en el mercado, hoy en día el periodo medio de introducción de innovaciones tras la puesta en marcha de las primeras fases de investigación básica y aplicada es de apenas 5 años (Kirschbaum, 2015).

En este sentido, el gráfico 4.6 detalla el desempeño de Royal DSM en diferentes aspectos de la innovación empresarial y en comparación con la media del sector biotecnológico, según la evaluación de la firma consultora McKinsey (2012). Como puede observarse, en el año 2006 el rendimiento de la compañía en I+D+i era bastante inferior a la media del sector. No obstante, tras la puesta en marcha del Centro de Innovación, la eficiencia empresarial ha mejorado notablemente, logrando un desempeño innovador superior a la media de la industria en los años 2010 y 2012, iniciándose así una tendencia de mejoras incrementales en el ámbito de la innovación que ha continuado hasta la actualidad (Kirschbaum, 2015).

Gráfico 4.6 Perfil estratégico del desempeño innovador de Royal DSM en 2006, 2010 y 2012.



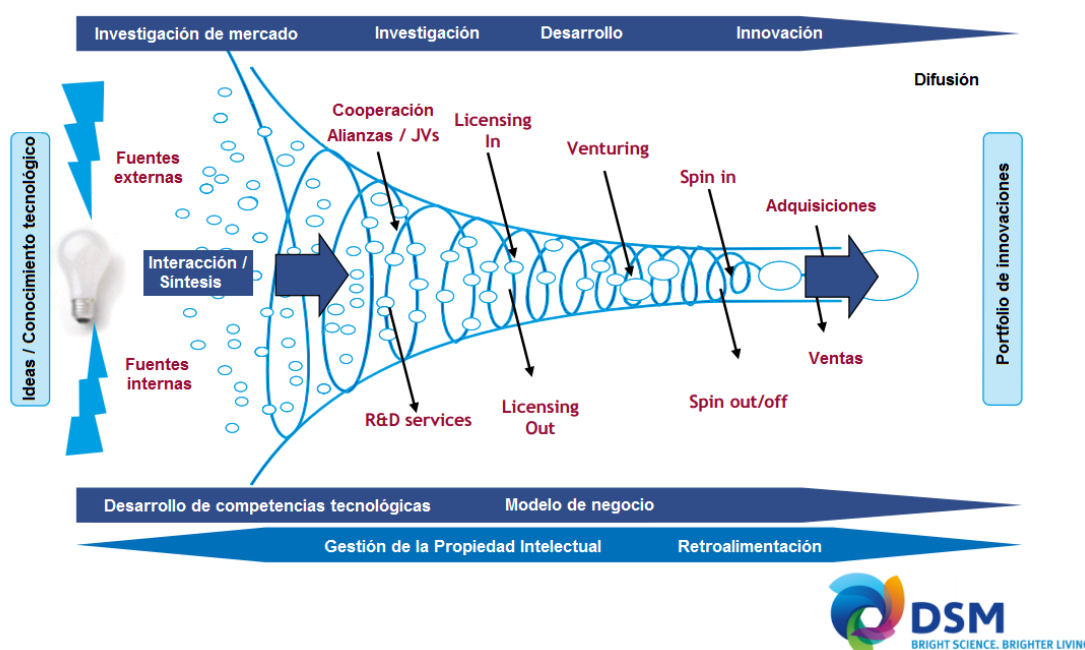
Fuente: McKinsey (2012), citado por Kirschbaum (2015).

4.2.1 La Innovación Abierta en Royal DSM

Como se ha detallado a lo largo de toda esta sección, las prácticas de innovación de Royal DSM se basan en una combinación deliberada de fuentes de innovación internas (como demuestra su fuerte y creciente inversión en I+D interno) y externas (con múltiples relaciones de adquisición de tecnología y cooperación con otros agentes del entorno). Además, la búsqueda continua de nuevos productos y mercados donde poner en práctica dichas innovaciones también está muy patente, a través de las citadas inversiones en el Incubador de Negocios y las Áreas de Negocio Emergente. Estas dos características conforman a la perfección la definición de Innovación Abierta planteada por Chesbrough (2003), tal y como se expuso en la sección 2.4 del presente trabajo. De hecho, Royal DSM ha incluido este paradigma de innovación dentro de su modelo de negocio desde mediados de la década de los 2000 (van Leen, 2015; Kirschbaum, 2015). La Innovación Abierta se considera en esta compañía multinacional como un requisito esencial para poder capturar conocimiento tecnológico e ideas útiles para el proceso de innovación en la actual sociedad del conocimiento, donde el desarrollo y perfeccionamiento de las TICs ha ocasionado un crecimiento exponencial de los flujos de información y conocimiento a lo largo y ancho del planeta (van Leen, 2015; Royal DSM, 2016c; Fernandes, 2016). En este sentido, el antiguo director del Incubador de Negocios, John Fok, afirmó en el año 2011 que “el modelo de Innovación Abierta ya ha dejado de ser una Ventaja Competitiva para pasar a ser una necesidad competitiva, sin la cual no es posible competir en la industria biotecnológica”, siendo un paradigma esencial para asegurar la viabilidad técnica del negocio.

La figura 4.4 plasma gráficamente el proceso de innovación empleado por Royal DSM a partir de este modelo de Innovación Abierta, según se muestra en sus documentos oficiales (Royal DSM, 2016a). El planteamiento es básicamente el mismo que se presentó previamente en la figura 2.3 del cuerpo teórico a la hora de modelizar este paradigma, asimilando el proceso de innovación a la imagen de un embudo. Este embudo cuenta con un inicio amplio en el que se introducen gran cantidad de ideas creativas y conocimiento tecnológico que pueden proceder tanto del interior de la propia empresa como de otros agentes externos del entorno (Royal DSM, 2016b). Posteriormente, estas ideas atraviesan el embudo, continuando con el proceso de innovación a través de las distintas etapas de investigación y desarrollo experimental tal y como se detalló en el apartado 2.2 del presente trabajo.

Figura 4.4 Representación gráfica del proceso de innovación de Royal DSM.



Fuente: Adaptado de van Leen (2015).

Dado que las paredes del embudo son permeables y están difuminadas (al contrario que en el modelo de Innovación Cerrada), las ideas y los flujos de conocimiento se mueven constantemente y a lo largo de todo el proceso dentro y fuera de los límites de la empresa, por lo que las distintas actividades de I+D+i pueden realizarse de nuevo tanto dentro de la propia compañía (I+D interno, opción de *hacer*) como a través de acuerdos de adquisición de tecnología (*comprar*) o cooperación en materia de innovación (*cooperar*). Entre las actividades de I+D+i que Royal DSM emplea en sus procesos de innovación cabe destacar las siguientes, clasificadas atendiendo a su modalidad (Royal DSM, 2016b, 2016d):

- **Comprar:**

- Licensing-in, o compra de derechos de propiedad industrial e intelectual a agentes del entorno.
- Spinning-in, o inclusión de una antigua start-up en la cartera de negocios de la compañía.
- Venturing, o inversión en start-ups e ideas de negocio innovadoras, con independencia de si en un futuro las mismas se incluirán o no en la cartera de negocios de la firma.

- **Hacer:** Actividades de I+D internas. Éstas son desarrolladas por una red de más de 30 laboratorios localizados en diez estados de distintos continentes (Países Bajos, Francia, España, Suiza, Canadá, Estados Unidos, China, Japón, Taiwán e India), dirigidos y coordinados por el Departamento de Ciencia y Tecnología de Royal DSM (Royal DSM, 2016c). Prácticamente la totalidad de los centros de I+D están localizados estratégicamente en áreas donde se han desarrollado *clusters* especializados de la industria biotecnológica, como los existentes en California (Silicon Valley, que destaca en ciencias de los materiales), China (Shangai), India (Nueva Delhi) o la frontera entre Francia y Suiza (Bioalps, especializado en ciencias de la salud) para poder aprovechar ventajas derivadas de la concentración geográfica detalladas en la sección 2.2 del presente trabajo (Universidad de Minnesota, 2012; Royal DSM, 2016a).
- **Cooperar:** Acuerdos de cooperación en innovación, que serán tratados en mayor profundidad en la última sección de este caso práctico.

La clave para asegurar la competitividad y la eficiencia en este paradigma es continuar con aquellas ideas y proyectos de innovación que pueden aportar valor al modelo de negocio de Royal DSM, y abandonar aquellas cuyas previsiones de creación de valor o rentabilidad desaparecen en algún punto del embudo. La ventaja del modelo de Innovación Abierta es que las ideas o proyectos desechados por Royal DSM pueden ser utilizados por otras compañías o agentes que sí los consideren útiles para la creación de valor dentro de su modelo de negocio, puesto que no deben ser protegidos por rígidos derechos de propiedad intelectual que impidan su reutilización como abogaba el modelo de Innovación Cerrada (Chesbrough, 2003a; Fernandes, 2016). Al contrario, las relaciones de cooperación (a través de *spin-offs*) y venta de tecnología a otros agentes (*licensing-out*) cobran especial importancia a la hora de asegurar la creación de valor en aquellas ideas que finalmente no han resultado útiles en el proceso de innovación para el modelo de negocio de Royal DSM (Royal DSM, 2016b).

Por tanto, sólo unos pocos proyectos e ideas logran atravesar el embudo para ser comercializados por la firma multinacional en forma de innovaciones efectivas. Estas innovaciones pueden aplicarse a los mercados actuales de la empresa si son innovaciones incrementales, o a nuevos mercados surgidos a partir de la innovación en el caso de las innovaciones radicales (Kirschbaum, 2015; Fernandes, 2016).

Finalmente, en la etapa de difusión, que se inicia una vez que las innovaciones abandonan el embudo, cobra especial importancia la gestión del valor generado por las innovaciones en el mercado. Es en este punto del proceso cuando adquiere relevancia la gestión y administración de los derechos de propiedad intelectual, que según este paradigma deben ser utilizados específicamente para proteger este tipo de innovaciones que han logrado atravesar el proceso de innovación, el embudo, y son útiles para la creación de valor en el modelo de negocio de Royal DSM. La cobertura de las patentes, marcas y otros derechos de propiedad asegura así que las rentas derivadas de la introducción de la innovación en el mercado sean disfrutadas de forma exclusiva por la compañía (Chesbrough, 2003a; Schilling, 2012; Royal DSM, 2016b)

En este contexto, también debe destacarse la relevancia que adquiere la retroalimentación a la hora de asegurar que las distintas etapas del proceso de innovación trabajan con proyectos que supongan una viabilidad técnica y económica y conlleven una proposición de valor clara y objetiva para los mercados actuales y potenciales de Royal DSM de cara a su futura comercialización y difusión (Fernandes, 2016; Royal DSM, 2016b). Como se ha podido comprobar a lo largo de toda la explicación, el modelo de innovación presentado por la compañía multinacional se asemeja en gran medida al patrón de proceso de innovación expuesto en la figura 2.1, dividido en varias etapas (invención, innovación y difusión) y donde se reconoció la importancia e influencia de las relaciones de *feedback* o retroalimentación, el entorno empresarial y los diferentes agentes externos que lo componen en todas y cada una de las fases del proceso de innovación.

En definitiva, a lo largo de las páginas anteriores se deja constancia del liderazgo innovador ejercido por Royal DSM en el sector biotecnológico, detallando los elementos de soporte estratégico y organizativo que lo sustentan, basados en una clara explotación de activos, ideas y competencias en el ámbito internacional. Asimismo, se ha explicado más detenidamente el modelo de innovación de la compañía, basado en el paradigma presentado por Chesbrough (2003b), haciendo hincapié en las principales categorías de actividades innovadoras que la empresa pone en práctica a lo largo de dicho proceso. Entre ellas destacan sin duda los acuerdos de cooperación en innovación, numerosos y de muy diversa índole, que se presentan de forma más detallada en el siguiente y último apartado de este análisis práctico.

4.3 ROYAL DSM: UNA FIRMA QUE COOPERA EN INNOVACIÓN

Un elemento clave en el modelo de innovación de Royal DSM son las actividades de cooperación en innovación. Así, en el año 2016 la compañía multinacional mantiene más de 80 acuerdos de cooperación vertical y horizontal con otros agentes participantes en la industria, alrededor de 100 convenios de colaboración con organismos públicos de investigación e institutos de enseñanza superior y participa en cerca de 50 alianzas estratégicas de cooperación conjunta con agentes públicos y privados (las denominadas PPP, *Public Private Partnerships*) (Royal DSM, 2016d).

Dada la amplitud que supondría un análisis pormenorizado de todas las actividades de cooperación desarrolladas por Royal DSM, en este apartado se procederá a analizar a modo de ejemplo aquellos acuerdos de colaboración en actividades de I+D+i llevados a cabo dentro de la EBA *DSM Biomedical*. Ésta se ha configurado como una de las unidades con más potencial innovador dentro de la organización al atender a un mercado amplio y con grandes perspectivas de crecimiento (van Leen, 2015).

Entre los acuerdos de cooperación en materia de innovación que Royal DSM mantiene en el negocio biomédico destacan (van Leen, 2015; Royal DSM, 2016a):

- Cooperación horizontal en innovación a través de la creación de una *joint venture* (Actamax) con un competidor de la industria, Du Pont, en el año 2011. El objetivo de la empresa conjunta es la investigación, desarrollo y posterior comercialización en el mercado de innovaciones relacionadas con materiales biomédicos a través de la combinación de los conocimientos tecnológicos diferenciales que poseen ambas compañías (Actamax Surgical Materials, 2016). A finales de 2014, la *joint venture* inició las últimas fases de desarrollo experimental de materiales biomédicos útiles que eviten la creación de bandas de tejido cicatrizal en los órganos humanos tras la realización de intervenciones quirúrgicas, con resultados muy prometedores (Royal DSM, 2016a).
- Participación en el BMM (*Biomedical Materials Program*), una *Public Private Partnership*, alianza estratégica intersectorial fundada por el gobierno de los Países Bajos en la que se incluyen organismos públicos de investigación (universidades y centros médicos neerlandeses) y otras entidades privadas de la industria como Philips Research, Organon o Medtronic (Royal DSM, 2016a). El



objetivo de la alianza es convertir a los Países Bajos en el líder innovador mundial de la industria biomédica, a través de la inversión en tres áreas de investigación y el desarrollo experimental: enfermedades cardiovasculares, enfermedades del aparato locomotor y enfermedades renales. Por ejemplo, el proyecto iValve está tratando de crear válvulas coronarias artificiales a partir de materiales biodegradables (BioMedical Materials Program, 2014).



- Cooperación con organismos públicos de investigación, entre los que destaca el NIMS (*National Institute for Material Sciences*), entidad dependiente del gobierno japonés encargada de la puesta en marcha de actividades de I+D en el campo de los materiales orgánicos e inorgánicos. El acuerdo, firmado en 2010, abarca la investigación y el desarrollo experimental de materiales biodegradables resistentes a la adhesión celular y la acumulación de proteínas en su superficie, lo que supondría un aumento en la eficiencia de los mismos (NIMS, 2016). En este ámbito de colaboración con entidades públicas debe resaltarse también el consorcio de I+D que agrupa a Royal DSM, la Universidad de Maastricht, la Universidad Politécnica de Eindhoven y la Provincia de Limburgo para la creación en el año 2014 del Chemelot InSciTe (*Institute for Science and Technology*, Instituto de Ciencia y Tecnología). A través de este organismo se llevan a cabo procesos de innovación conjuntos sobre aspectos relativos a los materiales biomédicos (Royal DSM, 2016c).



- Cooperación con institutos de educación superiores, entre los que destaca la universidad china de Soochow, especializada en ingeniería química y ciencias de los materiales. El acuerdo implica la realización de actividades de investigación básica y aplicada en el ámbito de la bioquímica y la biología molecular. Entre los resultados más llamativos de esta colaboración se encuentra un reciente estudio (2014) que ha demostrado la relación inversamente proporcional existente entre el consumo de vitamina D y el riesgo de padecer cáncer de pulmón (Royal DSM, 2016a).
- La cooperación vertical con proveedores es impracticable en este negocio pues, como puede verse en la figura 4.2 del presente caso, Royal DSM se ha integrado verticalmente en el negocio de productos biomédicos para convertirse en su propio proveedor de materiales, componentes y equipos, ocupando los primeros eslabones de la cadena de valor de los bienes.



- Cooperación vertical en innovación con clientes y usuarios, utilizando alternativamente los tres métodos expuestos en la parte teórica:



- La práctica del **Método de los Lead Users** se pone de manifiesto en acuerdos de cooperación con usuarios como Giant Alpecin, un equipo ciclista profesional alemán. Este cliente poseía una necesidad escasamente demandada en el mercado: querían desarrollar una colección novedosa de ropa deportiva cómoda, transpirable, aerodinámica y que proporcionase un alto grado de protección frente a las gamas tradicionales. Esta necesidad, en el caso de ser cubierta a través de una innovación, proporcionaría un gran beneficio al equipo, pues vería claramente incrementada su eficiencia y comodidad en las competiciones. El grado de beneficio obtenido por Giant Alpecin sería tal que dicha innovación llegaría a ser a su vez rápidamente demandada por otros segmentos del mercado, adquiriendo éstos también dicha necesidad en el futuro. Estas características convierten a Giant Alpecin en un *Lead User*, de acuerdo a la definición de von Hippel (1986).

El trabajo conjunto del equipo ciclista con Royal DSM permitió el desarrollo y la comercialización (en exclusiva para Giant Alpecin) de una nueva línea de ropa deportiva con las características anteriormente detalladas, a partir de materiales empleados en la industria biomédica como la fibra termoplástica Dyneema, utilizada también en operaciones quirúrgicas. Utilizada por primera vez en el Tour de Francia de 2015, esta innovación fue galardonada con el prestigioso premio Eurobike (Royal DSM, 2016c).

- **El método de los Toolkits** se hace patente a través de la puesta a disposición de herramientas de diseño personalizado de productos como ProEngineer, Solidworks o Partmaker para ciertos segmentos de clientes de la industria biomédica (principalmente centros de investigación médica o compañías de bioingeniería como Orteq). Esto permite la fabricación y testado, por parte de Royal DSM, de estos prototipos personalizados por el cliente de acuerdo a sus necesidades específicas. La personalización no cubre únicamente el bien en sí, sino también su envasado, etiquetado y marcado de acuerdo a las exigencias de cada cliente, permitiendo una customización completa del producto (Royal DSM, 2016a).



- Por último, Royal DSM también ha puesto en marcha **comunidades de usuarios** en sus procesos de innovación con iniciativas como el *Open Innovation Portal* (<http://lnkd.in/VHWh2F>), un portal web creado por la compañía en 2011 a través de la red social LinkedIn. Este proyecto permite a los individuos aportar e intercambiar entre sí y con la empresa ideas y experiencias sobre los productos y procesos de innovación de Royal DSM. Su objetivo teórico es acelerar conjuntamente, entre la compañía y sus clientes y usuarios, el ritmo de innovación existente en el ámbito de las ciencias de la salud y las ciencias de los materiales, dentro de las cuales se encuentra la industria biomédica a la que se está haciendo referencia. La comunidad de usuarios virtual está dirigida por Ariela Verbood, directora global de marketing de comunicación, y Karen Scholz, directora de desarrollo de aplicaciones (LinkedIn, 2016; Royal DSM, 2016a; Royal DSM, 2016b).

Como se ha podido comprobar a lo largo de este apartado, las prácticas de cooperación en materia de innovación juegan un papel fundamental en los negocios de Royal DSM, a través del establecimiento de acuerdos de una tipología muy diversa con gran variedad de agentes del entorno. Esto le permite a la compañía una fácil captación y aprovechamiento de ideas, capacidades y conocimiento tecnológico de orígenes muy diversos, lo que resulta de gran utilidad a la hora de incrementar la eficiencia y flexibilidad a lo largo de los procesos de innovación emprendidos por Royal DSM.

En todo caso, es importante señalar que las actividades innovadoras del negocio *DSM Biomedical* no se limitan únicamente a los acuerdos de cooperación en innovación expuestos, sino que también incluyen actividades de I+D interna, dirigidas por una junta consultiva científica especializada; relaciones de adquisición y venta de tecnología (*licensing-in* y *licensing-out*) con otros competidores del sector como MediVas; *venturing* en *start-ups* como Regentis o Harland a través de la participación en el fondo de capital riesgo ATP Partners; y adquisiciones de empresas como las líderes americanas del sector biomédico The Polymer Technology Group (2008) y Kensey Nash (2012). A través de estas compras, Royal DSM ha accedido a la totalidad de derechos de propiedad intelectual, conocimiento tecnológico e innovaciones desarrolladas por estas firmas a lo largo de los últimos años (van Leen, 2015).

En forma de resumen, la tabla 4.1 presenta las formas de cooperación en innovación efectuadas por Royal DSM que se han detallado y explicado, clasificándolas en función de los diferentes criterios establecidos en el marco teórico de este trabajo.

Tabla 4.1 Acuerdos de cooperación en innovación efectuados por DSM Biomedical.

SOCIOS DEL ACUERDO DE COOPERACIÓN	Du Pont	Participantes en el Biomedical Materials Program (BMM)	National Institute for Material Sciences (NIMS)	Universidad de Maastricht, Universidad Politécnica de Eindhoven, Provincia de Limburgo	Universidad de Sochoow	Giant Alpecin	Orteq, entre otros clientes de la industrial	Clientes y usuarios en término amplio
CRITERIOS DE CLASIFICACIÓN								
Agente económico	Competidor	Organismos públicos de investigación, institutos de enseñanza superior, entidades privadas de otros sectores, competidores y complementadores	Organismos públicos de investigación	Organismos públicos de investigación, institutos de enseñanza superior	Instituto de enseñanza superior	Cliente, usuario (Método de los <i>lead users</i>)	Clientes, usuarios (Método de los <i>toolkits</i> con herramientas como ProEngineer, Solidworks o Partmaker)	Clientes, usuarios (método de las comunidades de usuarios).
Ámbito industrial	Intrasectorial	Intersectorial	Intrasectorial	Intersectorial	Intersectorial	Intrasectorial	Intrasectorial	Intrasectorial
Ámbito geográfico	Internacional	Nacional	Internacional	Nacional	Internacional	Internacional	Internacional	Internacional
Estructura organizacional	Formalizada en un acuerdo basado en participaciones accionariales (<i>Joint venture ACTAMAX</i>)	Formalizada en un acuerdo basado en proyectos de innovación conjuntos (alianza estratégica)	Formalizada en un acuerdo basado en proyectos de innovación conjuntos (alianza estratégica)	Formalizada en un acuerdo basado en participaciones accionariales (Consortio de I+D CHEMELOT INSCITE)	Formalizada en un acuerdo basado en proyectos de innovación conjuntos (alianza estratégica)	Formalizada en un acuerdo basado en proyectos de innovación conjuntos (alianza estratégica)	Informal	Informal

Fuente: Elaboración propia

A modo de cierre del presente caso, el **Anexo II** recoge una entrevista personal (2016) con el Vicepresidente de Innovación de Royal DSM, Jorge Fernandes, en la que se ha tratado en mayor profundidad aspectos relativos a los procesos de innovación y las fuentes de innovación empleados por la compañía, el paradigma de Innovación Abierta en que la misma se halla inmersa y la diversidad de acuerdos de cooperación en materia de innovación que la firma multinacional ha puesto en marcha en los últimos años.

CONCLUSIONES

En este apartado se incluye una reflexión final sobre las conclusiones alcanzadas tras la realización del análisis expuesto a lo largo del Trabajo de Fin de Grado. Se trata así de responder al objetivo general del estudio con el que el mismo fue planteado.

En primer lugar, se ha podido comprobar el importante papel que han adquirido las compañías multinacionales en el entorno económico actual, dominado por la Tercera Globalización. Su principal herramienta, la inversión extranjera directa, les ha permitido apoderarse y controlar una gran diversidad de activos generadores de valor en el plano internacional, pudiendo explotar así oportunidades muy atractivas en una gran diversidad de mercados. De hecho, la supremacía de las empresas multinacionales hoy en día es tal que han llegado a acaparar una décima parte del Producto Interior Bruto mundial y más de un tercio del valor total de las exportaciones mundiales de bienes y servicios. Además, al expandirse hacia nuevos mercados, este tipo de firmas actúan como agentes principales del proceso globalizador, incrementando la interdependencia económica, política y cultural existente entre los distintos países del mundo.

Por otro lado, los aspectos tratados en el cuerpo teórico y, sobre todo, el estudio de un caso concreto de empresa multinacional, Royal DSM, han puesto de relieve la notable relevancia que este tipo de compañías han alcanzado en el modelo de Innovación Abierta surgido como consecuencia de la globalización de las economías. Este hecho se debe a que en este nuevo marco de relaciones deliberadas y multidisciplinarias de cara a la obtención de innovaciones, las firmas multinacionales se encuentran en una posición muy favorable con respecto a las empresas no internacionalizadas. En efecto, la habilidad exclusiva de las actividades empresariales transfronterizas para la búsqueda y explotación de activos a escala global y para el aprovechamiento de sinergias entre sus distintas unidades organizativas ha posibilitado a este tipo de compañías no sólo acceder en condiciones mucho más favorables a fuentes de innovación muy dispares y dispersas alrededor del globo, sino también desarrollar mucho más fácilmente una gran diversidad de capacidades de innovación, con elementos de soporte estratégico y organizativo que facilitan y flexibilizan sus procesos de innovación, como las que se han comentado a lo largo del caso práctico de la compañía Royal DSM: el Centro de Innovación, el Incubador de Negocios, las Áreas de Negocio Emergente, etc.

Asimismo, es importante señalar que, en las compañías multinacionales, la puesta en marcha de una dirección estratégica de la innovación adecuada, que permita abordar las exigencias del modelo de Innovación Abierta, es una competencia *sine qua non* para asegurar su liderazgo en el sector. Royal DSM supo reconocer las ventajas que aporta la interacción con la gran diversidad de agentes e individuos del entorno a la hora de alcanzar la excelencia en el campo de la innovación. Ello ha conllevado indudablemente a la construcción de una actividad empresarial rentable y sostenible en el entorno económico actual. Como acuñó el reconocido doctor Jack V. Matson en la obra culmen de su labor investigadora¹⁴, “Innovar o morir” es el nuevo lema de las actividades empresariales tras la irrupción de la Tercera Globalización.

Así, bajo los preceptos de la Innovación Abierta, firmas multinacionales líderes como Royal DSM se ven inmersas en una red global de procesos de innovación en los que participan entidades y agentes de industrias y ámbitos muy diferentes, unidos entre sí por medio de multitud de acuerdos de cooperación de muy diversa índole. De este modo, el fenómeno de la cooperación en innovación se ha configurado como un aspecto esencial en cualquier estrategia empresarial a la hora de incrementar la flexibilidad, eficiencia y competitividad de los procesos de innovación bajo este nuevo paradigma, hasta el punto de que hoy en día la mayoría de las actividades empresariales no pueden entenderse sin la colaboración activa con agentes del entorno a la hora de innovar. Por último, cabe recalcar que, tal y como se ha explicado a lo largo del trabajo, la cooperación en innovación comprende un amplio espectro de modalidades y formas de acuerdos de colaboración. Este hecho, sin ninguna duda, posibilita a las empresas una total adaptación y ajuste de la estrategia de cooperación en innovación a la visión y los objetivos de la estrategia empresarial mediante una valoración individualizada de los costes, riesgos y compromisos diferenciales que requiere cada una de ellas.

A modo de resumen, cabe señalar que hoy en día nadie puede obviar las fuertes interrelaciones existentes entre tres fenómenos de gran relevancia como son la innovación, la cooperación y la globalización. El surgimiento de esta última y el importante papel que la misma ha asignado a las firmas multinacionales en el panorama económico, social y político ha transformado por completo el paradigma de innovación existente. Por ello, éste ya no puede entenderse sin la interacción y colaboración activa de multitud de agentes e individuos para el desarrollo de nuevos productos, procesos y métodos que posibiliten la mejora continua y, en definitiva, el progreso de la Humanidad.

¹⁴ Jack V. Matson, doctor por la Universidad de Rice (Estados Unidos), es un galardonado investigador en el ámbito de la innovación. Su obra más conocida, publicada en el año 1996, fue titulada *Innovate or Die!: A Personal Perspective on the Art of Innovation*.

BIBLIOGRAFÍA

- Actamax Surgical Materials (2016) [Página web oficial]. Recuperado 29 de junio, 2016 a partir de:
<http://www.actamax.com/>
- Álvarez, I. y Molero, J. (2004). Las empresas multinacionales y la innovación tecnológica: Dinámica internacional y perspectiva española. *Información Comercial Española*, 818, 101-123. Recuperado de: <http://www.revistasice.com/es-ES/ICE/Paginas/Sumario.aspx?numero=818>
- Antràs, P. y Foley, C. F. (2011). Regional Trade Integration and Multinational Firm Strategies. En Barro, R. J. y Lee, J. (Eds.), *Costs and Benefits of Economic Integration in Asia* (pp. 208-235). Nueva York, Estados Unidos: Oxford University Press. Recuperado de:
<http://scholar.harvard.edu/antras/publications>
- Antràs, P. y Yeaple, S. R. (2014). Multinational Firms and the Structure of International Trade. En Gopinath, G., Helpman, E. y Rogoff, K. (Eds.), *Handbook of International Economics, Volumen 4* (pp. 55-130). Ámsterdam, Países Bajos: North-Holland. Recuperado de:
<http://scholar.harvard.edu/antras/publications>
- Archibugi, D. y Michie, J. (1997). *Technology, Globalisation and Economic Performance*. Cambridge, Reino Unido: Cambridge University Press.
- BASF (2016). *BASF Annual Report 2015*. Recuperado de: <http://bericht.basf.com/2015/en/>
- Bayona, C., García, T. y Huerta, E. (2003). ¿Cooperar en I+D? Con quién y para qué. *Revista de Economía Aplicada*, 11 (31), 103-134. Recuperado de: <http://www.revecap.com/revista/>
- Becker, W. y Dietz, J. (2004). R&D cooperation and innovation activities of firms: evidence for the German manufacturing industry. *Research Policy*, 33 (2), 209–223. Recuperado de:
<http://www.sciencedirect.com/science/journal/00487333/33/2>
- Berchicci, L. (2013). Towards an open R&D system. Internal R&D investment, external knowledge acquisition and innovative performance. *Research Policy*, 42 (1), 117-127. Recuperado de:
<http://www.sciencedirect.com/science/journal/00487333/42/1>
- BioMedical Materials Program (2014, 8 de junio). *BMM animation iValve Project [Archivo de video]*. Recuperado de: https://www.youtube.com/watch?v=oe_dmCbk7OY
- Blanco, V. y Tafur, J. (2008). *La gestión de la innovación como ventaja competitiva sostenible*. En XII Congreso de Ingeniería de Organización, pp. 1849-1858. Recuperado de:
<http://adingor.es/congresos/web/congreso/detalle/c/9>
- Carbaugh, R. (2011). *Global Economics (13ª Edición)*. Mason, Estados Unidos: Cengage Learning.

- Cassiman, B. y Veugelers, R. (2001). R&D Cooperation and Spillovers: Some Empirical Evidence from Belgium. *American Economic Review*, 92 (4), 1169-1184. DOI: 10.1257/00028280260344704
- Chesbrough, H. (2003a). *Open Innovation: The New Imperative for Creating and Profiting from Technology*. Boston, Estados Unidos: Harvard Business School Press.
- Chesbrough, H. (2003b). The Era of Open Innovation. *MIT Sloan Management Review*, 44 (3), 34-42. Recuperado de: <http://sloanreview.mit.edu/issue/spring-2003/>
- Chesbrough, H., Vanhaverbeke, W. y West, J. (2006). *Open Innovation: Researching a New Paradigm*. Oxford, Reino Unido: Oxford University Press.
- Chesbrough, H., Universidad de Berkeley, Brunswicker, S., Fraunhofer Institute for Industrial Engineering, Fraunhofer Society, Haas School of Business (2013). *Managing Open Innovation in Large Firms. Executive Survey on Open Innovation 2013*. Recuperado de: <http://openinnovation.net/featured/managing-open-innovation-in-large-firms/>
- Claver, E. y Quer, D. (2000). *Estrategias de internacionalización de la empresa*. Alicante, España: Editorial Club Universitario.
- Community Innovation Survey - Eurostat (2012) [Página web oficial]. Recuperado 29 de junio, 2016 a partir de: <http://ec.europa.eu/eurostat/web/microdata/community-innovation-survey>
- Croda (2016). *Croda Annual Report and Accounts 2015*. Recuperado de: <http://goo.gl/L8WYjs>
- Dahlin, K. y Behrens, D. (2005). When is an invention really radical? Defining and operationalizing technological radicalness. *Research Policy*, 34 (5), 717-737. Recuperado de: <http://www.sciencedirect.com/science/journal/00487333/34/5>
- Damm, A. (2009). Schumpeter, el empresario y la empresariedad. *Entorno*, 21 (253), 38-39. Recuperado de: <http://coparmex.org.mx/contenidos/publicaciones/Entorno/2009/sep09/septiembre.html>
- Diamond, A. M. (2003). Edwin Mansfield's contributions to the economics of technology. *Research Policy*, 32 (9), 1607-1617. Recuperado de: <http://goo.gl/4F0rIa>
- Diccionario Económico de Expansión (2016) [Página web oficial]. Recuperado 29 de junio, 2016 a partir de: <http://www.expansion.com/diccionario-economico.html>
- Duane, R., Hoskisson, R. E., Hitt, M. (2011). *Understanding Business Strategy Concepts Plus (3ª Edición)*. Mason, Estados Unidos: South-Western Cengage Learning.
- Ekhholm, K., Forslid, R. y Markusen, J. R. (2007). Export-Platform Foreign Direct Investment. *Journal of the European Economic Association*, 5 (4), 776-795. DOI: 10.3386/w9517
- Ermida, O. (2007). Deslocalización, globalización y derecho del trabajo. *IUSLabor*, 3 (1). Recuperado de: <https://www.upf.edu/iuslabor/anteriores/2007-01.html>

- European Commission (1995). *Green paper on innovation*. Bruselas, Bélgica: CECA-CE-CEEA.
Recuperado de: http://ec.europa.eu/green-papers/index_es.htm
- Fallah, H. e Ibrahim, S. (2004). *Knowledge Spillover and Innovation in Technological Clusters*.
Recuperado de: <http://personal.stevens.edu/~hfallah/html/publications.html>
- Fear, J. (2006). *Cartels and Competition: Neither Markets nor Hierarchies*. Recuperado de:
<http://hbswk.hbs.edu/item/cartels-and-competition-neither-markets-nor-hierarchies>
- Fernandes, J. (comunicación personal, 30 de mayo, 2016).
- Fernández, J. C. y Arranz, N. (1999). *La cooperación entre empresas: análisis y diseño*. Madrid, España: ESIC Editorial.
- Freeman, C. (1985). Technical Innovation, Diffusion, and Long Cycles of Economic Development. En Vasko, T. (Ed.), *The Long-Wave Debate* (pp. 295-309). Laxenburg, Austria: Springer.
Recuperado de: <http://link.springer.com/book/10.1007/978-3-662-10351-7/page/1>
- Füller, J., Jawecki, G. y Mühlbacher, H. (2007). Innovation creation by online basketball communities. *Journal of Business Research*, 60 (1), 60-71. Recuperado de:
<http://www.sciencedirect.com/science/journal/01482963/60/1>
- Gallo, S. (2016, 8 de febrero). Vitatene anuncia el impulso a su planta de León. *El Diario de León*.
Recuperado de: http://www.diariodeleon.es/noticias/leon/vitatene-anuncia-impulso-planta-leon_1044566.html
- García, E. (1993). La cooperación empresarial: una revisión de la literatura. *Información Comercial Española*, 714, 87-98. Recuperado de: <http://www.unioviedo.es/egarcia/papersspanish>
- Guerras, L. A. y Navas, J. E. (2015). *La dirección estratégica de la empresa. Teoría y aplicaciones (5ª Edición)*. Madrid, España: Civitas.
- Hagedoorn, J. (2002). Inter-firm R&D partnerships: an overview of major trends and patterns since 1960. *Research Policy*, 31 (4), 477-492. Recuperado de:
<http://www.sciencedirect.com/science/journal/00487333/31/4>
- Hagedoorn, J., Link, A., Vonortas, N., 2000. Research partnerships, *Research Policy*, 29 (4), 567-586.
Recuperado de: <http://www.sciencedirect.com/science/journal/00487333/29/4-5>
- Hall, P. H. (1994). *Innovation, economics and evolution: theoretical perspectives on changing technology in economic systems*. Londres, Reino Unido: Harvester Wheatsheaf.
- Harzing, A. (2000). An Empirical Analysis and Extension of the Bartlett and Ghoshal Typology of Multinational Companies. *Journal of International Business Studies*, 31 (1), 101-120.
Recuperado de: <http://link.springer.com/journal/41267/31/1/page/1>

- Hidalgo, A., León, G., Pavón, J. (2002). *La Gestión de la Innovación y la Tecnología en las Organizaciones*. Madrid, España: Pirámide.
- Hobday, M. (2005). Firm-level Innovation Models: Perspectives on Research in Developed and Developing Countries. *Technology Analysis & Strategic Management*, 17 (2), 121-146. Recuperado de: <http://www.tandfonline.com/toc/ctas20/17/2>
- IBM Global CEO Study (2012) [Página web oficial]. Recuperado 29 de junio, 2016 a partir de: <http://www-935.ibm.com/services/us/en/c-suite/ceostudy2012/>
- Jeppesen, L. B. (2005). User Toolkits for Innovation: Consumers Support Each Other. *Journal of Product Innovation Management*, 22 (4), 347–362. DOI: 10.1111/j.0737-6782.2005.00131.x
- Jones, G. G. (2006). *Nationality and Multinationals in Historical Perspective*. Recuperado de: <http://hbswk.hbs.edu/item/nationality-and-multinationals-in-historical-perspective>
- Kline, S. J. y Rosenberg, N. (1986). An Overview of Innovation. En Landau, R. y Rosenberg, N. (Eds.), *The Positive Sum Strategy: Harnessing Technology for Economic Growth* (pp. 275-305). Washington, DC, Estados Unidos: National Academy Press.
- Kotler, P. y Trías de Bes, F. (2011). *Innovar para ganar: El modelo A-F*. Barcelona, España: Empresa Activa.
- Lux Research (2015, 22 de mayo). *Lux Research Interviews Rob van Leen, Chief Innovation Officer at DSM [Archivo de video]*. Recuperado de: <https://www.youtube.com/watch?v=MV65Ei9zR7g>
- Lux Research (2015, 26 de mayo). *LES 2015 Americas - Rob van Leen: DSM, A History Of Transformation and New Business Creation [Archivo de video]*. Recuperado de: <https://www.youtube.com/watch?v=NAHaGXZkY54>
- Moslars, C., Reyes, G., Ortiz, G. y Turmo, J. (2004). La inversión extranjera directa y el comercio internacional: El caso de Bolivia, la UE y España. *Boletín Económico de Información Comercial Española*, 2805, 27-40. Recuperado de: <http://www.revistasice.com/ES/BICE/Paginas/Sumario.aspx?numero=2805>
- Motta, M. y Norman, G. (1996). Does Economic Integration Cause Foreign Direct Investment? *International Economic Review*, 37 (4), 757-783. DOI: 10.2307/2527310
- Munchlinsly, P. T. (2007). *Multinational Enterprises & the Law (2º Edición)*. Nueva York, Estados Unidos: Oxford University Press.
- National Institute for Material Sciences (2016) [Página web oficial]. Recuperado 29 de junio, 2016 a partir de: <http://www.nims.go.jp/eng/>
- Navarro, M. (2002). La cooperación para la innovación en la empresa española desde una perspectiva internacional comparada. *Economía Industrial*, 346, 47-66. Recuperado de: <http://goo.gl/vna5t1>

- Neumann, R. A. (2007). Las empresas multinacionales en la globalización. Relaciones con los Estados. *Estudios Internacionales*, 158, 59-99. DOI: 10.5354/0719-3769.2007.14154
- Nieto, A. y Llamazares, O. (2001). *Marketing Internacional (2ª Edición)*. Madrid, España: Pirámide.
- Nieto, M. (2003). Características dinámicas del proceso de innovación tecnológica en la empresa. *Investigaciones Europeas de Dirección y Economía de la Empresa*, 9 (3), 139-156. Recuperado de: <http://www.aedem-virtual.com/archivos/iedee/indiceiedee.htm>
- Organisation for Economic Cooperation and Development (2002). *Frascati Manual: The Proposed Standard Practice for Surveys of Research and Experimental Development (6ª Edición)*. Paris, Francia: OECD Publishing.
- Organisation for Economic Cooperation and Development (2009). *Innovation in Firms. A Microeconomic Perspective*. París, Francia: OECD Publishing. DOI:10.1787/9789264056213-en
- Organisation for Economic Cooperation and Development (2015). *Entrepreneurship at a Glance 2015*. Paris, Francia: OECD Publishing. DOI: 10.1787/entrepreneur_aag-2015-en
- Organisation for Economic Cooperation and Development y Eurostat (2005). *Oslo Manual: Guidelines for Collecting and Interpreting Innovation Data (3ª Edición)*. Paris, Francia: OECD Publishing. Recuperado de: <http://www.oecd-ilibrary.org/>
- Peterson, M. J. (2008). Multinational Corporations in Transnational Accountability. *International Dimensions of Ethics Education in Science and Engineering Case Study Series*. Recuperado de: <http://scholarworks.umass.edu/edethicsinscience/>
- Ponce, F. J. (2013). *Gestión y transferencia de tecnología*. Madrid, España: CECO.
- Porras, J. J. (2013, 23 de abril). Vitatene, el millonario fiasco para salvaguardar el futuro de Antibióticos. *La Crónica de León*. Recuperado de: <http://goo.gl/7CnQMe>
- Pwc (2016). *Innovation in the Netherlands*. Recuperado de: <http://www.pwc.nl/en/publicaties/innovation-in-the-netherlands.html>
- PwC's Strategy& Global Innovation 1000 (2015) [Página web oficial]. Recuperado 29 de junio, 2016 a partir de: <http://www.strategyand.pwc.com/innovation1000>
- Rangen, C. (2015, 9 de febrero). *Rob Kirschbaum at Strategy Summit: DSM's journey from mining to sciences [Archivo de video]*. Recuperado de: <https://goo.gl/v4Q1kY>
- Reddy, P. (2001). Inter-Firm Technology Cooperation and Implications for Capability Building. En UNESCO y EOLSS (Eds.), *Encyclopedia of Life Support Systems*. París, Francia: EOLSS Publishers. Recuperado de: <http://www.eolss.net/Sample-Chapters/C15/>

- Royal DSM (2015a). *DSM Company Presentation. A short introduction to DSM*. Recuperado de: <http://www.dsm.com/corporate/media/informationcenter-pub.categories.dsm.html>
- Royal DSM (2015b). *DSM Factbook 2015*. Recuperado de: <http://goo.gl/tQAiBD>
- Royal DSM (2016a) [Página web oficial]. Recuperado 29 de junio, 2016 a partir de: <http://www.dsm.com/corporate/home.html>
- Royal DSM (2016b) [Página de Youtube oficial]. Recuperado 29 de junio, 2016 a partir de: https://www.youtube.com/channel/UCQxQSm4Sz9MM_0_ww4nrwUQ
- Royal DSM (2016c). *DSM Integrated Annual Report 2015*. Recuperado de: <http://www.dsm.com/corporate/media/informationcenter-pub.categories.dsm.html>
- Royal DSM (2016d). *DSM R&D Factbook 2016*. Recuperado de: <http://www.dsm.com/corporate/media/informationcenter-pub.categories.dsm.html>
- Rugman, A. M. y Brewer, T. L. (2003). *The Oxford Handbook of International Business*. Nueva York, Estados Unidos: Oxford University Press.
- Sánchez, G. (2014). Efectos de la cooperación sobre el desarrollo de innovaciones organizativas. *Economía Industrial*, 391, 77-86. Recuperado de: <http://www.minetur.gob.es/es-ES/servicios/Documentacion/Publicaciones/Paginas/detallePublicacionPeriodica.aspx?numRev=391>
- Sánchez, G. y González, N. (2007). *Fuentes externas de innovación: Un análisis de la cooperación con clientes en Europa y España*. En XX Congreso anual de AEDEM, pp. 1024-1038. Recuperado de: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/libro?codigo=275448>
- Sánchez, M. J. (2008). *El proceso innovador y tecnológico: Estrategias y apoyo público*. Oleiros, España: Netbiblo.
- Schilling, M. A. (2012). *Strategic management of technological innovation (4ª Edición)*. Boston, Estados Unidos: McGraw-Hill Education.
- Solana, J. M. y Orero, A. (2008). Economías sometidas a efectos de red. *Anuario Jurídico y Económico Escurialense*, (41), 679-686. Recuperado de: <https://dialnet.unirioja.es/ejemplar/186477>
- Steensma, H. K. (1996). Acquiring technological competencies through inter-organizational collaboration: An organizational learning perspective. *Journal of Engineering and Technology Management*, 12 (4), 267-286. Recuperado de: <http://www.sciencedirect.com/science/journal/09234748/12/4>
- Teece, D. J. (1992). Competition, cooperation, and innovation Organizational arrangements for. regimes of rapid technological progress. *Journal of Economic Behavior and Organization*, 18 (1), 1-25. Recuperado de: <http://www.sciencedirect.com/science/journal/01672681/18/1>

- Tether, B. (2002): Who cooperates for innovation and why. *Research Policy*, 31 (6), 947-967.
Recuperado de: [http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0048-7333\(01\)00172-X](http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0048-7333(01)00172-X)
- UNCTADStat (2016) [Página web oficial]. Recuperado 29 de junio, 2016 a partir de:
<http://unctadstat.unctad.org/wds/ReportFolders/reportFolders.aspx>
- United Nations Conference on Trade And Development (2015). *Trade and Development Report 2015*.
Ginebra, Suiza: United Nations. Recuperado de: <http://unctad.org/en/Pages/Publications.aspx>
- United Nations Conference on Trade And Development (2016). *World Investment Report 2016*. Ginebra,
Suiza: United Nations. Recuperado de: <http://unctad.org/en/Pages/Publications.aspx>
- University of Minnesota: Global Biotechnology Clusters Map (2016) [Página web oficial]. Recuperado
29 de junio, 2016 a partir de: <http://www.mbbnet.umn.edu/scmap/biotechmap.html>
- Urzúa, R (2002). International Migration, Social Science, and Public Policy. *International Social Science
Journal*, 52 (165), 421-429. DOI: 10.1111/1468-2451.00270
- US National Science Foundation: Science and Engineering Indicators (2010) [Página web oficial].
Recuperado 29 de junio, 2016 a partir de: <http://goo.gl/29tw7E>
- Vega, J., Gutiérrez, A. y Fernández, I. (2009). Estrategias de adquisición de conocimiento en los procesos
de innovación empresarial. *ARBOR Ciencia, Pensamiento y Cultura*, 185 (738), 781-791. DOI:
10.3989/arbor.2009.i738
- Veiga, L. (2001). Innovación y competitividad. *Revista de Antiguos Alumnos del IEEM*, 4 (3), 72-87.
Recuperado de: <https://dialnet.unirioja.es/ejemplar/201415>
- Velasco, E., Gurutze, M. y Zamanillo, I. (2007). *Evolución de los modelos sobre el proceso de innovación:
desde el modelo lineal hasta los sistemas de innovación*. Recuperado de:
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2499438>
- von Hippel, E. (2004). *The Sources of Innovation*. Nueva York, Estados Unidos: Oxford University Press.
- von Hippel, E. (2005). *Democratizing Innovation*. Cambridge, Estados Unidos: The MIT Press.
- World Bank (2016) [Página web oficial]. Recuperado 29 de junio, 2016 a partir de:
<http://www.worldbank.org/>
- World Trade Organization (2008). *World Trade Report*. Ginebra, Suiza: World Trade Organization.
Recuperado de: https://www.wto.org/english/res_e/reser_e/wtr08_e.htm
- World Trade Organization (2016) [Página web oficial]. Recuperado 29 de junio, 2016 a partir de:
<https://www.wto.org/>
- Yoshino, M. Y. y Rangan, U. S. (1995). *Strategic Alliances: An Entrepreneurial Approach to
Globalization*. Boston, Estados Unidos: Harvard Business School Press.

ANEXO I: LAS CIEN COMPAÑÍAS MULTINACIONALES MÁS IMPORTANTES EN EL AÑO 2014

Ranking by: Foreign assets	Corporation	Home economy	Industry	Assets (million US\$)		Sales (million US\$)		Employment (nº employees)	
				Foreign	Total	Foreign	Total	Foreign	Total
1	Royal Dutch Shell plc	United Kingdom	Mining, quarrying and petroleum	288 283	340 157	169 737	264 960	68 000	93 000
2	Toyota Motor Corporation	Japan	Motor Vehicles	273 280	422 176	165 195	236 797	148 941	348 877
3	General Electric Co	United States	Industrial and Commercial Machinery	257 742	492 692	64 146	117 385	208 000	333 000
4	Total SA	France	Petroleum Refining and Related Industries	236 719	244 856	123 995	159 162	65 773	96 019
5	BP plc	United Kingdom	Petroleum Refining and Related Industries	216 698	261 832	145 640	222 894	46 700	79 800
6	Exxon Mobil Corporation	United States	Petroleum Refining and Related Industries	193 493	336 758	167 304	259 488	44 311	73 500
7	Chevron Corporation	United States	Petroleum Refining and Related Industries	191 933	266 103	48 183	129 648	31 900	61 500
8	Volkswagen Group	Germany	Motor Vehicles	181 826	416 596	189 817	236 702	334 076	610 076
9	Vodafone Group Plc	United Kingdom	Telecommunications	166 967	192 310	52 150	61 466	75 666	105 300
10	Apple Computer Inc	United States	Computer Equipment	143 652	290 479	151 983	233 715	65 585	110 000
11	Anheuser-Busch InBev NV	Belgium	Food & beverages	129 640	134 635	39 592	43 604	140 572	152 321
12	Softbank Corp	Japan	Telecommunications	125 485	184 325	42 437	76 313	45 036	66 154
13	Honda Motor Co Ltd	Japan	Motor Vehicles	125 270	162 268	102 204	121 730	138 942	204 730
14	Enel SpA	Italy	Electricity, gas and water	124 603	175 806	41 619	83 962	34 874	67 914
15	Daimler AG	Germany	Motor Vehicles	123 881	236 874	141 456	165 872	113 606	284 015
16	Eni SpA	Italy	Petroleum Refining and Related Industries	118 319	147 024	50 354	75 175	24 666	29 053
17	CK Hutchison Holdings Limited	Hong Kong, China	Retail Trade	118 250	133 280	17 224	21 511	239 552	270 000
18	Glencore Xstrata PLC	Switzerland	Mining, quarrying and petroleum	114 941	128 485	115 640	170 497	135 656	181 350
19	Siemens AG	Germany	Industrial and Commercial Machinery	113 020	134 995	71 048	93 958	135 720	348 000
20	Telefonica SA	Spain	Telecommunications	110 879	134 134	38 192	52 402	97 719	129 890
21	Nissan Motor Co Ltd	Japan	Motor Vehicles	109 475	154 651	83 272	101 624	83 567	149 338
22	Nestlé SA	Switzerland	Food & Beverages	101 977	124 590	90 607	92 215	324 115	335 000
23	Deutsche Telekom AG	Germany	Telecommunications	100 140	156 981	48 996	76 826	90 632	225 243
24	Mitsubishi Corporation	Japan	Wholesale Trade	100 095	132 777	17 381	57 739	54 273	71 994
25	Allergan PLC	Ireland	Pharmaceuticals	99 535	135 841	12 884	15 071	22 860	31 200
26	BMW AG	Germany	Motor Vehicles	97 843	187 799	87 428	102 292	35 206	122 244
27	Johnson & Johnson	United States	Pharmaceuticals	96 802	133 411	34 387	70 074	92 223	127 100
28	EDF SA	France	Electricity, gas and water	94 538	304 255	28 497	83 238	25 750	156 312
29	Iberdrola SA	Spain	Electricity, gas and water	94 453	114 163	31 652	34 867	18 291	28 860
30	Rio Tinto PLC	United Kingdom	Mining, quarrying and petroleum	91 209	91 564	34 490	34 829	54 346	54 888
31	Fiat Chrysler Automobiles	United Kingdom	Motor Vehicles	90 275	114 572	114 782	122 733	146 364	238 162
32	Engie	France	Electricity, gas and water	89 504	175 238	49 735	77 553	80 984	154 935
33	Microsoft Corporation	United States	Computer and Data Processing	81 790	176 223	50 639	93 580	58 000	118 000
34	Pfizer Inc	United States	Pharmaceuticals	81 431	167 460	27 147	48 851	47 606	97 900
35	Mitsui & Co Ltd	Japan	Mining, quarrying and petroleum	81 265	97 120	23 138	39 682	36 491	43 611
36	E.ON AG	Germany	Electricity, gas and water	74 746	124 011	25 992	128 973	45 025	56 490
37	ArcelorMittal	Luxembourg	Metals and metal products	74 161	76 846	63 493	63 578	125 175	209 000
38	Sanofi	France	Pharmaceuticals	72 545	111 607	36 169	38 687	61 256	115 631
39	China National Offshore Oil Corp	China	Mining, quarrying and petroleum	71 090	182 282	26 084	99 557	10 550	115 000
40	Ford Motor Company	United States	Motor Vehicles	68 366	224 925	56 416	149 558	96 000	199 000
41	Alice NV	Netherlands	Telecommunications	68 354	70 678	15 752	16 147	36 273	37 506
42	Airbus Group NV	France	Aircraft	68 234	116 362	49 262	71 524	85 764	136 574
43	Novartis AG	Switzerland	Pharmaceuticals	67 533	131 556	49 570	50 359	63 258	118 700
44	Procter & Gamble Co	United States	Chemicals and Allied Products	64 498	129 495	47 987	76 279	80 682	111 400
45	Hon Hai Precision Industries	Taiwan Province of China	Electronic components	64 040	70 244	139 633	141 070	667 318	1 061 465
46	Roche Group	Switzerland	Pharmaceuticals	62 791	76 128	49 489	50 005	51 559	91 747
47	Samsung Electronics Co., Ltd.	Korea, Republic of	Communications equipment	62 294	205 860	158 756	177 143	219 822	319 208
48	BHP Billiton Group Ltd	Australia	Mining, quarrying and petroleum	62 274	124 580	42 431	44 636	21 415	42 829
49	GlaxoSmithKline PLC	United Kingdom	Pharmaceuticals	62 004	79 285	34 425	36 557	57 654	101 192
50	Statoil ASA	Norway	Petroleum Refining and Related Industries	61 854	109 596	13 835	57 647	2 604	21 581
51	International Business Machines Corporation	United States	Computer and Data Processing	60 069	110 495	43 255	81 741	205 361	377 757
52	LafargeHolcim Ltd	Switzerland	Stone, Clay, Glass, and Concrete Products	59 444	79 950	19 087	26 172	77 006	100 956
53	Wal-Mart Stores Inc	United States	Retail Trade	58 309	199 581	124 571	482 130	800 000	2 300 000
54	Orange SA	France	Telecommunications	56 589	99 727	22 248	44 652	58 771	156 191
55	ConocoPhillips	United States	Petroleum Refining and Related Industries	55 523	97 484	13 231	29 456	9 065	15 400
56	BASF SE	Germany	Chemicals and Allied Products	55 115	77 264	46 854	78 181	59 598	112 935
57	General Motors Co	United States	Motor Vehicles	52 490	194 520	47 991	152 356	118 700	215 000
58	Mondelez International, Inc.	United States	Food & beverages	51 753	62 843	23 334	29 636	87 000	99 000
59	BG Group plc	United Kingdom	Mining, quarrying and petroleum	51 710	59 676	13 496	16 148	3 760	5 200
60	Marubeni Corporation	Japan	Wholesale Trade	50 381	63 358	27 615	60 863	30 877	38 830
61	Robert Bosch GmbH	Germany	Motor Vehicles	50 308	84 278	62 621	78 356	243 000	374 778
62	Repsol YPF SA	Spain	Petroleum Refining and Related Industries	50 231	68 801	20 998	44 098	9 845	27 111
63	Anglo American plc	United Kingdom	Mining, quarrying and petroleum	50 059	52 013	18 481	20 455	89 000	91 000
64	Unilever PLC	United Kingdom	Food & beverages	49 501	57 044	44 078	59 119	136 921	168 921
65	Sony Corporation	Japan	Electric equipment	48 942	148 418	48 258	67 578	81 700	131 700
66	Christian Dior SA	France	Textiles, clothing and leather	46 543	67 170	37 932	42 353	92 398	116 446
67	Petronas - Petrolim Nasional Bhd	Malaysia	Mining, quarrying and petroleum	45 572	153 770	76 726	100 602	5 790	50 949
68	Imperial Brands PLC	United Kingdom	Tobacco	45 455	45 713	32 254	39 232	19 900	36 400
69	AstraZeneca PLC	United Kingdom	Pharmaceuticals	45 412	60 124	7 630	24 708	54 400	61 500
70	China Ocean Shipping (Group) Company	China	Transport and storage	44 805	57 875	18 075	27 483	4 679	75 675
71	Sumitomo Corporation	Japan	Wholesale Trade	44 251	69 590	20 618	33 438	47 676	75 448
72	Bayer AG	Germany	Pharmaceuticals	44 172	80 625	21 651	51 408	60 908	116 800
73	RWE AG	Germany	Electricity, gas and water	43 602	86 534	22 276	51 445	24 592	59 762
74	Schlumberger Ltd	United States	Mining, quarrying and petroleum	43 475	68 005	25 570	35 527	59 361	95 000
75	Schneider Electric SA	France	Electricity, gas and water	43 241	46 441	27 665	29 564	161 411	181 361
76	SABMiller PLC	United Kingdom	Food & beverages	43 195	43 589	16 112	19 833	58 136	68 808
77	Liberty Global plc	United Kingdom	Telecommunications	41 785	64 610	10 392	17 063	27 750	37 000
78	SAP SE	Germany	Computer and Data Processing	41 522	45 146	20 000	23 075	59 280	76 986
79	Hewlett-Packard Co	United States	Computer and Data Processing	41 391	81 270	32 044	52 107	122 233	240 000
80	ITOCHU Corporation	Japan	Wholesale Trade	41 273	71 536	15 461	42 382	63 747	110 487
81	British American Tobacco PLC	United Kingdom	Tobacco	40 868	46 751	19 734	20 024	74 932	87 577
82	United Technologies Corporation	United States	Aircraft	39 925	87 484	25 023	56 098	133 960	197 000
83	Heineken NV	Netherlands	Food & beverages	39 911	41 137	22 372	22 762	69 714	73 767
84	National Grid PLC	United Kingdom	Electricity, gas and water	39 240	84 761	11 391	22 675	14 573	24 274
85	Oracle Corporation	United States	Computer and Data Processing	38 520	110 903	20 901	38 226	83 000	132 000
86	Amgen Inc	United States	Pharmaceuticals	38 392	71 576	4 495	21 662	9 600	17 300
87	AP Moller - Maersk A/S	Denmark	Transport and storage	37 924	62 408	38 694	40 308	29 516	88 355
88	Renault SA	France	Motor Vehicles	37 765	98 827	39 033	50 302	74 557	120 136
89	WPP PLC	United Kingdom	Business Services	37 169	42 648	16 036	18 697	166 162	179 000
90	Linde AG	Germany	Chemicals and Allied Products	36 762	38 555	18 465	19 913	56 524	64 332
91	Diageo PLC	United Kingdom	Food & beverages	36 686	40 585	12 362	17 109	22 364	33 362
92	Teva Pharmaceutical Industries Limited	Israel	Pharmaceuticals	36 357	54 258	16 139	19 652	35 914	42 888
93	Vattenfall AB	Sweden	Electricity, gas and water	36 113	58 969	14 391	19 518	19 708	28 567
94	Volvo AB	Sweden	Motor Vehicles	35 700	44 445	35 994	37 078	68 052	88 464
95	América Móvil SAB de CV	Mexico	Telecommunications	35 190	74 624	36 666	56 298	107 672	191 156
96	Fresenius SE & Co KGaA	Germany	Health care services	35 387	47 324	19 352	31 068	107 552	222 305
97	Caterpillar Inc	United States	Industrial and Commercial Machinery	35 360	78 497	25 186	47 011	58 000	105 700
98	Vale SA	Brazil	Mining, quarrying and petroleum	35 338	87 251	21 688	25 605	15 268	74 098
99	Hitachi Ltd	Japan	Computer Equipment	35 140	111 723	40 441	83 656	143 461	336 670
100	Alphabet Inc	United States	Computer and Data Processing	35 128	147 461	40 179	74 989	147 225	618 14

Fuente: UNCTAD (2016), clasificadas según el valor de sus activos en el extranjero.

ANEXO II: ENTREVISTA CON JORGE FERNANDES, VICEPRESIDENTE DEL *INNOVATION CENTER* DE ROYAL DSM

La entrevista, que tuvo lugar el día 30 de mayo de 2016, se realizó en inglés y mediante la aplicación electrónica Skype.

Angel: Hello, good afternoon. Thank you very much for being here, Mr. Fernandes. Well, as you may know I am Angel Morán, student of the Degree in International Trade at the University of León and I am making a final bachelor thesis dealing with the topics "Innovation Processes", "Cooperation for Innovation" and "Open Innovation" in multinational companies. I have chosen Royal DSM for the practical part of my dissertation because I think it is an innovation leader in the biotechnological industry where it operates. There are many experts, consultants, and awards that recognize the innovation leadership of Royal DSM. Besides, I have discovered that the webpage of Royal DSM has plenty of information related to my research, so your company has been a good choice for my thesis.

Mr. Fernandes: Good afternoon, Angel. Maybe I can help telling you just in ten seconds something about myself. I am the Vice president of the Innovation Center of Royal DSM. I report to Rob van Leen, the first contact that you had, and he is the Chief Innovation Officer of Royal DSM. I am a member of the Innovation Council, which is a group that manages information about research and innovation across DSM and I have a team of internal consultants as well that support innovation practices across the business, so I know a little bit about what's happening. From that point of view, I am also leading what we call the excellence in innovation activities, which is the program of how to innovate, how we innovate.

Angel: Well, first of all I would like to ask you to define Royal DSM just in few words, one or two sentences.

Mr. Fernandes: Well, there is plenty of information about that in the website as well. Royal DSM is a science-driven company active in health, nutrition and materials, and we try to use our sciences competences to develop what we call sustainable solutions that basically contribute to the triple bottom line: the improvement of environment, the brighter living of people and definitely make our business sustainable and also

profitable. We are originally headquartered in the Netherlands, where we started as a completely different company more than a hundred years ago; DSM actually stands for Dutch State Mining. We used to be a coal mining company as you probably read, but today we are a very different company, we are a high-technological company, with biotech and green chemistry and a lot more, as I said active in nutrition, health and materials.

Angel: Aha. So, well, as we know, Royal DSM is an innovation leader in its industry. How would you describe the strategy of Royal DSM so as to reach this excellence in innovation? Which factors inside the company have helped to achieve this leadership?

Mr. Fernandes: Fear of extinction, fear of commoditization¹⁵. DSM was a very different company more than ten years ago when took the decision to really invest in improving its practices with regards to innovation. It had some innovative products but it was highly commoditized product portfolio company, and because of that it was constantly under pressure, and especially when there was overcapacity in the market. Then, of course, we would be suffering especially from low-cost countries competition from China. The company entered of fully transformation by the development of the capabilities internally to be able to develop organically. And that's what we've been doing since so, there were new roles appointed: not only was the Chief Innovation Officer created, but also Innovation Directors in the different businesses. They were part of the business management team of each business and they were helping to influence the strategy, the portfolio, develop the R&D pipeline, etcetera, so that we can really improve our, let's say, innovation profile. We have also invested a lot in practices, you know, improvement in trainings, and thing like that, so that we could really revamp and empower our company, and that's what we have been doing ever since. And over the years we have seen that it paid: now we are constantly operating higher than 20% third-party sales coming from innovation, which is very good for a company that has products with such a long life cycle as the one that DSM has.

Angel: And how do you see the future of innovation in the industry where Royal DSM operates? How should the company operate in the future so as to maintain this innovation leadership among the competitors?

¹⁵ En español, el concepto *commoditization* hace referencia a una competencia basada casi exclusivamente en el precio de los productos, con una ausencia total de diferenciación en el producto o el negocio. Bajo estas condiciones, las empresas venden con unos márgenes muy estrechos, por lo que deben basar su rentabilidad en una alta rotación de los activos (*Businessdictionary Webpage*, 2016).

Mr. Fernandes: I think there are two or three major differences. One is the pace of innovation. Things happen much faster with, you know, digitalization, and people that were not able to be connected in the past and are now able to do so. We have a lot of unique goods that did not exist five-ten years ago that are now commercialized by multinational companies.

So I think the pace of change has enormously accelerated. The other one is that the problems are so complex, at least the ones that we are trying to tackle, that no single organization can do it alone, so collaboration, Open Innovation, co-creation are absolutely key and we have several examples where we tried to do exactly that, like teaming up with small start-ups or large peers that we said, ok, we have complementarities that we can explore for the benefit of this opportunity or to help to solve this issue. That includes not only business organizations but also non-governmental organizations as well because, at the end, it is all about working together to contribute in to one problem. And those are the types of things that we are trying to do more and more to prepare ourselves to the next wave of innovation.

Angel: It is about one thing that you have mentioned, open innovation, what I want to ask you now. As your company has repeatedly stated in its webpage, in all its documents, etc., it follows the Open Innovation paradigm presented by Professor Chesbrough from the University of Berkeley in 2003. Which implications have had the use of the Open Innovation model for Royal DSM? How has changed the innovation processes in the company since the assumption of Open Innovation fifteen - ten years ago?

Mr. Fernandes: I think the main difference is that these days we ask ourselves often at the beginning of a new opportunity if we develop or should we go and find it outside. In many cases there are a lot of people that are already working on a topic that we may consider new to us, so maybe somebody has de-risked a certain technology, has developed it up to a certain point that we can then scale or at least commercialize it in our own through more channels accessed and so on. So I think the main difference is that in many cases we ask ourselves: should we develop, should we partner, or should we buy? We also look at technology acquisitions as a way to Open Innovation. So in other words, the boundaries between internal and external innovations are diluting and at some point I think nobody will talk about Open Innovation anymore. It will just be

innovation, and if we are not connected, we will be left behind. And that's very much what we are busy avoiding every day.

Angel: Yes, definitely the paradigm has changed and it is essential to follow this Open Innovation, this combination of different sources to compete in the market. And regarding the output of these innovation processes, Royal DSM develops incremental innovations that improve what was previously discovered and radical or disruptive innovations that develop something utterly new. Do you consider more important come up with the incremental ones or the disruptive ones for the future of the business?

Mr. Fernandes: Both are important, because on the one hand you need to derive on innovations the shorter while on the other you have to build them for the long term. We are a publicly traded company so we have, you know, market pressure, like any other publicly traded company. But at the same time we are very committed to our innovation and sustainability agenda so we want to invest in disruptive platforms that give us that above-average growth for the future. But you need both. As a company we say that we want roughly 75% of our investments on incremental innovation but they are focused on the parts of the market that still have a lot of room for new innovations and growth, so it might still be for automotive, for example. But it must be on the growing segments of the automotive market and not on those ones that are mature. But we also want to spend 25% of our resources, budget and people on disruptive, radical innovation, because there is where we think above-average growth and margins will come, but they do have much more risk associated as well, just because we know less about them or they are totally new to the world. So you need one and the other and we think 75-25 per cent is a good reason.

Angel: For sure. And with regards to these incremental and radical innovations, which factors are necessary or essential to ensure the diffusion of these innovations across the market?

Mr. Fernandes: We always look at two things: on one side the attractiveness of the opportunity, and we have several criteria there. And then we look at our ability not only to execute but to win in that space: can we really build the leadership decision in that space? And then we look at different competences that we have: our marketing and sales competences, our partners, our channels... Do we have what it takes to bring that

innovation to the market? The other thing is our technological competences, our sciences competences: can we develop, can we invent it if it requires an invention? Alone or with our partners again? So it is very important that we look at these things. And then in terms of output, what we measure are things like speed, time-to-product, time-to-market, time-to-value, we measure the impact, and there we look at the triple bottom line. Financially we look at the innovation sales and margins but we also look at the impact that it has on the environment. But also at people, we also take them in what we call our brighter living solutions programs. Those are the types of outcomes that we would like to see and basically all are innovation activities trying to maximize sales, to maximize profits... but profits in the triple bottom line, as always.

Angel: Everything's clear. So, well, we can look now at the innovation process model that I have included in my dissertation (figure 2.1 on the final bachelor thesis). As it can be seen, there are different phases highlighting the importance of the feedback and the environment on the process, which contributes with new technological knowledge and new ideas. Do you think this model fits with the innovation model used by Royal DSM?

Mr. Fernandes: Hmmm. This is still a very classical model, where you start at a fuzzy front end and you have new ideas and then you push them through your capabilities and then you try to create success at the other end, and you always have feedback clues along the way. Very often we also start the other way around, so that we say: which kind of outcome do we want to have? And then, how do we get there the fastest. Well, if you have seen our presentations we have sometimes an Open Innovation funnel in there with the different instruments that we use. Well, that is, in a way, broader than what you have here in this middle block (the invention phase block) which kind of assumes or could imply that everything that you describe here is done internally, what is definitely not the case. We have a lot of accelerators. Actually, many times they come from the outside to do that faster. But always coming from the idea of which kind of success do we want to have and how do we develop it in the fastest, most cost-effective way. And then, at individual case, each idea you probably go through from the left to the right in steps similar to the ones you describe here, with the different stages, gates and so on. That is my point.

Angel: Yes, I can get it. Ok, well, this innovation processes in Royal DSM take place at a global scale, with many subsidiaries and related companies involved in the process. How is the relationship among the parent firm and its subsidiaries in terms of innovation? Which are the contributions of each subsidiary? Are they differential or similar? Are there synergies or interdependences within them?

Mr. Fernandes: Well, what you call subsidiaries, we call them business groups. DSM is a decentralized company and we have different business groups with different product lines but they are actually global companies still. So we have things like DSM Nutritional Products, DSM Engineering Plastics, DSM Resins and so on. Each one of them has its own innovation capabilities led by an innovation director that is part of the management team, and they focus primarily on incremental innovation, because they need to improve the cash-flow of the business. At the same time, they also start more and more to look at disruptive innovations within their scope. But as a company we took the decision many years ago to say the bulk of disruptive innovation is managed at the Innovation Centre that I am part of, because we don't want to disrupt too much the current activities of the businesses, because in a way they pay with their profits the developments that we make. They give that money back to the company, and the company invests on the Innovation Centre, so that we develop new platforms. And that's why I mention before what we make at the Innovation Council: we collectively make portfolio choices, we decide on strategy, people and talent development, new processes to adopt and so on, so that we are always align, knowing that each one of us place a different role and contribute in a different way to the total innovation agenda. Some more focus on incremental, winging money all the time, and some more focus on disruption, which will bring more money, but later on. And collectively we can drive the profitable growth.

Angel: Now let us focus a little bit more on the sources of innovation used by Royal DSM. Well, as you know, there are three big groups of innovation sources:

- 1. The make option (generating innovations by our own, by researching and developing ideas and technological knowledge inside the company).**
- 2. The buy option (acquiring technology from outside).**
- 3. And the cooperation option (which implies to collaborate with other agents from the environment in order to carry up the innovation process).**

**Which of these three options do you consider as more important for the company?
Or maybe, is the key a combination of all of them alongside the innovation funnel?**

Mr. Fernandes: All three are important. And the question is, how do we balance them? If you look at the make, that means that in theory if you develop the innovations just by yourself, you have better chances to build a robust IP portfolio, which is also important so that you protect the value that you have created. But these days it is almost impossible to make without cooperation, so somewhere, somehow there is another partner involved that either brings you an important raw material, or contributes to the development of the process, or contributes to carry out the development of the application, or helps with the commercialization or distribution of that innovation, etc. So I think make without cooperate is almost impossible. The buy option also sometimes happens. I think I told you a couple of examples where we do license technology, we make company acquisitions as well that could be start-ups that we invested in and at some point totally brought in to the corporation (spinning-in), could be other companies that are very much in agile scenarios that we think are important for having a lot of innovation potential that we can then build up on using our own competences and so on. So, I think the focus of the majority of our initiatives go to the make and cooperate options, but we also use the buy option, especially when we want to step changes by means of acquiring competences, technology, market accesses that allow us then to bring our innovations through. So, in essence, all three have a role at DSM.

Angel: Aha, that makes sense. Now, the next question is more concretely about the agents with which the company cooperates to come up with innovations. Here you can see different agents or potential partners:

- **Clients or users.**
- **Suppliers of equipment, materials, components or software.**
- **Competitors.**
- **Complementers (firms which commercialize complementary goods).**
- **Consultants.**
- **Private laboratories.**
- **Sectorial associations and professionals.**
- **Universities and other high education entities.**
- **Governments and public entities.**

I would like you to assess the importance, the usefulness of each partner in order to generate innovations.

Mr. Fernandes: Historically we have been doing it most with clients, because we are a committed B2B company for the most part, so there is almost always a brand owner between us and the end user or consumer. So we always work very close and together to make sure that our innovations are nicely applied by the customer and they are therefore translated into the value proposition to the end user. For that reason, cooperation with clients has been always very important.

We also have several examples of cooperation with competitors or co-opetition. We collaborate with our peers and competitors. One example is the alliance with the Novozymes for animal nutrition and sciences. Well they are one of our most admired competitors in human nutrition or biofuels, for example. But we have other cases like that. I think start-ups are also increasing the importance.

Collaboration with universities is also important for sure. We do a lot of agreements regarding the fundamental side of our research with universities. Consultancies are more useful to gain access to information rather than to really innovate together with them. But they are also part of the ecosystem. And I think increasingly we are talking to governmental and non-governmental organisations to understand how could we build on each other's agenda, how can we really align our intentions together.

I think this gives you an overview of the main actors in our ecosystem. Yes, and suppliers! The traditional suppliers are also important. We tended to use them looking at a more transactional point of view but more and more we also look at them as potential sources of innovation. Sometimes for cost reduction reasons, but also for value creation as well.

Angel: Aha. So now, my next question is about the typologies of cooperation agreements that Royal DSM maintains, no matter with which agent of the previously stated ones. Here you are:

- **Joint ventures.**
- **R&D Consortia.**
- **Spin-offs.**

- **Minority stake acquisitions with R&D purposes: Interchange of equities between two companies in order to participate on each one's innovation processes.**
- **Strategic partnership with other firms, from or outside Royal DSM's economic sector.**

Again, I would like you to assess which ones are more important and useful to Royal DSM in order to obtain innovations. In my own research, I have discovered that you have some joint-ventures, like Actamax with Du Pont in the biomedical industry, but also strategic partnerships or R&D consortia have been carried out as well.

Mr. Fernandes: I think it is atypical to compare them in terms of importance, but joint ventures are typically a useful way not only to de-risk an opportunity, as you bring different partners with complementary capabilities together; but also to share investments. For instance, Poet-DSM for advanced biofuels is a great example of that: the fact that it cost more than 250 million to build that activity, rather than doing it by ourselves, we did it with a partner which is the leading company within biofuels in the US, so they have all the knowledge, but they also pay for us half of the bill, which helps a lot to demonstrate the first technology.

R&D consortia, if I can translate that to most of what we call PPP (Public-Private Partnerships, involving many different stakeholders, as academia and other companies), are always very useful in a precompetitive status, when you want to explore a new opportunity, space, or you want to develop new knowledge in an area that is completely new. They are great because then you usually have a great multiplayer on your investments but also you get to access the knowledge of many other companies, many other organizations, so you can identify: "hmm, A and B are good to connect with and take them to a more private discussion or a joint development agreement, more engaged collaboration and so on". So joint ventures and R&D consortia are good.

Spin-offs are not something that we have traditionally been focused in a lot. We have done a few over the years, but we don't have such a thorough process to purposely do so as other companies do. As well, it is something that we have contemplated but we are not actively pursuing at the moment, as our experience shows that it usually does not really pay off, so if we don't want to pursue something by ourselves, very often it is not

worthwhile to let others pursue. It is not like in other cases like Philips that had, you know, several businesses spun-off because they were much more likely to succeed on their own, what is not because Philips did not want to do it, but to help them succeed. In our case we have not had so many of those cases yet.

Minority stake acquisitions are usually done with regards to start-ups. We have done more than 50 investments in start-ups over the years, and now we have more than 20 companies actively in our portfolio as well, so we do that typology of cooperation agreement regularly. We do several every year. Sometimes we finally sell the participation in some of these companies when they get driven in a different direction, or if we feel that there is no longer the reason to collaborate. But sometimes we also acquire those companies (spinning-in), or the technologies that they generated, if not the entire companies.

Strategic partnerships, like I said early, we have several, ranging from joint development agreements with customers, with suppliers, with peers, and eventually they may become either a more engaged alliance or a joint venture, depending on the opportunity. So absolutely yes, they are important as well. One thing that is also important, because in your question you also asked to assess the experience, is that when building a relationship you have your good days, but you also have days that you have to work for it. Collaboration is not easy and should not be taken for granted, so we paid a lot of effort to nurture the relationship, to assess the fit, to build trust, to make sure that we are aligned, etcetera. And, you know, that requires daily efforts, but we try to be conscious of it and hopefully, be able to see the benefits. At least that is why many of these relationships last for many many years, whereas in other cases they also fall apart, thought we try to avoid that.

Angel: Definitely! Cooperation on innovation led to obtain many outputs and benefits, but it requires much efforts and confidence as well. Thus the last question deals with cooperation with clients and users. Here you can see three methods of cooperation with clients which have been proposed by Professor von Hippel from the Massachusetts Institute of Technology:

- **Collaboration with lead users.**
- **Use of toolkits.**
- **Creation of user communities.**

Do the company consider the use of these methods when cooperating with clients on innovation activities?

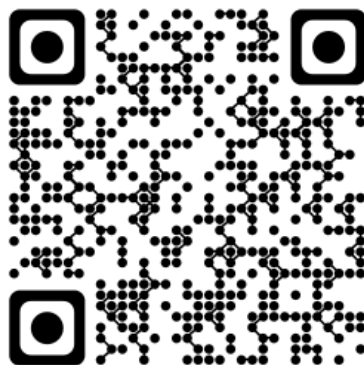
Mr. Fernandes: Yes, I think that we tend to use more the first two, if I understand them correctly. The lead users' method is very much in line with what I said about working with our customers. Sometimes they are not even our direct customer, but we work with, you know, the value chain captains, as we call them. Automotive industry is a good example: we work a lot with the big brands (BMW, whatever) to develop new solutions, but then we do not even sell directly to them. We sell our materials, our engineering plastics for example, to moulders and compounders that may be actual peers that then sell the products to BMW. But we work directly in terms of designing, optimizing the materials or that the properties are right for the application that BMW has in mind. The other companies in-between deliver under specifications, so they are incentivized by BMW to buy our materials because we deliver the right properties. We do that a lot in many different industries: in nutrition, in health, in biomedical, etcetera.

With regards to the toolkits' method, we tend to do it in some cases more and more. It's where we also come with clients solutions and we tell, for example, here is a technology package to develop your solution; you can buy the raw materials from us, we can even build a process or even the factory for you if you want and we pay the license for you for whatever you create. That we try to do a lot more, but it is still, let us say, the smaller part of our portfolio.

The user communities' method is something that I think that we do less. We usually don't, like many other primarily B2C companies, have these portals requesting everybody to submit ideas or solutions. We tend to do that in a much more targeted way. We have, for example, a case running at the moment that maybe you can have a look at, because it is quite relevant to Open Innovation, which is "SunRISE". It is a challenge organised in Boston, USA with Greentown Labs and the Fraunhofer Institute for new technologies for the solar industry. And that you can call somehow a user community method, as we reach to everybody active in the solar sector. For example, if someone is developing technologies that we have interest on, we tell him "please come to talk to us, we would be happy to joint develop with you further, or potentially co-commercialize if you are interested to team up with us. We can offer you venturing money, we can offer you technical competences and we can offer you a good chance to

get your products launched in the market". And we have had several applicants and now we are working through the selection of the final ten, that we will incubate them in the Greentown Labs in Boston. That is what I would consider the closest to this user communities' method, which is mostly face-to-face, but we have of course had electronic interactions for speeches and things like that with them this way. But it is not, let us say, a digital tool, platform for that user community facilitation. Other companies do it better in that way, I think. If I look at Novozymes, for example, they are very engaged in user communities for the future of washing enzymes for detergents and things like that. We don't do that as much, as we tend to go through professional channels to people that are active in the space. It is a choice. Let us see who turns to be more successful!

Angel: Sure! Ok, the interview has arrived to its end. Thank you very much for your attention and help, Mr. Fernandes. It has been a pleasure to meet you, and the information that you have provided me will be very useful for my work.



Descargue en su teléfono móvil un lector de códigos QR.

Con la aplicación descargada, escanee este código QR y podrá visualizar el trabajo al instante en su teléfono móvil.