

Observatorio Industrial de Electrónica, Tecnologías de la Información y Telecomunicaciones

Análisis del sistema, de la organización y de las mejores prácticas del sector de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones de Dinamarca

Este documento está elaborado por expertos independientes bajo la supervisión de AETIC con el propósito de analizar el desarrollo sostenible en relación con las TIC, pero en modo alguno representa la posición oficial de AETIC con respecto de a otras cuestiones que pudieran derivarse más allá de este análisis

23 de enero de 2009

Índice

RESUMEN EJECUTIVO

1.- INTRODUCCIÓN.....	2
1.1. AETIC y el Observatorio Industrial del Sector de Electrónica, Tecnologías de la Información y Telecomunicaciones.....	3
2.- OBJETIVOS DEL ESTUDIO.....	5
3.- METODOLOGÍA.....	8
4.- ANÁLISIS DE INDICADORES.....	11
4.1 Variables socioeconómicas.....	12
4.2 Indicadores de I+D+i.....	15
4.3 Indicadores de Sociedad de la Información.....	21
5.- EL SECTOR TIC DANÉS.....	29
5.1 Estructura, organización y cifras básicas.....	30
5.2 Principales sectores de actividad.....	35
5.3 Análisis de Sociedad de la Información y el entorno TIC.....	37
5.4 La I+D+i en sector TIC Danés.....	44
6.- ANÁLISIS DE MEJORES PRÁCTICAS.....	55
6.1 Factores de éxito del sistema danés.....	56
6.1.1 Factores relacionados con la I+D+i.....	57
6.1.2 Factores vinculados a las TIC y a la Sociedad de la Información.....	62
6.1.3 El uso de la TIC como una de las claves de éxito del sector TIC danés.....	69
6.2 Modelos, mecanismos e instrumentos.....	73
6.2.1 Clusters.....	74
6.2.2 Red de centros privados de investigación.....	88
6.2.3 Cooperación público – privada.....	93
6.2.4 Transferencia de Tecnología.....	100
6.2.5 Incubadoras.....	110
6.2.6 Apoyo a las empresas Gacela.....	117
6.2.7 Programa “Silicon Valley Entry”.....	125
7.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	132
ANEXO I.- Variables Macroeconómicas.....	145

RESUMEN EJECUTIVO



RESUMEN EJECUTIVO

La capacidad de las economías modernas para generar conocimiento y transformarlo en beneficio social a través de la I+D+i y del uso de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) se conforma como un elemento esencial para la competitividad de las empresas, el bienestar social y el empleo de calidad. Para ello es necesaria la interacción entre una serie de factores como son el **conocimiento**, la **calificación de los recursos humanos**, la **investigación** y el **desarrollo tecnológico**, factores estratégicos que son vitales a la hora de afrontar los retos de un mercado internacional cada vez más exigente y cambiante presidido por el fenómeno de la globalización.

Dinamarca es un claro ejemplo de **economía basada en el conocimiento** en la que el **alto nivel de adopción de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones en las empresas, la administración y en la esfera social** desempeña un importante rol dentro de su modelo competitivo caracterizado por sus altas cotas de eficacia y eficiencia.

Es evidente, que la fortaleza del sistema danés se fundamenta no sólo en una serie de **factores estructurales de índole educativo, cultural, social o económico**, sino que Dinamarca lleva años trabajando de forma decidida en la incorporación de los nuevos paradigmas empresariales que abogan por una **apuesta por sectores intensivos en conocimiento y valor añadido como las TIC, la biotecnología o la nanotecnología** y por la **búsqueda de ventajas competitivas que se infieren del uso de las TIC y de los procesos de I+D+i** generando un alto nivel de crecimiento y progreso.

Tal y como se pone de manifiesto en el presente informe, una de las fortalezas del modelo económico y del sistema de I+D+i danés se basa la **interiorización de modelos de cooperación empresarial o modelos de colaboración público-privada** (amparados en estructuras de cluster dinámicas y en el aprovechamiento del valor añadido de la I+D+i), que junto a una **visión global de los mercados orientada a la exportación** de bienes y servicios, hacen que Dinamarca esté muy bien posicionada en términos de competitividad en la esfera internacional.

El estudio de los principales **indicadores y variables macroeconómicas**, tales como la renta per cápita, productividad, desempleo, etc., así como de los datos de **comercio internacional y estructura sectorial** muestra diferencias significativas entre la economía danesa y la española que ponen de relieve el **perfil exportador** y una **mayor orientación hacia sectores de alta tecnología** de Dinamarca.

Por otra parte, **el potencial en I+D+i y en TIC de Dinamarca queda patente en los principales rankings e indicadores de referencia internacional** consultados en variables como: inversión en I+D, participación en formación continua, inversión privada en I+D+i, cooperación de pymes innovadoras, empleo en sectores de alta tecnología, patentes, uso de Internet, e-government, uso del e-business, inversión en I+D en el sector TIC como porcentaje del PIB y el empleo y cualificación TIC, entre otros.

La **cultura empresarial danesa favorece la realización de I+D** como consecuencia de su capacidad para cooperar de las empresas, la adaptación a nuevos cambios y la búsqueda de nuevas soluciones dentro de un filosofía que entiende la **innovación como una necesidad competitiva y estratégica**. Hay que tener en cuenta, que en Dinamarca el **70% de la Inversión en I+D+i proviene del sector privado**, lo cual es buena muestra del dinamismo y la orientación competitiva de su tejido empresarial.

El **sector TIC danés** representa el **4,4% del empleo total** y se sitúa como el **sector de mayor crecimiento** y con **elevados niveles de productividad, cualificación de la mano de obra, innovación e inversión en I+D** (que quintuplica el volumen invertido por las empresas TIC españolas), en especial en consultoría TIC y en Telecomunicaciones.

La **inversión en I+D que realiza el sector público en TIC** se centra en actividades de **investigación**, mientras que la **inversión del sector privado que representan el 80% de la inversión total en I+D en TIC** se concentra en el **desarrollo tecnológico**, lo que pone de manifiesto la **orientación de la I+D+i al mercado**.

En relación a la innovación en el sector TIC, si bien hay que ser prudentes a la hora de exportar los modelos detectados en Dinamarca, ya que se trata de un país más pequeño y con unas características específicas, **hay factores de los modelos daneses que total o parcialmente pueden servir de reflexión para los poderes públicos, las asociaciones, agentes sociales y las empresas del sector TIC para articular experiencias piloto que contribuyan a mejorar el posicionamiento de España**.

En el informe se profundiza sobre distintos modelos, mecanismos e instrumento que bajo el hilo conductor de la cooperación pueden ser de utilidad y de aplicación a España.

Entre las iniciativas desplegadas en Dinamarca destacan el análisis de la **estructura de clusters** danesa que aporta una visión sobre las principales áreas de especialización de su economía y sus opciones estratégicas en el ámbito de la cooperación para competir en los mercados internacionales. Además se abordan elementos novedosos como: la **red de centros privados de investigación** GTS que tiene una notable incidencia en los procesos de innovación del tejido empresarial danés, ejemplos de **cooperación público –privada** para la realización de proyectos de vanguardia gestionados por la Fundación Nacional Danesa en Tecnologías Avanzadas, experiencias en el ámbito de la **transferencia de tecnología**, como la de la Universidad de Aalborg, y la creación de empresas al amparo un nuevo modelo de **incubadoras** y con **programas de fomento a la internacionalización de las empresas** en los polos del conocimiento o en mercados estratégicos como sucede en la iniciativa “Silicon Valley Entry” o para el **apoyo a las empresas de alto potencial o empresas Gacelas** que desarrolla el programa “Gazelle Growth”.

Finalmente, hay que destacar como **principales claves competitivas** de Dinamarca (además de los factores de índole estructural): la importancia que las empresas dan a la innovación y la I+D+i, el uso y la adopción de las TIC por parte de las empresas, la existencia de modelos de cooperación óptimos, su estrategia global y de excelencia en el sector TIC, su orientación hacia los mercados internacionales (traducida en una alta capacidad de exportación) y el alto grado de digitalización de la sociedad danesa (ciudadanos, administración y empresas).

1. INTRODUCCIÓN



1.- INTRODUCCIÓN

1.1 AETIC y el Observatorio Industrial del Sector de Electrónica, Tecnologías de la Información y Telecomunicaciones.

La Asociación de Empresas de Electrónica, Tecnologías de la Información y Telecomunicaciones de España (**AETIC**) representa a cerca de 3.000 asociados, de los cuales 300 son empresas individuales y el resto de grupos y colectivos empresariales, cuya actividad está relacionada con la Electrónica, las Tecnologías de la Información y las Telecomunicaciones.

AETIC quiere promover el desarrollo del sector de la Electrónica, las Tecnologías de la Información y las Telecomunicaciones (en adelante sector TIC), especialmente con la generación de valor añadido y de actividad industrial o de servicios. Además, AETIC quiere potenciar el desarrollo de la Sociedad de la Información en España y apoyar la oferta empresarial en las áreas que representa.

Las empresas integradas en AETIC generan actividades por un valor superior a los 65.000 Millones de Euros y son responsables del 40% del esfuerzo privado nacional en I+D.

Con objeto de promover el desarrollo del sector TIC, AETIC firmó un convenio de colaboración con el Ministerio de Industria, Turismo y Comercio, organizaciones sindicales y la Federación Española de Entidades de Innovación y Tecnología para la creación de un Observatorio Industrial del Sector de Electrónica, Tecnologías de la Información y Telecomunicaciones.

El Observatorio Industrial del sector de Electrónica, Tecnologías de la Información y Telecomunicaciones, fue creado el 29 de Junio de 2005 y está integrado por:

- Federación Minerometalúrgica de CC.OO.,
- Metal, Construcciones y Afines de la Federación estatal de UGT,
- Federación Española de Innovación y Tecnología (FEDIT),
- Asociación Española de Empresas de Electrónica, Tecnologías de la Información y Telecomunicaciones (AETIC) y
- Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

El Observatorio de las Telecomunicaciones y de la Sociedad de la Información es un órgano colegiado de carácter consultivo, cuyo principal objetivo es el seguimiento y el análisis del sector de las telecomunicaciones y de la sociedad de la información.

Su misión principal es ser el centro de referencia para el análisis y seguimiento de la Sociedad de la Información en España mediante la prestación de servicios a la ciudadanía, empresas y administraciones públicas españolas. A tal fin, el Observatorio elabora, recoge, sintetiza y

sistematiza indicadores, elabora estudios, y ofrece servicios informativos y de actualidad, tanto europea como nacional, siendo actualmente el observatorio público sobre la Sociedad de la Información líder en España.

El Observatorio es, además, punto de encuentro y de diálogo entre el sector de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones y las distintas administraciones públicas, para la definición de políticas y su posterior evaluación.

Los servicios que presta se dividen en las siguientes cinco líneas de actividad:

1. Estudios sobre desarrollo de la Sociedad de la Información en España, en los ámbitos: residencial, empresas, y el sector de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones.
2. Indicadores sobre Sociedad de la Información estructurados por áreas, por fuentes de información, así como un apartado específico de indicadores eEurope.
3. Información sobre actualidad nacional y europea sobre Sociedad de la Información.
4. Asesoría a las administraciones públicas en materia de Sociedad de la Información.
5. Apoyo a la elaboración, seguimiento y evaluación de políticas públicas relacionadas con la implantación de la Sociedad de la Información en España.

El funcionamiento del Observatorio está coordinado desde la Dirección General de Desarrollo Industrial del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio, participando a su vez en el mismo otros dos órganos directivos de dicho Ministerio, la Dirección General para el Desarrollo de la Sociedad de la Información y la Secretaría General de Comercio Exterior. La representación de la Administración en el Observatorio se completa con la participación del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales, a través de la Dirección General de Trabajo.

Para lograr el cumplimiento de sus Objetivos generales, así como las demandas específicas que se le planteen, el Observatorio realiza estudios de análisis del sector de Electrónica, Tecnologías de la Información y Telecomunicaciones para aportar información cuantitativa y cualitativa que permita la realización de análisis de la situación del sector en sentido amplio: estructura productiva, ocupacional, situación tecnológica, comercial, coyuntural, etc.

Para dar a conocer los trabajos del Observatorio a los agentes del sector, se realiza anualmente una jornada de difusión de los resultados de sus actividades, principales conclusiones y recomendaciones efectuadas por el Observatorio.

2. OBJETIVOS DEL ESTUDIO



2.- OBJETIVOS DEL ESTUDIO

El presente estudio tiene como objetivo principal conocer la situación del sistema, la organización y las mejores prácticas del sector TIC en Dinamarca para su potencial aplicación al caso español.

Uno de los fines principales de este estudio será detectar en el sistema danés de innovación, ciencia y tecnología mecanismos que permitan la expansión de la **colaboración entre el sector público y el privado** aumentando las oportunidades de transferencia de tecnología entre las pequeñas empresas y las instituciones nacionales sin ánimo de lucro punteras en investigación. También se buscarán las claves de los proyectos de éxito en **cooperación empresarial** en investigación y desarrollo en el área de las TIC. Aquellos que permitan combinar las sinergias de las entidades participantes introduciendo habilidades emprendedoras a los esfuerzos en investigación de alta tecnología.

El proyecto pretende asimismo realizar un análisis del sistema sectorial, la configuración y la organización del sector de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones de Dinamarca y sus parámetros de innovación e I+D. Gracias a este análisis se podrán detectar las mejores prácticas y procesos organizativos de la estructura sectorial TIC de Dinamarca, además de la transferencia de resultados de investigación tecnológica desde los diferentes agentes del sistema hacia las empresas, especialmente a las pequeñas y medianas empresas.

El estudio pretende evaluar la estructura sectorial TIC en Dinamarca y sus principales indicadores, incluyendo las interrelaciones entre los diferentes agentes (empresas, asociaciones, administración, universidades, centros de investigación, etc.) y su sistema de fomento de la I+D y la innovación empresarial en dicho sector TIC. Para ello también se realizará una prospección detallada de los diferentes tipos de agentes que intervienen en el sector TIC danés, sus papeles en sistema y sus interrelaciones, con el fin de estudiar qué ventajas posee el sistema de este país para promocionar la innovación, la competitividad y la internacionalización de las empresas TIC.

Los resultados obtenidos en esta investigación servirán de base para proponer, en su caso, acciones similares que puedan ser introducidas en el Sistema Español de Ciencia y Tecnología que ayuden a paliar determinadas carencias en los aspectos relacionados con los procesos de transferencia de tecnología.

Entre los tipos de relaciones y organización que se estudian en el sistema danés se primarán aquellos que por ejemplo, incluyan a pequeñas y medianas empresas TIC cualificadas en el entorno productivo de la I+D, la innovación en alta tecnología es estimulada y en los que se fomenta el espíritu emprendedor al poner en contacto la investigación específica con las necesidades de desarrollo tecnológico del sector.

El estudio combina técnicas avanzadas de análisis tanto cuantitativas (análisis de indicadores, análisis multivariable, etc.) como cualitativas (casos de estudio de entidades concretas, entrevistas o grupos de trabajo con expertos, etc.).

El resultado del estudio permitirá conocer las claves del exitoso sistema de innovación y sector TIC de Dinamarca y extraer los conocimientos relevantes y mejores prácticas de su organización para aplicarlas en el contexto español con el fin de mejorar la posición competitiva e innovadora de las empresas TIC españolas.

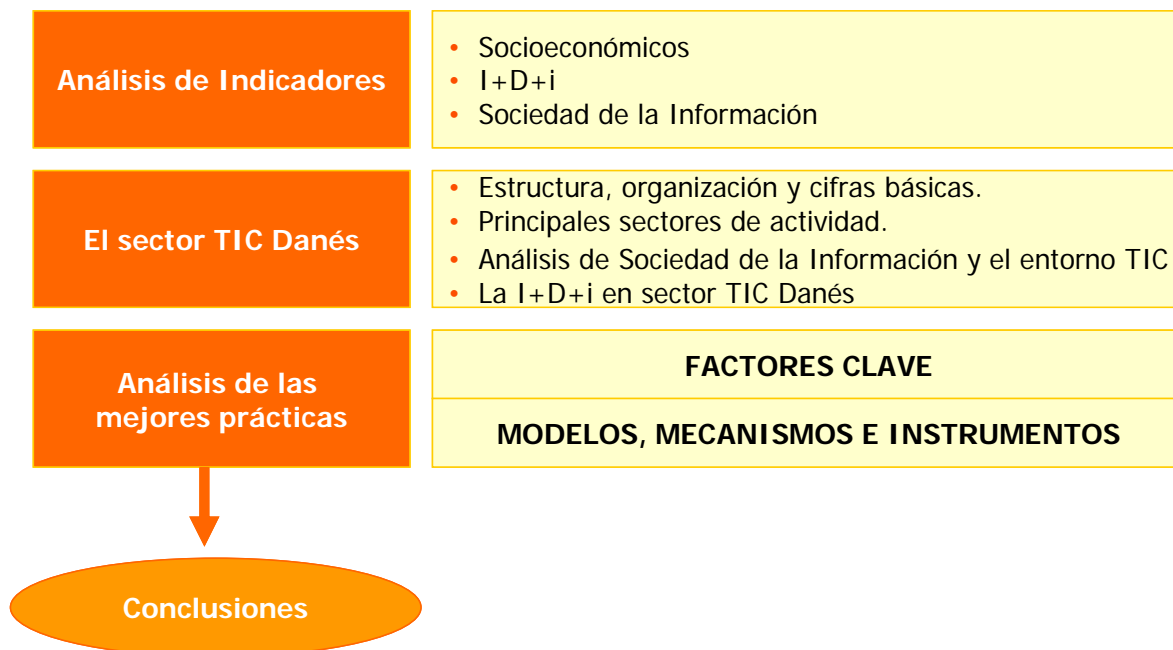
3. METODOLOGÍA



3.- METODOLOGÍA

La metodología que se ha implementado en el estudio realiza un análisis comparativo de los principales aspectos económicos, tecnológicos y de innovación del sistema de Tecnologías de la Sociedad de la Información y de innovación e I+D de Dinamarca y España, con el fin de conocer cuáles son las principales claves del éxito de la economía danesa en materia de innovación y de su competitivo sector TIC.

Figura 1. Planteamientos Metodológicos y estructura del estudio



Para ello, se han recabado en primer lugar información proveniente de fuentes estadísticas oficiales a nivel europeo y para España y Dinamarca sobre indicadores de tipo socioeconómico, de I+D, innovación, ciencia y tecnología y de Sociedad de la Información y el sector TIC. Con ello, se han creado unas bases de datos de indicadores para las áreas señaladas a partir de las cuales se han realizado diferentes análisis comparativos de la situación en Dinamarca, España y la media de la Unión Europea, a fin de comprender en qué áreas destaca cada país, prestando especial atención a indicadores relacionados con innovación, situación económica, competitividad, I+D, sector TIC y Sociedad de la Información (Capítulo 4).

A fin de identificar cuáles son las características más destacadas del sector TIC danés, en el Capítulo 5, se estudia la estructura, organización y cifras básicas del sector TIC de Dinamarca, en base a estadísticas oficiales, destacando cuál es la composición sectorial en el área de las TIC y los principales sectores de actividad. El análisis también evalúa los puntos de mayor interés sobre el entorno TIC y la Sociedad de la Información en Dinamarca, en el que desarrollan su actividad las empresas del sector TIC danés, con el fin de detectar factores destacados que pudieran ser de aplicación al caso Español.

También se evalúa detalladamente mediante el análisis de fuentes de información oficiales la situación de la I+D+i en el sector TIC danés como un ejemplo de mejor práctica a nivel internacional, con el objetivo de comprender mejor qué elementos de la innovación tecnológica en TIC danesa permiten a este país poseer un grado tan elevado de competitividad y de innovación e I+D. En el capítulo se tienen en cuenta los diferentes segmentos sectoriales que realizan I+D+i en TIC en Dinamarca y se comparan a su vez las diferentes áreas en las que se invierte en I+D+i, tanto desde el sector privado como desde el sector público.

En el Capítulo 6 se resumen los principales factores de éxito y mejores prácticas detectados en el sistema danés frente al sistema español. Se evalúan las áreas en las que existe un mayor potencial de mejora para España en comparación con la situación danesa, en las principales áreas de I+D+i, Sociedad de la Información y TIC. Para este análisis del potencial de mejora se emplea una técnica de análisis de datos que permite homogeneizar y relativizar los valores normalizados de los indicadores correspondientes a Dinamarca y a España con el fin de estudiar el potencial danés frente al potencial español y así tener una visión clara de cuales son los principales aspectos a mejorar en el caso español de cara a alcanzar la posición danesa en el futuro en las diferentes áreas analizadas. También se realiza una evaluación de los principales modelos, mecanismos e instrumentos desplegados en Dinamarca y que apoyan a la innovación y al sector TIC en Dinamarca, para extraer experiencias de éxito y mejores prácticas.

Finalmente, con toda la información y resultados obtenidos en los capítulos anteriores, se ha elaborado un resumen de las principales conclusiones del estudio donde se destacan las principales oportunidades de mejora que presenta España para encaminar su sistema TIC y de I+D+i hacia un mayor potencial, como el que posee Dinamarca (Capítulo 7).

4. ANÁLISIS DE INDICADORES



4.- ANÁLISIS DE INDICADORES

El objetivo del presente apartado es la comparación de indicadores relevantes en las áreas de macroeconomía, innovación e I+D y Sociedad de la Información entre España y Dinamarca. De este modo se pretende analizar en qué áreas existen a priori unas mayores diferencias en cuanto a los valores de los principales indicadores de cada ámbito estudiado.

4.1 Variables socioeconómicas

4.1.1 Análisis de las principales variables macroeconómicas danesas y españolas.

En este apartado se recoge una comparativa entre España y Dinamarca en cuanto a las principales magnitudes e indicadores de tipo macroeconómico, lo cual nos ofrece una visión general de los parámetros económicos más relevantes de ambos países, así como una panorámica de la estructura sectorial y en materia de comercio internacional. En el **Anexo I Variables Macroeconómicas**, se recoge información detallada sobre las reflexiones y análisis que a continuación se exponen.

Del análisis de las principales **variables macroeconómicas** se desprende que:

- En tamaño absoluto la economía española es 4 veces y media mayor que la economía danesa (según los datos del PIB en 2006).
- En cuanto a la población, la población española supera en más de 8 veces a la población de Dinamarca.
- La tasa de desempleo española doblaba en 2006 a la danesa (8,3% en España frente al 3,9% en Dinamarca).
- La tasa de inflación en España es más de un 40% superior a la tasa inflación de Dinamarca.
- El superávit público de Dinamarca con respecto al PIB es 2,3 superior en Dinamarca que en España.
- Dinamarca está asentada en el superávit presupuestario anual, reflejo del favorable desempeño de la economía, en un momento de altos precios del petróleo (del cual es país exportador neto y además uno de los países de Europa un mayor grado de autosuficiencia energética). En 2005 el superávit público fue de un 3,3% del PIB, mientras que en 2006 la cifra de superávit fue algo menor (3,0%), debido un incremento de los gastos originados por la reciente reforma de la administración municipal.
- La deuda pública en España con respecto al PIB es 9,6 puntos porcentuales absolutos superior que en Dinamarca.
- En cuanto al saldo de la balanza comercial como porcentaje del PIB, España presenta un saldo negativo de -9,14% del PIB, mientras que Dinamarca presenta

un saldo positivo del 4,4% del PIB, lo cual denota el alto potencial exportador de la economía danesa.

De los indicadores clave de las economías de Europa (EU-27), Dinamarca y España se podrían señalar las siguientes lecturas:

- El diferencial entre España y Dinamarca de renta per cápita con respecto a la media de los países de EU-27 (100), es de 20 puntos porcentuales absolutos a favor de Dinamarca.
- España en 2007 presenta un mayor crecimiento del PIB, superando en 2 puntos el crecimiento de la economía Danesa.
- La productividad laboral de Dinamarca es superior a la productividad laboral española, en especial si se mide en horas trabajadas.
- España presenta un menor crecimiento relativo del empleo.
- España en 2007 sufre un incremento del IPC superior en 1,1 puntos absolutos al de la economía danesa, que mantiene una tasa de inflación del 1,7%, por debajo del 2,1% de la media EU-27.
- El crecimiento de los costes laborales reales unitarios es 2,5 puntos porcentuales superior en Dinamarca que en España, probablemente debido a la alta especialización y cualificación de la mano de obra danesa en comparación con la mano de obra española.
- El saldo de las cuentas públicas (superávit) en 2007 en Dinamarca es 2,2 puntos porcentuales superior al saldo español (2,2%), esto es Dinamarca presenta un superávit relativo al PIB del doble que España.
- La deuda pública en Dinamarca en relación al PIB es 10 puntos inferior a la deuda pública en España (36%), si bien ambos países están bien situados en cuanto a la media de EU-27 (58,7%) en este parámetro.
- Dinamarca prácticamente duplica la renta per cápita de España.

La **estructura sectorial** de cada país es clave para explicar las diferencias en cuanto al avance de la Sociedad de la Información y la Innovación empresarial. El elevado peso relativo en España de sectores no intensivos en tecnología o innovación como la construcción y los servicios de hoteles y restaurantes (dada la gran actividad turística de nuestro país) podrían ser un factor a tener en cuenta en la posición competitiva de España en cuanto a la industria TIC y su innovación e I+D, en comparación con países como Dinamarca.

Como aspectos a destacar en relación al peso de cada sector en la economía de ambos países, en España tienen un mayor peso relativo en la economía sectores como la construcción (19,1%) y los hoteles y restaurantes (9%) en comparación con Dinamarca, en la que destacan sectores como las actividades y servicios empresariales (20,1%), el transporte, logística y comunicaciones (que incluye las Telecomunicaciones). Hay que destacar también el

bajo peso relativo que tiene en España la industria manufacturera (20,1%) en comparación con Dinamarca (25,1%) y la media de la UE (28,2%).

Así, al analizar la distribución empresarial por número de empleados, España posee un mayor peso relativo en el segmento de microempresas (35,7%) y Dinamarca tiene más peso relativo en segmentos de empresas medianas (20,8%) y grandes (32,2%). Esto también podría explicar ciertas diferencias en el uso y adopción de las TIC en los sectores empresariales de España y Dinamarca, como veremos en posteriores capítulos.

En el ámbito del **comercio internacional** cabría destacar que Dinamarca, para la potenciación de su posición competitiva en la economía mundial y sus indicadores macroeconómicos, cuenta con un programa para el fomento de la globalización promovido por el Danish Globalization Council, presidido por el primer ministro danés. Las líneas principales de este programa de globalización son:

- Fortalecimiento del sistema educativo desde el nivel primario al universitario (por ejemplo, el desarrollo de 4 universidades de nivel mundial).
- Flexibilidad en el mercado de trabajo.
- Incremento del gasto en I+D (se señala un objetivo para 2010 de un 1% del PIB de inversión pública en I+D).
- Fortalecimiento del servicio exterior danés, con apertura de nuevas Embajadas de cara a cubrir las nuevas demandas internacionales producto de la globalización.

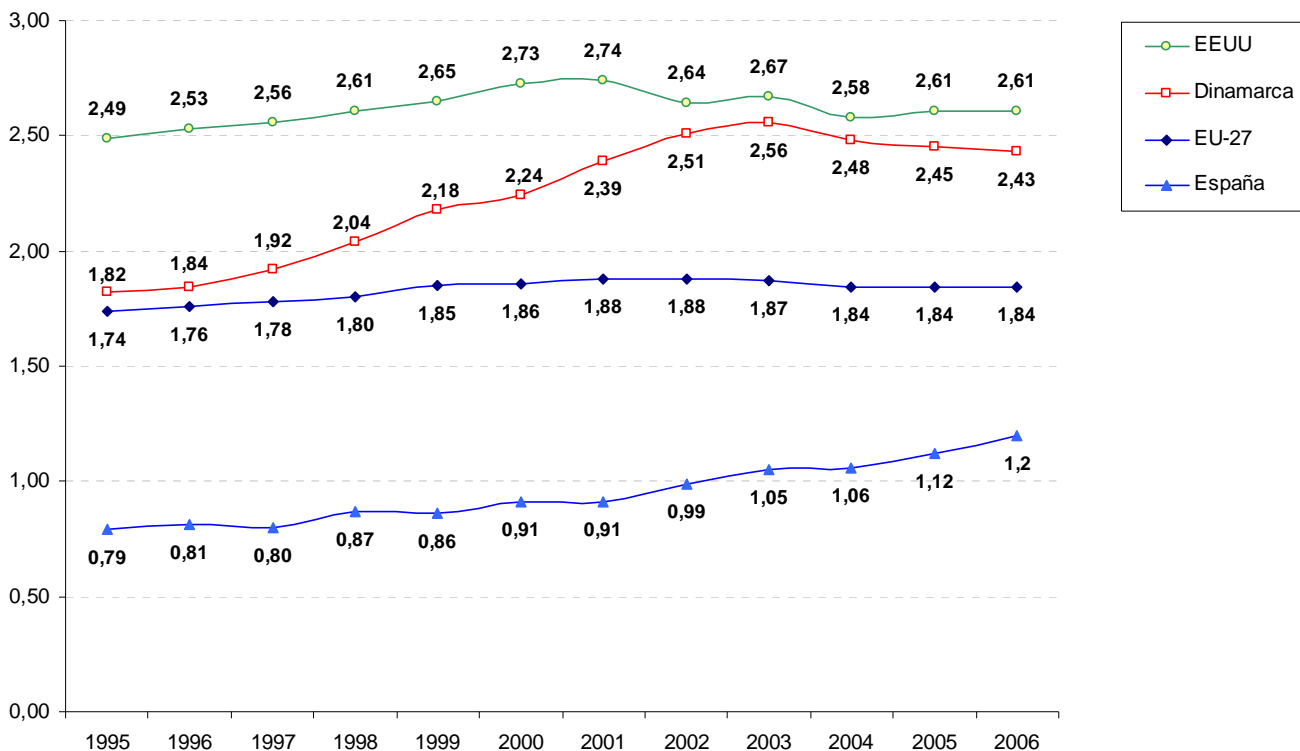
En lo relativo a los intercambios comerciales entre España y Dinamarca, éstos han evolucionado de forma bastante dinámica en los últimos años. El saldo de la Balanza comercial es favorable a Dinamarca que adquirió el 0,71% de nuestras exportaciones, lo que representó el 2% del total de sus importaciones en 2005.

Al analizar el comercio internacional de bienes de consumo como % del PIB se advierte un balance positivo en su balanza comercial, lo que indica el alto potencial exportador de la economía danesa en bienes (32,7% del PIB), mientras que España presentan un déficit del 8,2%. Por su parte, al abordar el saldo de balanza comercial de servicios, se aprecia en ambas economías un saldo similar en torno al 2,3 % del PIB, constatándose el potencial exportador de la economía danesa con un 19,1% del PIB frente al 8,6% de España.

4.2 Indicadores de I+D+i

En el siguiente gráfico se muestra la evolución de la inversión en I+D+i como porcentaje del PIB de Dinamarca, España, UE y EE.UU. Como se aprecia en el gráfico Dinamarca tiende a superar la media europea y acercarse a posiciones y valores típicos de EE.UU. España mejora su posición los últimos años, pero dista de los valores alcanzados por Dinamarca y por la media comunitaria.

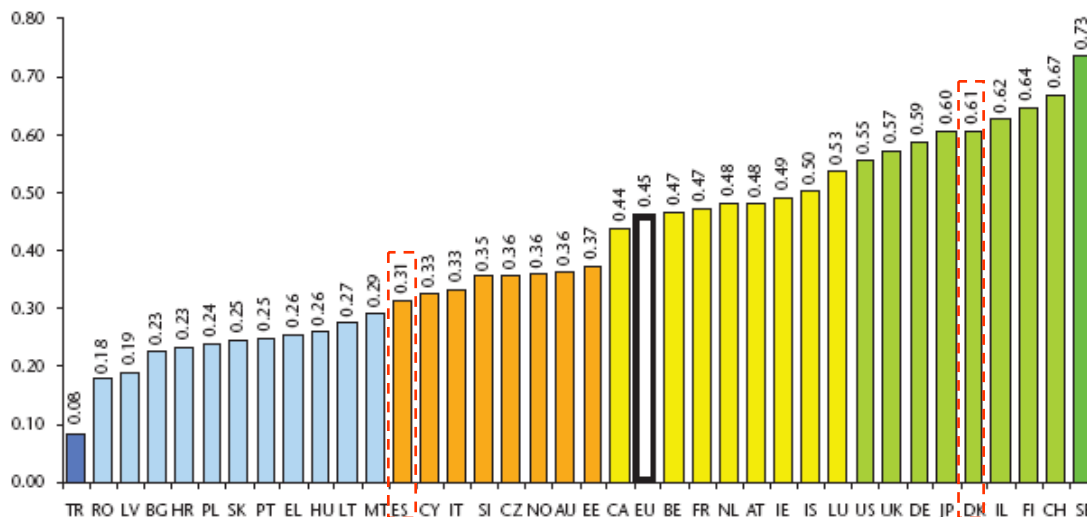
Figura 2. Evolución de la Inversión en I+D+i como porcentaje del PIB



Uno de los indicadores de innovación más relevantes en el panorama europeo es el índice European Innovation Scoreboard (EIS). Este indicador resume una serie de indicadores tipo Input y tipo Output de los sistemas de innovación de los países europeos y los compara con la media de la Unión Europea. De esta forma, agregando los valores relativos de los indicadores se calcula un indicador resumen de las magnitudes incluidas en el EIS.

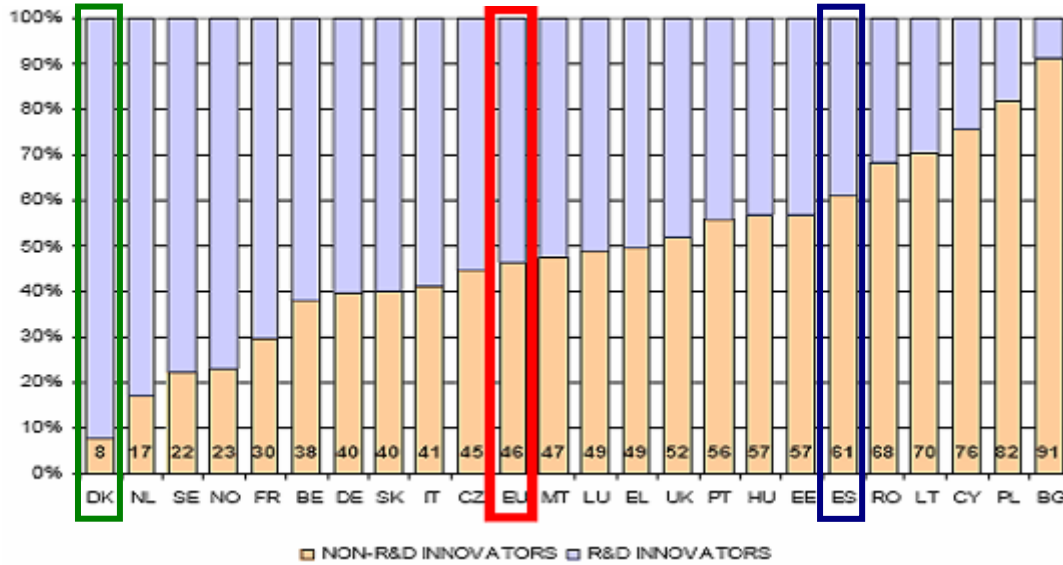
El siguiente gráfico presenta los valores del EIS 2007 (European Innovation Scoreboard) del Innovation Scoreboard para los países europeos, tal y como refleja la figura, España obtiene un valor de 0,31 y Dinamarca, un valor de 0,61, por encima de países como EEUU, Japón o Reino Unido. Este ranking está liderado por Suecia, que presenta un valor de 0,73 en este índice de innovación.

Figura 3. Índice de innovación EIS 2007



En cuanto a la innovación relacionada con I+D, en Dinamarca la mayoría de los innovadores (92%) se basan en la realización de I+D, mientras que en España este porcentaje desciende al 39%, pues más de la mitad de los innovadores no realizan I+D para innovar. Esto podría ser una señal de las causas de que Dinamarca lidere el ámbito de la innovación y la I+D en diversos sectores como el sector TIC en Europa.

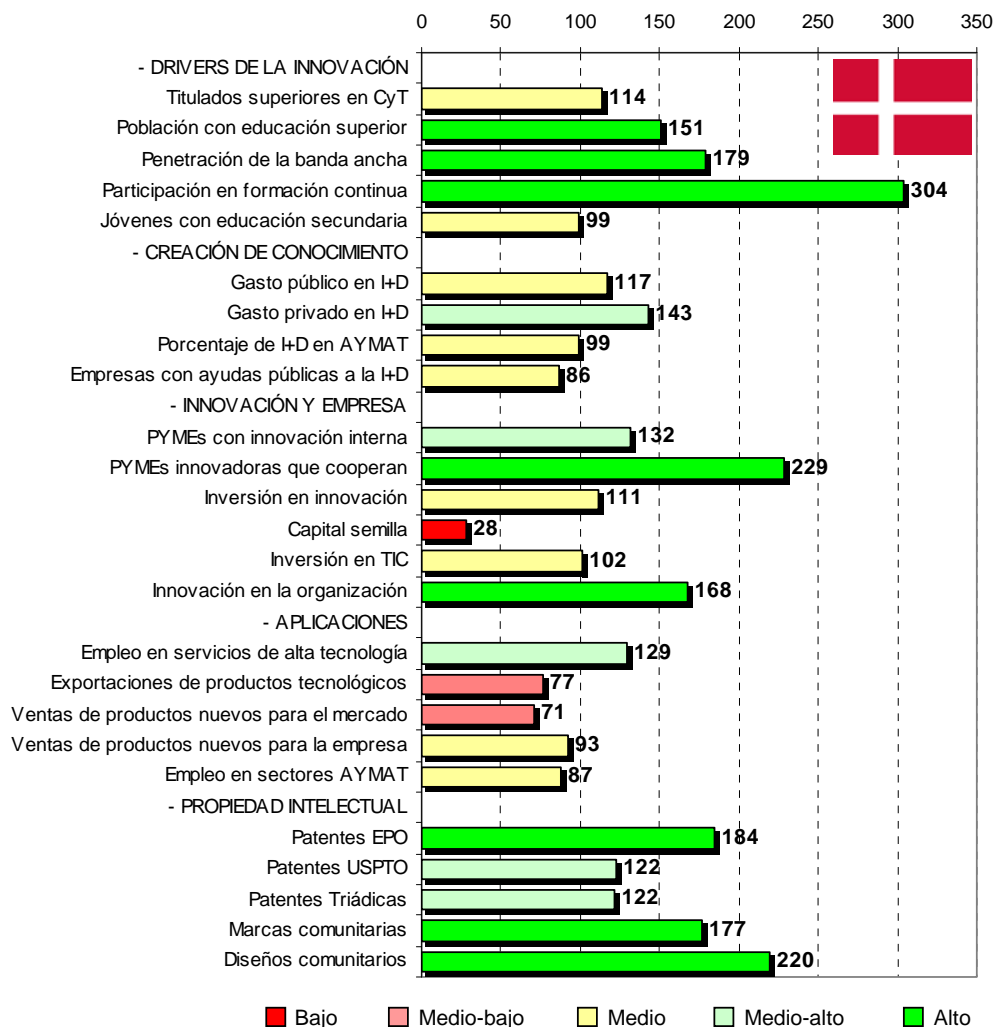
Figura 4. Porcentaje de Innovadores que no realizan I+D



4.2.1 Indicadores de innovación para Dinamarca

En el siguiente gráfico se muestran los principales indicadores de innovación de Dinamarca, en sus valores más actualizados, basados en datos de Eurostat y del Innovation Scoreboard.

Figura 5. Indicadores de Innovación (relativos a la media de la UE) – Dinamarca 2007

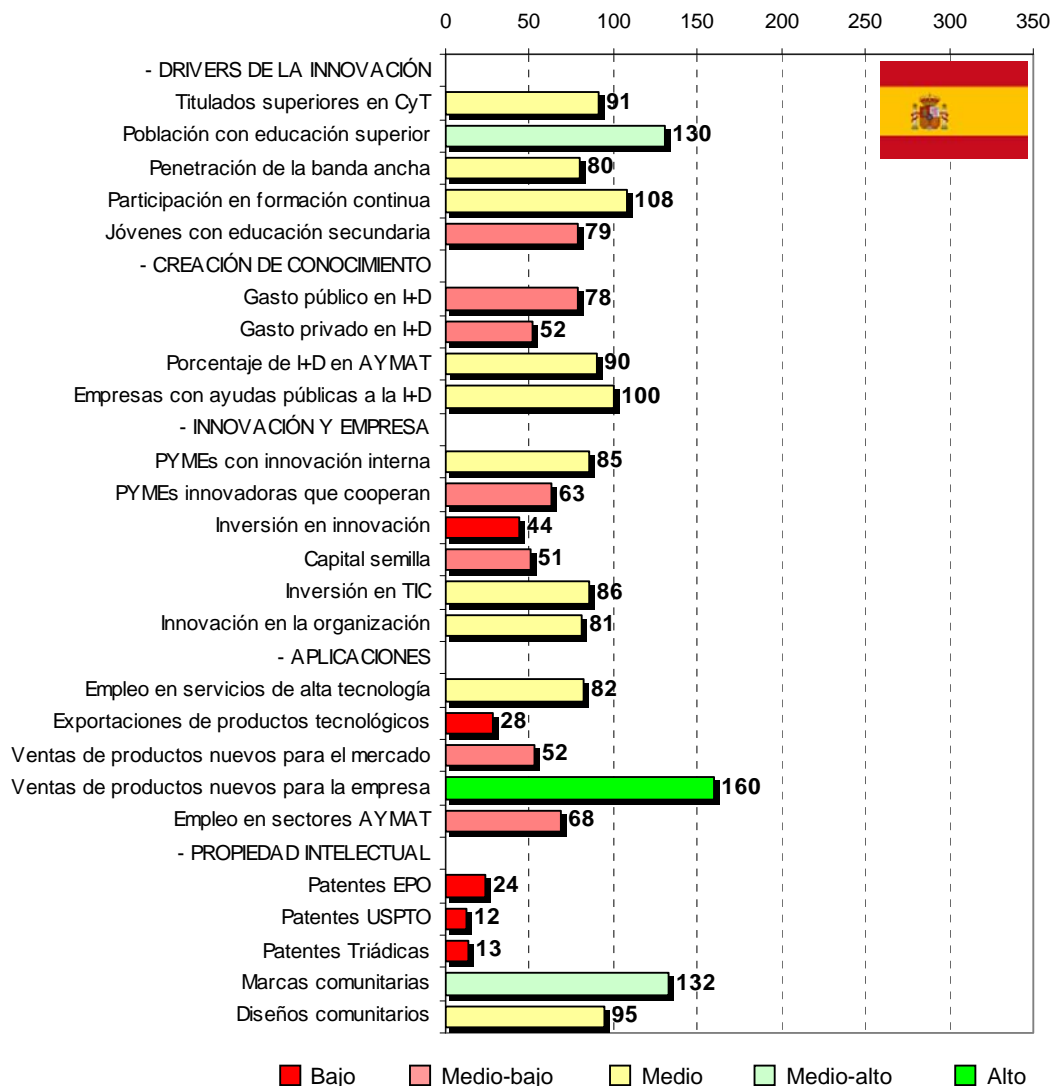


En general Dinamarca presenta unos valores positivos en gran parte de los indicadores de innovación, Ciencia y Tecnología y Sociedad de la Información tales como la formación continua, penetración de la banda ancha, innovación organizativa, PYMES que innovan, PYMES que cooperan, patentes EPO, USPTO y Triádicas y marcas y diseños comunitarios. Prácticamente la mayoría de los valores de indicadores del Innovation Scoreboard están en el grupo de valor más alto de los países analizados (medio-alto y alto), lo que denota el altísimo potencial innovador de Dinamarca dentro de la UE.

4.2.2 Indicadores de innovación para España

En relación a los mismos indicadores de innovación aplicados a España a continuación se plasman los resultados obtenidos.

Figura 6. Indicadores de Innovación (relativos a la media de la UE) – España 2007



Como se puede observar en el gráfico anterior muchos de los indicadores de España tienen valores en el rango bajo y medio. España destacaría respecto a la media europea en los indicadores de Educación Superior, formación continua, Empresas con ayudas públicas a la I+D, PYMEs que innovan internamente, ventas de productos nuevos para la empresa y marcas comunitarias registradas.

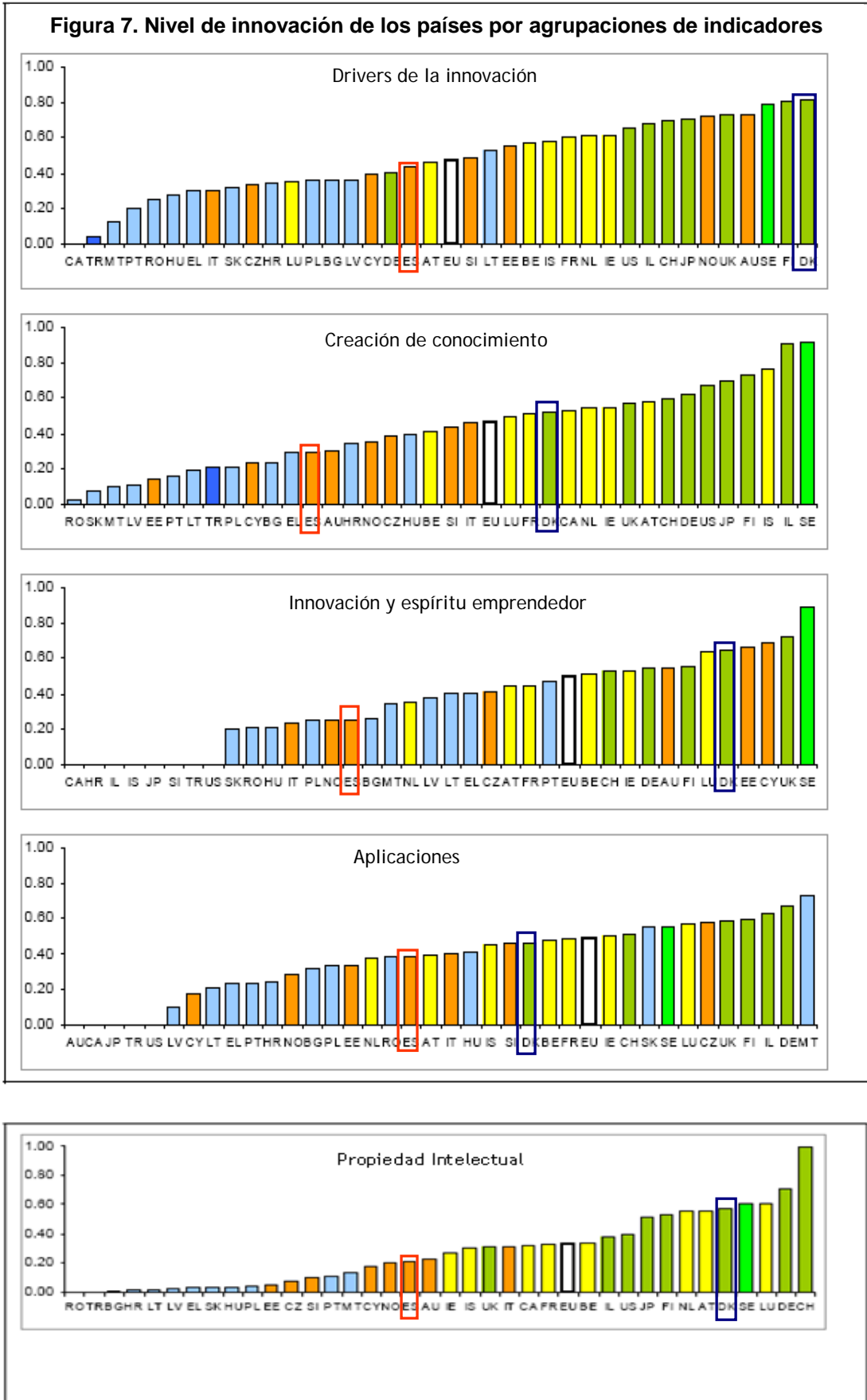
4.2.3 Indicadores de Innovación y diferencial entre España y Dinamarca

Como se aprecia en la tabla siguiente, Dinamarca supera a España en práctica totalidad de los indicadores de innovación.

Tabla 1. Indicadores de Innovación y diferencial entre España y Dinamarca 2007
(relativos a la media EU-27)

Indicadores de Innovación	Dinamarca	España	Diferencial
Summary Innovation Index	61	31	30
- DRIVERS DE LA INNOVACIÓN			
Titulados superiores en CyT	114	91	22
Población con educación superior	151	130	21
Penetración de la banda ancha	179	80	99
Participación en formación continua	304	108	196
Jóvenes con educación secundaria	99	79	20
- CREACIÓN DE CONOCIMIENTO			
Gasto público en I+D	117	78	38
Gasto privado en I+D	143	52	91
Porcentaje de I+D en AYMAT	99	90	9
Empresas con ayudas públicas a la I+D	86	100	-14
- INNOVACIÓN Y EMPRESA			
PYMEs con innovación interna	132	85	46
PYMEs innovadoras que cooperan	229	63	166
Inversión en innovación	111	44	68
Capital semilla	28	51	-23
Inversión en TIC	102	86	16
Innovación en la organización	168	81	87
- APLICACIONES			
Empleo en servicios de alta tecnología	129	82	47
Exportaciones de productos tecnológicos	77	28	49
Ventas de productos nuevos para el mercado	71	52	19
Ventas de productos nuevos para la empresa	93	160	-67
Empleo en sectores AYMAT	87	68	19
- PROPIEDAD INTELECTUAL			
Patentes EPO	184	24	160
Patentes USPTO	122	12	110
Patentes Triádicas	122	13	109
Marcas comunitarias	177	132	45
Diseños comunitarios	220	95	125

A continuación se muestran una serie de gráficos del Innovation Scoreboard en los que destaca la competitiva posición de Dinamarca frente a España y al resto de países de la UE.



4.3 Indicadores de Sociedad de la Información

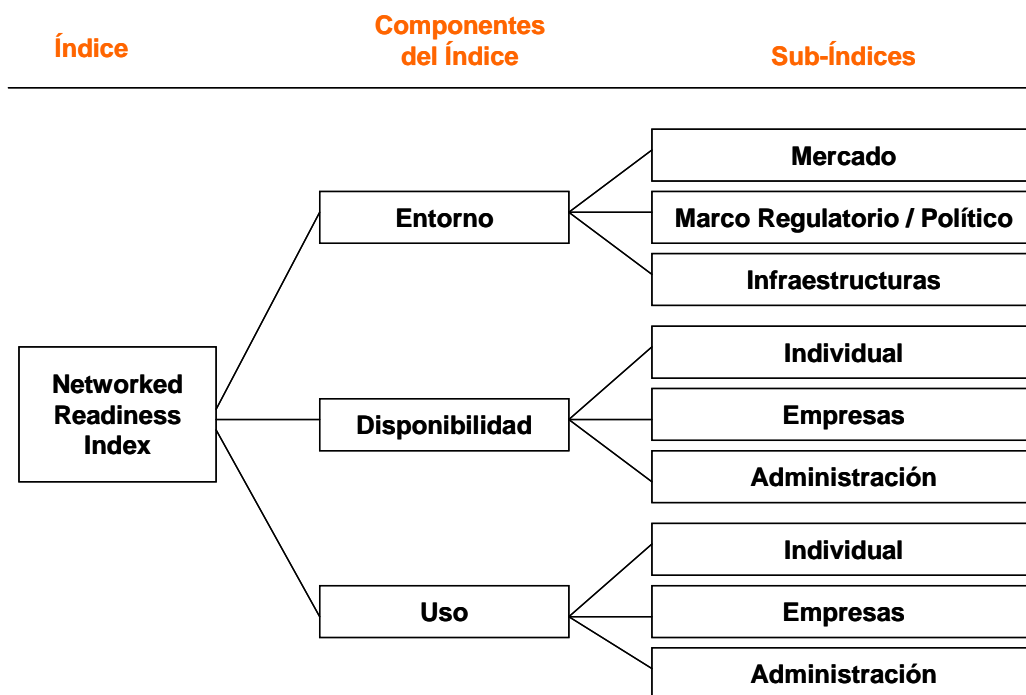
El objetivo de este apartado es aportar un visión de conjunto del grado de desarrollo de la Sociedad de la Información en Dinamarca y España desde el punto de vista del contexto internacional y europeo, a partir de sus resultados en los principales índices y fuentes de información relativas las Tecnologías de la Sociedad de la Información.

4.3.1 Análisis de los resultados de Dinamarca y España en el Networked Readiness Index del Foro Económico Mundial (FEM).

El «Networked Readiness Index» es un índice que mide la propensión de los países a aprovechar las oportunidades brindadas por las TIC para el desarrollo y el aumento de la competitividad.

Este índice forma parte del informe “The Global Information Technology Report 2007-2008” del World Economic Forum y se desarrolla a partir de 68 indicadores agrupados en tres grandes categorías (Entorno, Disponibilidad y Uso de las TICs) que a su vez se subdividen en otras tres subcategorías o subíndices. En el caso del Entorno estas dimensiones se refieren al mercado, las infraestructuras y al marco regulador o político de las TIC, mientras que en las categorías de Disponibilidad y Uso se toman como referencia la relación de las TICs a distintos niveles (Individuos, Empresas y Administración).

Figura 8. Estructura del Networked Readiness Index



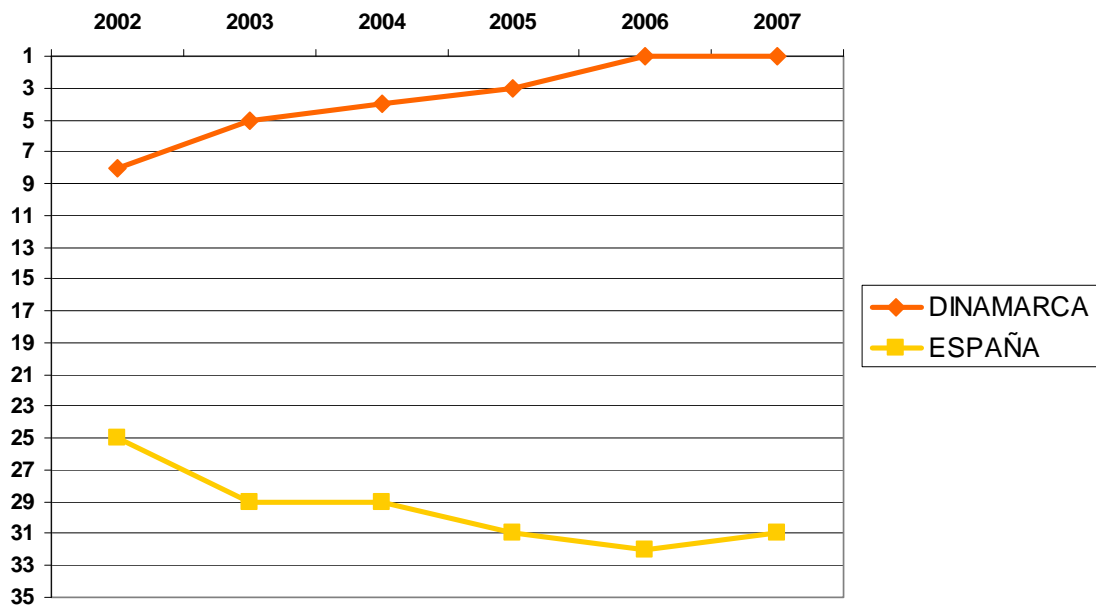
Fuente: Foro Económico Mundial 2008

El “Networked Readiness Index” 2007-2008 del Foro Económico Mundial, sitúa por segundo año consecutivo a Dinamarca al frente de esta clasificación con una puntuación del 5,78.

Tabla 2. Networked Readiness Index Ranking 2007-2008

RANKING	PAÍS/ECONOMÍA	PUNTUACIÓN
1	Dinamarca	5,78
2	Suecia	5,72
3	Suiza	5,53
4	Estados Unidos	5,49
5	Singapur	5,49
6	Finlandia	5,47
7	Holanda	5,44
8	Islandia	5,44
9	Corea	5,43
10	Noruega	5,38
31	España	4,47

Figura 9. Evolución de Dinamarca y España en el Índice



En las siguientes tablas se muestran las diez principales fortalezas y debilidades tanto de Dinamarca como de España, según el “Networked Readiness Index”¹ 2007-2008, así como la posición que ocupa cada país para cada uno de estos indicadores.

Tabla 3. Fortalezas y Debilidades de Dinamarca en los Indicadores del Índice

FORTALEZAS (10 Mejores resultados)		DEBILIDADES (10 Peores resultados)	
Nombre de la Variable	Posición	Nombre de la Variable	Posición
Legislación relacionada con las TIC	1	Alcance e impacto de la carga fiscal	107
Eficiencia del marco regulatorio	1	Número de procedimientos para asegurar el cumplimiento de contratos	40
Gasto en Educación	1	Importación de ordenadores y otros servicios	39
Subscriptores de Banda Ancha	1	Precio de la conexión telefónica residencial	31
Amplitud de Banda	1	Tiempo para hacer valer un contrato	27
Alcance de la formación del personal	1	Intensidad de competencia local	26
Libertad de Prensa	2	Tipo impositivo total	26
Propiedad Intelectual	2	Producción de electricidad	25
Competencia en E-Government	2	Precio de la conexión telefónica de empresas	25
Efectividad de los agentes reguladores	2	Exportaciones de alta tecnología	25

Tabla 4. Fortalezas y Debilidades de España en los Indicadores del Índice

FORTALEZAS (10 Mejores resultados)		DEBILIDADES (10 Peores resultados)	
Nombre de la Variable	Posición	Nombre de la Variable	Posición
Precio de la conexión telefónica residencial	1	Tipo impositivo total	103
Precio de la conexión telefónica de empresas	1	Tiempo requerido para crear una empresa	97
Calidad de las Escuelas de Negocios	5	Éxito gubernamental en la promoción de las TIC	89
Cantidad de proveedores locales	15	Número de procedimientos para asegurar el cumplimiento de contratos	75
Matriculados en educación superior	17	Número de procedimientos para crear una empresa	75
Importación de ordenadores y otros servicios	17	Priorización del gobierno en materia TIC	71
Competencia en E-Government	20	Importancia de las TIC en visión de futuro del Gobierno	69
Suscripción mensual de telefonía de empresa	22	Alcance e impacto de la carga fiscal	69
Suscriptores de Telefonía Móvil	23	Independencia del poder judicial	67
Especialización del mercado financiero	24	Calidad de la educación en matemáticas y ciencias	66

¹ En la tabla elaborada por el “Networked Readiness Index” 2007-2008 se consignan las posiciones alcanzadas tanto por España como por Dinamarca a nivel Mundial para cada indicador. En los apartados de fortalezas y debilidades se consignan los diez mejores resultados obtenidos y los diez peores respectivamente tomando como base los 68 indicadores que conforman el índice. A efectos de este índice los términos debilidades y fortalezas deben relativizarse. En este sentido, las debilidades deben entenderse como áreas mejora para el país de referencia, ya que, por ejemplo, en el caso de Dinamarca la posición que ocupan buena parte de sus debilidades se sitúa al nivel de algunas de las fortalezas de España.

4.3.2 Análisis de los indicadores i2010 para Dinamarca y España

En este apartado analizamos los principales indicadores de la Sociedad de la Información en Europa para las economías española y danesa, comparándolas entre sí y con la media de la Unión Europea, en base a los valores de sus indicadores y sus posiciones relativas en los rankings de indicadores de los países de la Unión Europea.

A continuación se muestran una serie de tablas en las que se compara la situación de Dinamarca, España y la UE, en base a diferentes indicadores de Sociedad de la Información, tomando como fuente Eurostat en el último año disponible (publicados en 2007).

Indicadores i2010: Banda ancha

Con respecto a los indicadores i2010 de banda ancha, Dinamarca tiene una posición destacada en el ranking europeo. España tiene un papel más modesto en estos indicadores y dista mucho de Dinamarca, especialmente en indicadores como la cobertura DSL, la penetración de la Banda ancha y del ADSL o las suscripciones a telefonía 3G, si bien España obtiene una situación más favorable en indicadores como el número de empresas con banda ancha o la adopción de la TV digital.

Tabla 5. Indicadores de Banda Ancha

Banda ancha	Dinamarca	España	EU-27	Ranking Dinamarca	Ranking España
Cobertura DSL total (%)	100	89	87,4	2	14
Cobertura DSL rural (%)	100	82	65,9	2	8
Penetración de la banda ancha (%)	29,4	13,9	15,7	2	12
Penetración del DSL (%)	18,1	11	12,8	3	11
% de Hogares con banda ancha	80,3	75	62,1	6	9
% de Empresas con banda ancha	82,7	87,1	74,5	8	4
Número de suscriptores 3G (x 100 hab.)	28,4	2,3	5	1	12
TV Digital	18,6	27,8	30,6	11	8
Descargas de música por 100 habitantes	17,6	7			

Indicadores i2010: Uso de Internet

En lo que se refiere al uso de Internet, Dinamarca también ocupa puestos de cabeza en el ranking europeo, España, por el contrario esta en posiciones muy bajas, con valores lejanos a los de Dinamarca en muchos casos, como por ejemplo en los diferentes usos de Internet por parte de la población. El envío de e-mails, el porcentaje de población que usa Internet y que emplea los servicios de telefonía (VoIP) y videoconferencia (como Skype) y el uso de la banca por Internet son indicadores en los que existe mayor diferencia entre ambos países en cuanto a su posición en el ranking.

Tabla 6. Indicadores de uso de Internet²

Uso de Internet	Dinamarca	España	EU-27	Ranking Dinamarca	Ranking España
% de población que usa Internet	78,1	39,7	46,7	3	18
% de la población que usa Internet para					
Enviar emails	74,2	36,7	43,8	3	19
buscar información sobre bienes y servicios	67,8	37,9	42,9	5	15
Telefonía y videoconferencia por Internet	13,1	6,3	7,1	7	20
Jugar a juegos y descargar música	26,3	23	18,2	8	12
Escuchar la radio web/ver programas TV web	27	24,3	11,8	5	-
Leer periódicos online	46,4	21,1	19	4	-
Banca por Internet	57,2	15,1	22	5	18

Indicadores i2010: Lugares de acceso

En cuanto a los lugares de acceso a Internet, España dista mucho de Dinamarca en lugares como el aula, el puesto de trabajo y el hogar, sin embargo, supera a Dinamarca en el acceso desde PIAP (Puntos de Acceso a Internet Públicos).

Tabla 7. Indicadores relativos a lugares de acceso

Lugares de acceso	Dinamarca	España	EU-27	Ranking Dinamarca	Ranking España
% en el hogar	77,1	32,6	42,6	3	16
% en el trabajo	46,5	22	23,1	3	15
% en aula	14,3	7	8	3	20
% en PIAP	8,8	10,1	6,8	8	5

Indicadores i2010: Indicadores eGovernment

Las mayores diferencias entre Dinamarca y España en indicadores de eGovernment se dan en indicadores como el % de servicios públicos básicos totalmente accesibles online para ciudadanos (-16) y el % de empresas que usan servicios de e-Government (-18), a pesar de que en cuanto a servicios públicos disponibles online para empresas España está a la par que Dinamarca. El uso de los servicios es un factor clave aquí para el desarrollo de las nuevas tecnologías y la innovación en TIC.

Tabla 8. Indicadores de eGovernment

Indicadores eGovernment	Dinamarca	España	EU-27	Ranking Dinamarca	Ranking España
% de servicios públicos online para ciudadanos	41,7	33,3	36,8	0,5	16
% de servicios públicos online para empresas	87,5	87,5	67,8	6	6
% de la población que usa servicios de e-Government	43,2	24,7	23,8	6	15
de los cuales es para rellenar formularios	16,9	7	8,1	6	14
% de empresas que usan servicios de e-Government	87,3	58,1	63,7	3	21
de las cuales es para rellenar formularios	55,1	38	44,8	9	18

Indicadores i2010: TIC en los centros educativos

² La posición de España en el Ranking no aparece reflejada en dos de los indicadores por corresponder sus datos a un ejercicio distinto al empleado para la realización de dicha clasificación.

Existen grandes diferencias en la penetración de las TIC en las aulas entre España y Dinamarca. Dinamarca es un país líder en número de ordenadores por cada 100 alumnos (23,6 ordenadores) y España dista mucho en este parámetro (9,9 ordenadores por cada 100 alumnos). También hay grandes diferencias en los otros indicadores como el Porcentaje de profesores que han utilizado el ordenador en sus clases en el último año (el 94,6 en Dinamarca y el 74,3% en España).

Tabla 9. Indicadores de TIC en centro educativos

TIC en los colegios	Dinamarca	España	EU-27	Ranking Dinamarca	Ranking España
Número de ordenadores por cada 100 alumnos	23,6	8,5	9,9	1	15
% de escuelas con acceso a banda ancha	95	81	67	2	10
% de profesores que han usado en clase el ordenador	94,6	68,2	74,3	2	19

Indicadores i2010: Indicadores eCommerce

En los indicadores de e-commerce Dinamarca ocupa una posición de liderazgo en Europa y las diferencias con España son muy grandes en valores de indicadores y en rankings, por ejemplo en indicadores como:

- e-commerce como % de la facturación de las empresas (-15)
- % de empresas que reciben pedidos por Internet (-17)
- % de empresas que compran en Internet (-16)
- e-business: % de empresas con procesos de negocio internos integrados (-14)

Tabla 10. Indicadores de eCommerce

e-Commerce	Dinamarca	España	EU-27	Ranking Dinamarca	Ranking España
e-commerce como % de la facturación de las empresas	17,5	6,9	11,7	1	16
% de empresas que reciben pedidos por Internet	35,1	8	13,9	1	18
% de empresas que compran en Internet	59,3	16,1	37,9	5	21
e-business					
% de empresas con procesos de negocio internos integrados	63,4	32	37,9	1	15
% de empresas con procesos de negocio externos integrados	24	12,5	13,5	1	12
Seguridad: % de empresas con servidores seguros	58,9	40,7	41	3	11
% de empresas que usan firma digital	12,5	10,6	14,3	10	15

Indicadores i2010: Empleo y cualificación

En lo referente a empleo y cualificación en el uso de las Tecnologías de Sociedad de la Información Dinamarca ocupa posiciones de cabeza entre los países de la Unión Europea,

destacando por ejemplo en el % de empleados que usan Internet en el trabajo (61,4%) frente al 35,3% de España, o el % de empleados con conocimientos TIC a nivel de usuario (23%).

Tabla 11. Indicadores de Empleo y cualificación

Empleo y cualificación	Dinamarca	España	EU-27	Ranking Dinamarca	Ranking España
% de empleados que usan Internet en el trabajo	61,4	35,3	36,1	1	13
% de empleados con conocimientos TIC de usuario	23	15,7	18,5	2	21
% de empleados con conocimientos TIC de especialista	3,9	2,7	3,1	6	16

Indicadores i2010: Indicadores del crecimiento del sector TIC e I+D+i

Con respecto a los indicadores de crecimiento del sector TIC y de la I+D en el sector TIC, Dinamarca y España presentan unas cifras interesantes en sus indicadores. Por ejemplo, en cuanto al peso del sector TIC en la economía (PIB) ambos países presentan un peso similar del sector TIC con respecto al PIB (4,8% Dinamarca y 4,5% España, según datos de 2003 de Eurostat). Sin embargo en cuanto al peso del sector TIC en el empleo, España presenta un valor muy inferior al de Dinamarca (casi la mitad, Dinamarca 4,4% y España 2,3%). Lo cual indicaría diferencias en la intensidad de mano de obra en el sector TIC danés y el español o diferencias en las estructuras y tamaños de las empresas del sector TIC en ambos países.

El crecimiento del sector TIC para ambos países es similar, pero la I+D realizada en el sector TIC, tanto en % del PIB como en % de la I+D total es muy superior en Dinamarca con respecto a España. El gasto en I+D del sector TIC danés con respecto al PIB es 5 veces superior al de España y con respecto al gasto total en I+D es más del doble que en España.

Tabla 12. Indicadores de crecimiento TIC en I+D+i

Indicadores del crecimiento del sector TIC e I+D+i	Dinamarca	España	EU-27	Ranking Dinamarca	Ranking España
Sector TIC como % del PIB	4,8	4,5	5,5	16	17
Sector TIC como % del empleo total	4,4	2,3	4	8	17
Crecimiento del sector TIC	3,6	3,3	3,6	5	7
Gasto en I+D en el sector TIC como % del PIB	0,5	0,1	0,3	3	13
como % del gasto total en I+D	31,5	14,1	25,7	5	15

Conclusiones Preliminares en materia de Indicadores

- En la mayoría de los **indicadores macroeconómicos** clave (desempleo, renta per cápita, productividad, inflación, deuda pública, etc.) la economía danesa presenta una mejor posición relativa que España.
- La economía danesa posee una estructura con menor exposición relativa a los sectores de construcción y servicios de baja tecnología que la economía española, un **mayor peso de las empresas medianas y grandes** y un **perfil claramente exportador y competitivo a nivel global**.
- Dinamarca es un país con un **alto potencial innovador, tecnológico y de I+D**, destacando a nivel mundial en la mayoría de indicadores y rankings de I+D+i en aspectos tales como I+D, participación en la formación continua, inversión privada en I+D, indicadores de innovación, cooperación de PYMEs innovadoras, exportaciones de productos tecnológicos, empleo en sectores de alta tecnología y patentes, áreas en las que supera holgadamente a España, así como en la evolución de su nivel de inversión en I+D en relación al PIB, que en 2006 duplica al nivel español.
- Asimismo, Dinamarca se encuentra en posiciones de **liderazgo internacional** en muchos de los indicadores y rankings sobre Sociedad de la Información y TIC, como pasa en los indicadores i2010, Networked Readiness Index y IT Industry Competitiveness Index, estando en la vanguardia en áreas como despliegue de la banda ancha, marco legal, e-government, propiedad intelectual, uso de Internet, lugares de acceso a Internet, uso del e-business, empleo y cualificación TIC, inversión en I+D en el sector TIC como % del PIB y como % de la inversión total en I+D. España, sin embargo, posee unos indicadores en estas áreas mucho más discretos, en la zona intermedia o baja de los rankings analizados.

5. EL SECTOR TIC DANÉS



5.- EL SECTOR TIC DANÉS

En primer lugar se tratan los aspectos más destacados sobre la estructura, organización y las cifras básicas del sector TIC danés de cara a comprender mejor su posición de liderazgo mundial en el desarrollo de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones y en la innovación asociada a estas tecnologías.

Con posterioridad, se analizan de forma pormenorizada los diferentes subsectores de actividades TIC de Dinamarca, para evaluar su comportamiento y sus principales diferencias. Además el capítulo aborda el entorno TIC y la Sociedad de la Información en Dinamarca con el fin de mejorar la comprensión de los condicionantes que influyen sobre el desarrollo del sector de las tecnologías de la información y las comunicaciones.

Finalmente se abordan los principales aspectos de la I+D+i en el sector TIC danés, una de las claves del alto desarrollo tecnológico de Dinamarca y su sector TIC.

5.1 Estructura, Organización y cifras básicas

El sector TIC se caracteriza por ser uno de los sectores más dinámicos e innovadores de la economía de Dinamarca. Según la asociación de empresas TIC y de alta tecnología de Dinamarca, ITEK, las empresas pertenecientes al sector de la alta tecnología, TIC y electrónica, son de especial relevancia en la economía danesa, ya que en muchas ocasiones actúan como catalizadoras de la innovación en el resto de sectores del tejido empresarial danés, ayudando a innovar y a buscar nuevas soluciones tecnológicas en diferentes ámbitos.

Según la definición del Instituto de Estadística Danés recogida en la Tabla 13, la estructura del sector TIC en Dinamarca se divide en dos grandes áreas. Por un lado se encuentran las **manufacturas TIC**, incluyendo actividades tales como fabricación de equipos informáticos y material electrónico, y por otro se consideran los **servicios TIC**, tales como telecomunicaciones o actividades informáticas, entre otros.

Tabla 13. Definición del sector TIC

Definición del Sector TIC

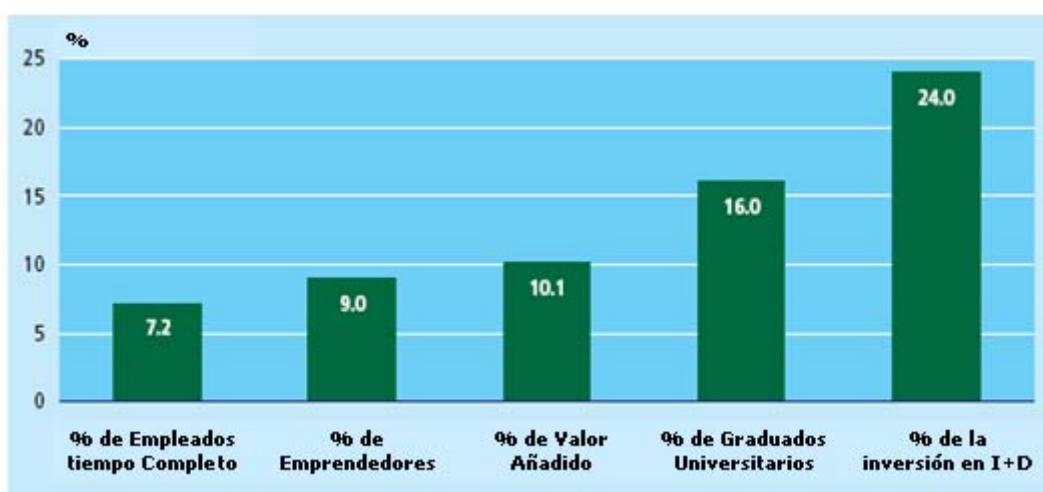
Sector TIC en base a NACE Rev. 1.1		Definición detallada	Definición general
Manufacturas TIC			
30	Fabricación de máquinas de oficina y equipos informáticos	30	30
31.3	Fabricación de hilos y cables eléctricos aislados	31.3	
32	Fabricación de material electrónico; fabricación de equipo y aparatos de radio, televisión y comunicaciones	32	32
33.2	Fabricación de instrumentos y aparatos de medida, verificación, control, navegación y otros fines, excepto equipos de control de procesos industriales	33.2	
33.3	Fabricación de equipo de control de procesos industriales	33.3	
Servicios TIC			
51.8	Comercio al por mayor de maquinaria y equipo	51.8	
64.2	Telecomunicaciones	64.2	64
71.33	Alquiler de maquinaria y equipo de oficina (incluidos ordenadores)		
72	Actividades informáticas	72	72

Fuente: Instituto de Estadística Danés

En la Figura 10, se muestra el tamaño, el valor añadido y la intensidad de conocimiento del sector TIC con respecto al sector empresarial total de Dinamarca, según datos del Instituto de Estadística Danés. En este gráfico podemos apreciar que el sector TIC danés agrupa al 7,2 % del total de empleados del sector privado, al 9% de los emprendedores y el 10% del valor añadido.

También se observa que el sector TIC danés cuenta con el 16% de los graduados universitarios y genera casi un cuarto del total de la inversión en I+D del conjunto de los sectores empresariales de Dinamarca, lo que denota su fuerte componente innovador, como uno de los motores de la inversión en I+D en Dinamarca.

Figura 10. Tamaño, valor añadido e intensidad de conocimiento del sector TIC con respecto al total del sector privado empresarial de Dinamarca

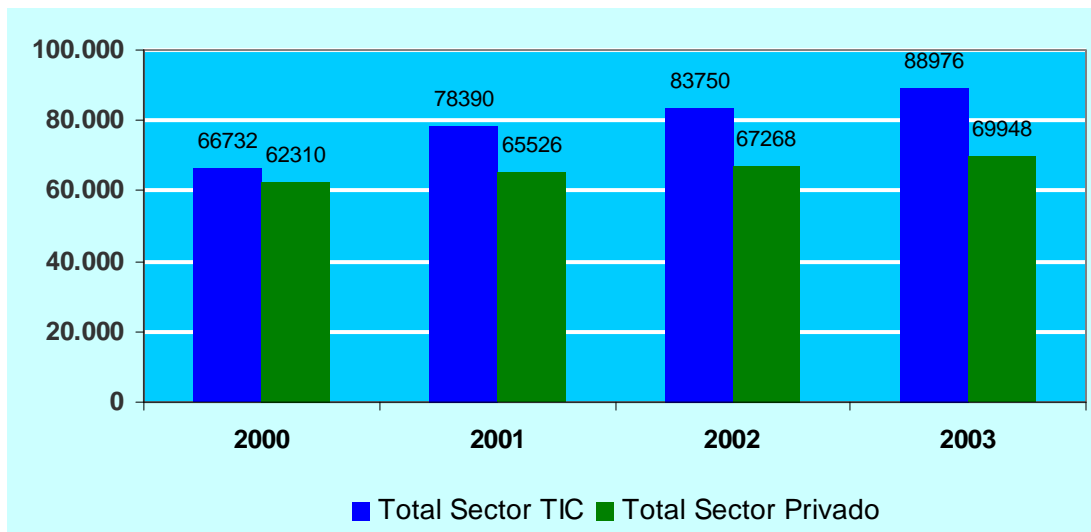


Fuente: Key figures on the Danish information society 2006.

La evolución del valor añadido por empleado a tiempo completo se muestra, para la última serie de datos disponibles entre 2000 y 2003, un incremento sostenido del valor añadido por empleado en el sector TIC, con un incremento total de la productividad del 33% durante el periodo de análisis, que contrasta con una tendencia más lineal, con un crecimiento del 12%.

Esto es, el crecimiento de la productividad, medida en el valor añadido por empleado en euros, es mayor en media en las empresas del sector TIC danés que en las empresas del resto de sectores, y por otra parte, también es mayor el ritmo de crecimiento de esta productividad en el sector TIC en comparación con la media del resto de sectores empresariales, debido en gran medida al dinamismo innovador propio de este sector.

Figura 11. Valor añadido por empleado a tiempo completo (€)³



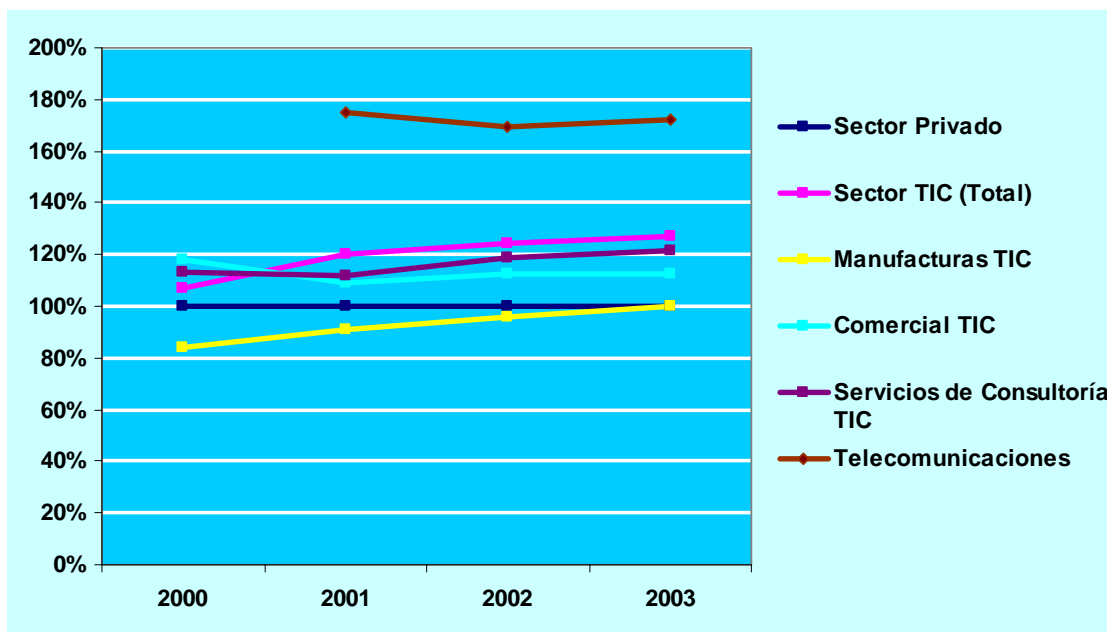
Fuente: Key figures on the Danish information society 2006.

Si atendemos a un mayor desglose de los subsectores TIC para el análisis de la evolución del valor añadido por empleado a tiempo completo (Figura 12), podemos comprobar que el sector de las telecomunicaciones es el que más productividad por empleado posee, muy por encima de la media del resto de sectores TIC, que a su vez se encuentran por encima de la media del sector empresarial privado en su conjunto, si bien su evolución en el tiempo no es de incrementos continuados, en 2003 la productividad del sector de telecomunicaciones danés estaba por encima del 170% de la media del sector privado.

Otros subsectores TIC que estarían por encima de la media del sector privado en cuanto a valor añadido por empleado serían el de Servicios de Consultoría TIC y el de comercio de TIC. El sector de manufacturas o fabricación TIC ha tenido una evolución positiva que le colocó en 2003 a la par de la productividad por empleado de la media del sector privado (100%).

³ Desde 2001 se incorporan en los datos del sector TIC los relativos a Telecomunicaciones.

Figura 12. Evolución del Valor añadido por empleado a tiempo completo⁴



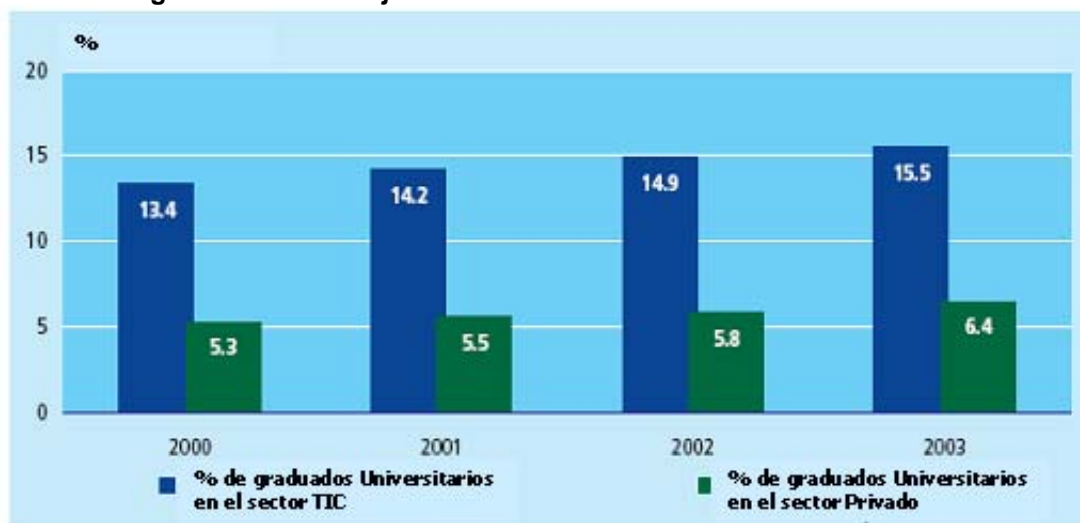
	2000	2001	2002	2003
Sector Privado	100%	100%	100%	100%
Sector TIC (Total)	107%	120%	124%	127%
Manufacturas TIC	84%	91%	96%	100%
Comercial TIC	118%	109%	112%	112%
Servicios de Consultoría TIC	113%	112%	119%	122%
Telecomunicaciones		175%	170%	173%

El porcentaje de graduados universitarios en el sector TIC y en el sector privado en total (media de todos los sectores empresariales) es analizado en la figura 13. Tal y como se aprecia en el el porcentaje de graduados universitarios en las empresas del sector TIC crece constantemente, alcanzando el 15,5% en el último año disponible (2003). En el sector privado el porcentaje medio de graduados universitarios en las empresas es bastante inferior, entorno al 6,4% y su crecimiento es bastante menos pronunciado que en el sector TIC.

De aquí podríamos obtener que uno de los rasgos principales del sector TIC danés es su alto porcentaje de empleo cualificado en comparación al resto de sectores económicos de Dinamarca, lo cual hace que a su vez se incremente la productividad de dicho sector en el tiempo a medida que aumenta el porcentaje de empleados de alta cualificación.

⁴ Hasta 2001 no se incorporaban los datos relativos a Telecomunicaciones en el sector TIC.

Figura 13. Porcentaje de Graduados Universitarios en el sector TIC



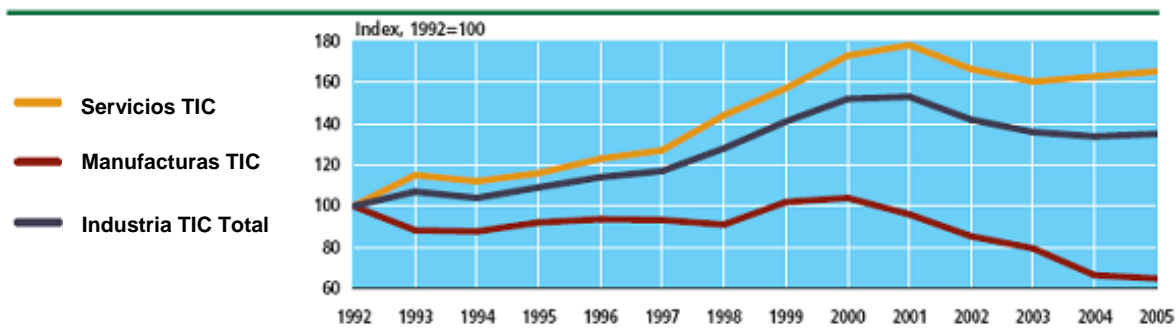
Fuente: Key figures on the Danish information society 2006.

5.2 Principales sectores de actividad

La evolución de los dos principales sectores de actividad dentro del ámbito de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones en Dinamarca, **Servicios TIC** y **Manufacturas TIC**, según las fuentes estadísticas disponibles, principalmente provenientes del Instituto de Estadística Danés, se podría afirmar que el subsector de Servicios TIC ha experimentado en los últimos años un gran crecimiento, en cuanto a su actividad y número de empleados (entre 2001 y 2003 se pueden apreciar los efectos de la burbuja tecnológica global). Este crecimiento del sector de servicios TIC en número de empleados, contrasta con el relativo declive de los sectores TIC manufactureros en cuanto a la mano de obra empleada, que llega a reducirse hasta casi un 60% entre 2000 y 2005.

Todo lo anterior demuestra una tendencia clara en una economía líder en las TIC como es la danesa, que es la progresiva polarización de actividades hacia subsectores TIC de mayor valor añadido, como son los servicios TIC y con mayor potencial de crecimiento y productividad, que a su vez requieren una mano de obra cada vez más altamente cualificada, como así demuestra el constante incremento del % de titulados universitarios en el sector. Entre estos sectores de servicios TIC cabría destacar el sector de las telecomunicaciones y el sector de servicios de consultoría TIC (por ejemplo la consultoría de software).

Figura 14. Empleados a tiempo completo en el sector TIC por actividad



Fuente: Statistical Yearbook 2008. Services Sector and Information Society. Instituto de Estadística Danés.

En lo que se refiere a la estructura sectorial de las TIC en Dinamarca (tabla 14), según los datos del Instituto de Estadística Danés, en Dinamarca existen aproximadamente 10.000 empresas TIC (de las cuales, según los datos de la asociación danesa de empresas TIC y de electrónica ITEK, 1.300 son alta tecnología), que emplean a 92.357 profesionales del sector. La facturación total del sector ascendió a 29.816 millones de euros en 2005 y la suma de los salarios del sector representó 5.927 millones de euros.

En cuanto a la distribución por subsectores TIC, cabría destacar el peso en cuanto a número de empleados que tiene el sector de Servicios y Consultoría TIC, con un del 41% de empleados del sector (37.831 empleados) y aglutina el mayor número de empresas, con 7.556 empresas sobre un total de 9.987 empresas TIC en Dinamarca (más del 75% de las empresas del sector).

En cuanto a facturación total, el sector que más facturación total presentó fue el de Comercio mayorista de TIC, lo cual resulta lógico, debido a la naturaleza de su actividad. Por su parte, el sector de las telecomunicaciones representa el 21% del empleo en el sector TIC y el 22% de la facturación total del mismo.

Tabla 14. El sector TIC en Dinamarca por actividades

El Sector TIC en Dinamarca

	<u>Empresas</u>	<u>Empleados</u>	<u>Empleados</u>	<u>Facturación</u>	<u>Facturación</u>	<u>Salarios</u>
	Número		% s/total	Mill. Euros	% s/total	Mill. Euros
Total Sector TIC	9.987	92.357	100%	29.816	100%	5.927
Manufacturas TIC	591	13.570	15%	2.724	9%	699
Comercio mayorista de TIC	1.523	21.807	24%	13.083	44%	1.473
Telecomunicaciones	317	19.149	21%	6.548	22%	1.118
Servicios y consultoría TIC	7.556	37.831	41%	7.461	25%	2.636

Fuente: Instituto de Estadística Danés (2006)

En la tabla 15 se muestran los principales datos sobre ventas y exportaciones de bienes y servicios del sector TIC danés, referidos a las actividades relacionadas con las Tecnologías de la Información. Cabría destacar en relación a este análisis, el elevado peso que tienen, en las ventas de las actividades mencionadas, los servicios de provisión y consultoría de software con

más de un 60% del total de las ventas de las actividades TIC incluidas, y más de un 49% de las exportaciones. La actividad de publicación de software estándar es la segunda que mayor porcentaje relativo tiene, con un 13% de las ventas y un 43% de las exportaciones.

Tabla 15. Venta y Exportaciones de bienes y servicios del sector TIC

	Ventas y exportaciones de bienes y servicios por tipo de actividad de Tecnologías de la Información			
	Ventas		De las cuales son exportaciones	
	2005	2006	2005	2006
	Millones de euros			
Total	6.638	7.506	1.054	1.211
	Porcentaje			
Total Actividades TIC contempladas	100	100	100	100
Consultoría de hardware	7	4	2	2
Publicación de software estándar	13	13	43	43
Provisión y consultoría de software	62	61	49	49
Proceso de datos	7	11	2	2
Actividades de bases de datos	2	3	1	1
Mantenimiento y reparación de equipos informáticos y máquinas	1	1		
Otras actividades relacionadas con la informática	7	7	3	3

Fuente: Instituto de Estadística Danés

5.3 Análisis de la Sociedad de la Información y el sector TIC

Una de las claves para entender el éxito del sector tecnológico danés a nivel mundial es su organización y sus relaciones con su entorno socioeconómico. Este entorno provee a las empresas de los elementos muy relevantes desde el lado de la Oferta y el lado de la Demanda para el desarrollo de su competitividad y su estrategia de innovación (Figura 15).

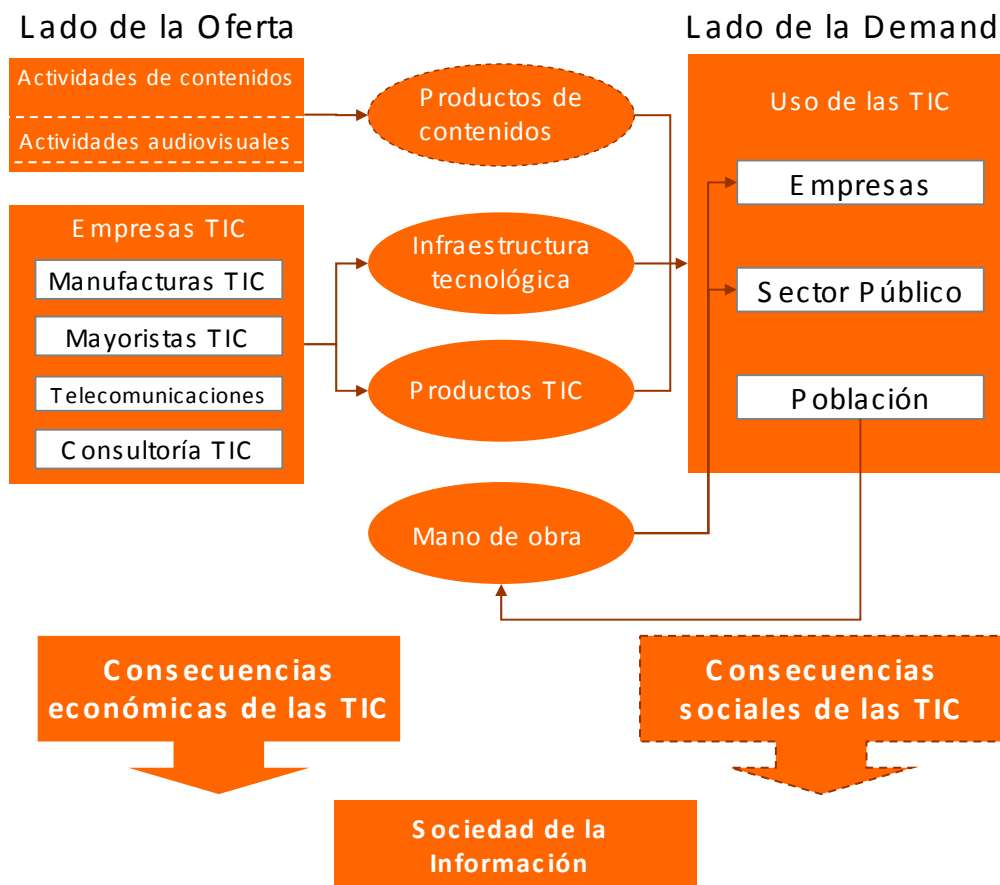
Desde el lado de la oferta uno de los aspectos clave para el alto potencial tecnológico de las empresas TIC danesas es, según expertos en el sistema TIC danés, su gran capacidad de innovación debido a la presión del mercado. De hecho, innovar es en las empresas del sector TIC de Dinamarca, una condición imprescindible para la viabilidad y la competitividad de la empresa en el mercado. Entre los sectores con mayor dinamismo en innovación se encontrarían los servicios TIC y las telecomunicaciones.

Desde el lado de la demanda, el contar con unos agentes preparados y habituados al uso de las nuevas tecnologías hace que las empresas sean más proclives a desarrollar proyectos de I+D+i, puesto que existe un gran nivel de sensibilización entre las empresas del resto de sectores y entre los ciudadanos para adoptar y usar las innovaciones tecnológicas, debido en gran medida al alto grado de digitalización de la sociedad danesa, lo que se refleja en su liderazgo en la mayoría de los rankings mundiales y europeos sobre desarrollo de la Sociedad de la Comunicación.

El sector público danés también es un agente relevante en el apoyo al desarrollo de nuevas tecnologías en Dinamarca, por un lado como usuario y cliente de productos y servicios TIC, por ejemplo, para la e-administración, y por otro lado como garante de un entorno en el que las empresas puedan ser más competitivas en diferentes ámbitos TIC de vanguardia y que tengan más facilidades y herramientas para una innovación exitosa de cara al mercado.

En la figura 15, se recoge el marco conceptual resumen del entorno TIC danés, en el que se diferencian claramente los dos lados complementarios para el sistema TIC, el de la **oferta** y el de la **demand**a, con los elementos y agentes que conforman cada uno de los dos lados.

Figura 15. Marco conceptual de la sociedad de la Información y las TIC en Dinamarca



Fuente: Elaboración propia en base a datos del Instituto de Estadística Danés

Las autoridades danesas han ideado un marco conceptual para evaluar los avances en las diferentes áreas de la sociedad del conocimiento en Dinamarca, mediante el estudio de diferentes datos e indicadores. En la figura 16 se resume el enfoque conceptual de las áreas que componen el conjunto de la Economía basada en el conocimiento, y se ubica a la Sociedad de la Información dentro de los bloques básicos que configuran una economía basada en el conocimiento, además de las actividades basadas en el conocimiento, la innovación, la I+D, la globalización o las competencias y habilidades necesarias para el desarrollo de la Sociedad de la Información en el país.

En el marco conceptual que se presenta en la figura 16 se pretenden establecer cuáles serán las áreas a medir dentro de los impactos de cada uno de los bloques de la economía del conocimiento tanto sobre el sistema económico de Dinamarca como sobre la sociedad danesa. Entre los impactos económicos destacan el crecimiento y la productividad y entre los impactos sociales destacarían la eliminación de la brecha digital y el incremento de la calidad de vida de los ciudadanos, que a su vez se beneficiarían de los avances en Sociedad de la Información, gracias a aspectos tales como la mejor conciliación del trabajo y la vida personal y el acceso a nuevos productos y servicios tecnológicos.

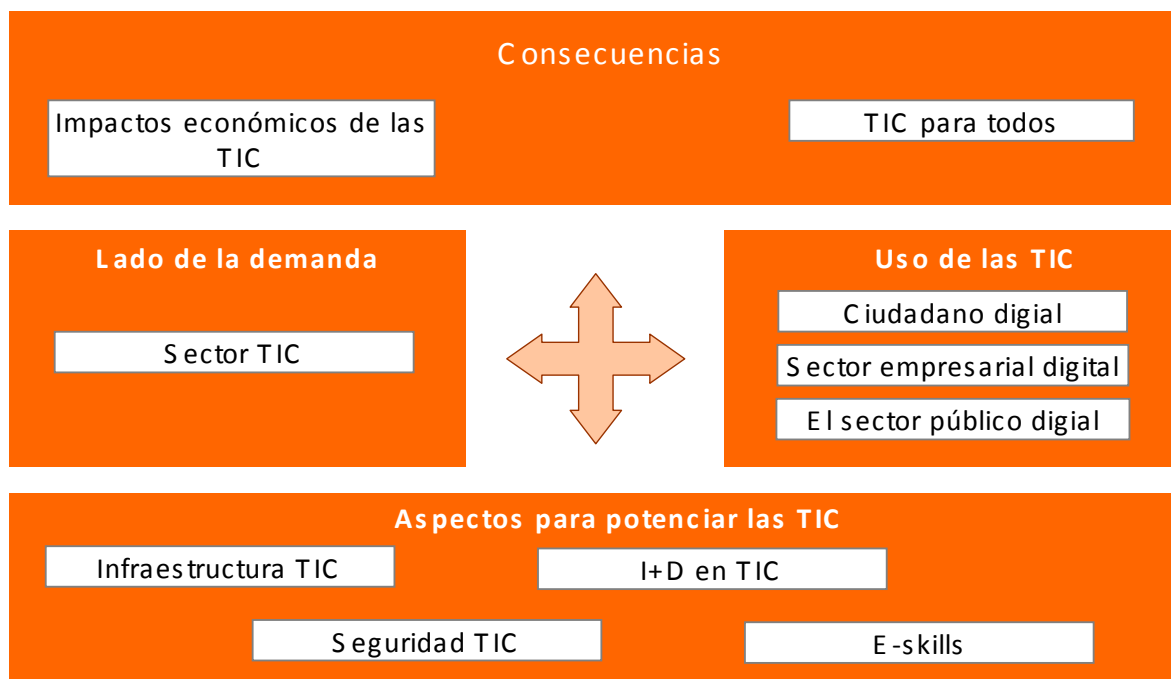
Figura 16. Áreas conceptuales de la Economía basada en el conocimiento en Dinamarca



Fuente: Statistics Denmark: Strategy for future statistics on the Network Society and the Knowledge-based Economy.

Otro de los aspectos a destacar es que las autoridades danesas encargadas de medir los avances en el ámbito del sector TIC y la Sociedad de la Información han diseñado, por medio del Instituto de Estadística Danés un sistema de indicadores que permiten realizar un seguimiento de las principales variables del entorno y económicas asociadas a las TIC y a la innovación. Esta estructura de las TIC en el marco de la Sociedad de la Información se muestra en la figura 17.

Figura 17. Estructura de las TIC en marco de la Sociedad de la Información según el informe “Key figures on the Danish Information Society 2006”

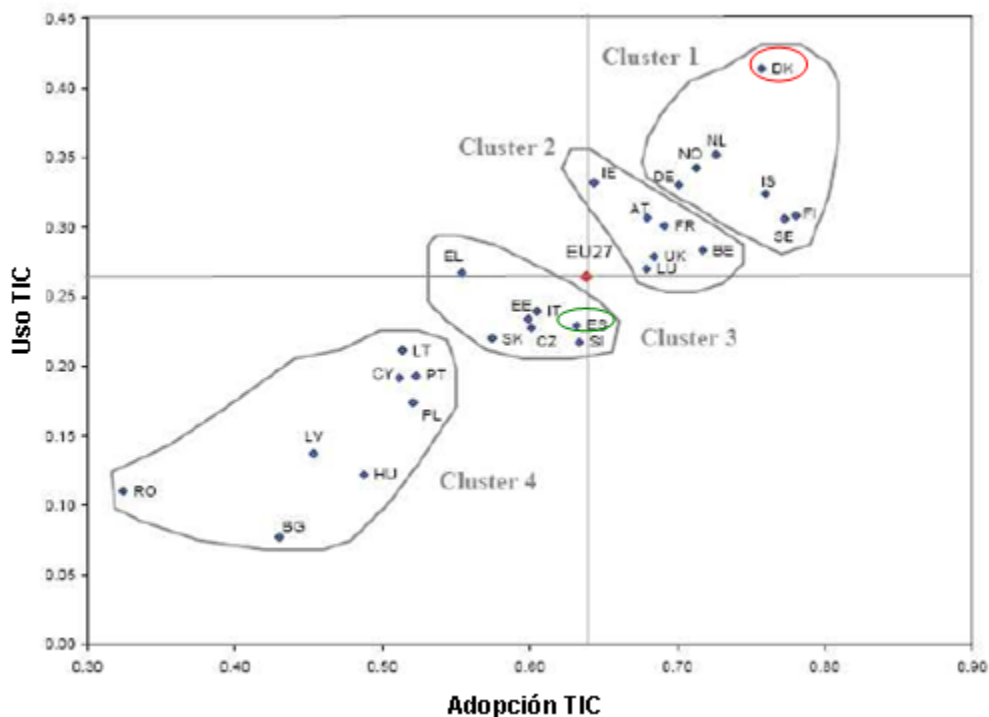


Fuente: Statistics Denmark

Como una de las principales claves del desarrollo del sector TIC en Dinamarca se podría destacar el uso de las TIC por parte de los sectores empresariales, el sector público y los ciudadanos.

En la figura 18 se recoge el resultado de comparar la adopción y el uso de las TIC en las empresas en diferentes países europeos (según el European e-Business Readiness Index 2007). Como se puede apreciar en el análisis, Dinamarca posee un claro liderazgo europeo en el uso de las TIC por parte de las empresas, mientras que su posición en cuanto adopción, a pesar de estar entre el grupo de cabeza no es tan distante del resto de economías europeas. El uso de las TIC es muy importante para el desarrollo del sector tecnológico, como demuestra el caso danés, no solo basta con haber adoptado la tecnología, sino que el uso de la misma valoriza a los sectores TIC de los países y les hace más dinámicos e innovadores.

Figura 18. European e-Business Readiness Index 2007.
Resultados de Adopción de las TICs vs Resultados de Uso de las TICs



Fuente: Sectoral Innovation Systems in Europe: The Case of ITC Sector. 2008

Con respecto al entorno sociocultural en el que se encuentran los países europeos, cabe destacar que el entorno social de Dinamarca se encuadra entre los entornos más abiertos, a diferencia del entorno sociocultural español que se encuadra entre los países de entorno sociocultural cerrado (Tabla 16), este entorno también marca diferencias a la hora de adoptar y usar las nuevas tecnologías por parte de los ciudadanos y por parte de los empresarios.

La innovación es más fácil si el entorno social es más proclive a los cambios, de hecho Dinamarca es un país que usan diferentes empresas de alta tecnología para testar la introducción de productos innovadores.

Tabla 16. Tipología de países de la U25 en relación a su entorno socio-cultural

Entorno Socio-cultural Rígido	Entorno Socio-cultural Cerrado	Entorno Socio-cultural Fuerte
Eslovaquia	Alemania	Bélgica
Francia	Áustria	Dinamarca
Hungría	Chipre	Eslovenia
Lituania	España	Estonia
Letonia	Grecia	Finlandia
Portugal	Italia	Irlanda
República Checa	Malta	Luxemburgo
	Polonia	Holanda
		Suecia
		Reino Unido

Fuente: Sectoral Innovation Systems in Europe: The Case of ITC Sector. 2008

En la tabla 17 mostramos los resultados del ranking IT Industry Competitiveness Index. En este ranking Dinamarca ocupa el 5º puesto, por detrás de EE.UU., Taiwán, Reino Unido y Suecia, con una puntuación de 65,2. España ocupa el puesto 23, con 46,3 puntos.

Este índice de competitividad de la industria de Tecnologías de la Información mide, en base a una media ponderada de 25 indicadores agrupados, cuál es el potencial competitivo de los países en cuanto a su sector TIC y su entorno. Los indicadores, cuantitativos y cualitativos incluidos en el Índice se agrupan en las siguientes categorías:

Categorías de indicadores	Ponderación
Entorno general de negocios	10%
Infraestructura TIC	20%
Capital humano	20%
Entorno legal	10%
Entorno de I+D	25%
Soporte para el desarrollo de la industria TIC	15%

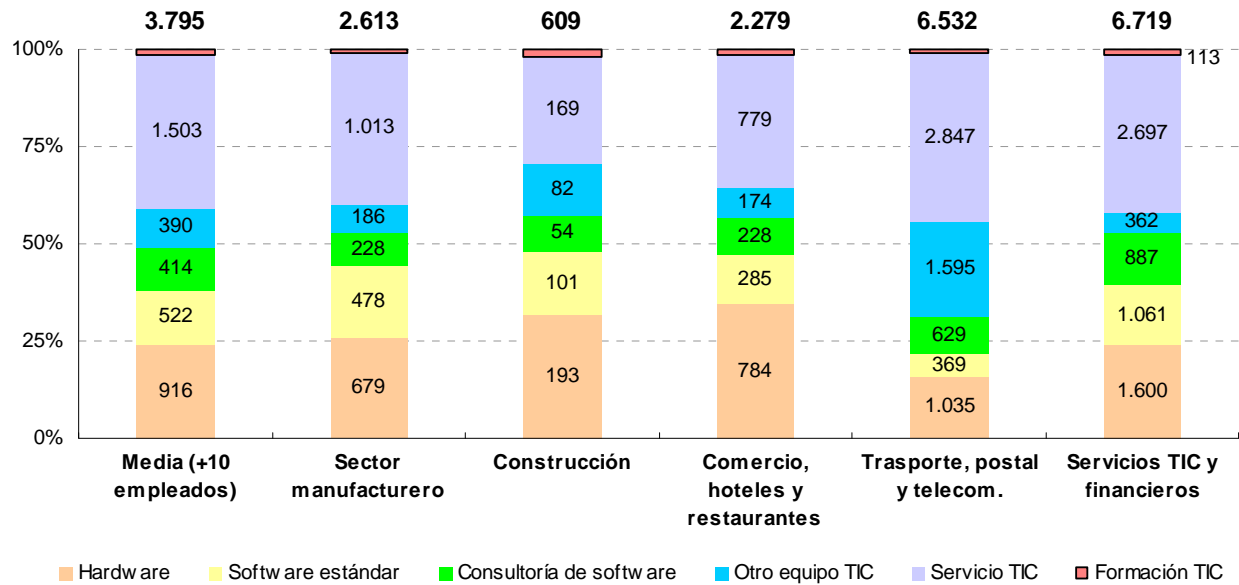
Tabla 17. Ranking de países según su competitividad en Tecnologías de la Información

País	Puntuación	2008	2007	Evolución ranking '07-'08
		Ranking	Ranking	
EE.UU.	74,6	1	1	0
Taiwán	69,2	2	6	4
Reino Unido	67,2	3	4	1
Suecia	66	4	7	3
Dinamarca	65,2	5	8	3
Canadá	64,4	6	9	3
Australia	64,1	7	5	-2
Corea del Sur	64,1	8	3	-5
Singapur	63,4	9	11	2
Holanda	62,7	10	12	2
Suiza	62,3	11	10	-1
Japón	62,2	12	2	-10
Finlandia	61,5	13	13	0
Noruega	59,7	14	14	0
Irlanda	59,4	15	15	0
Israel	56,7	16	20	4
Nueva Zelanda	56,6	17	17	0
Austria	56,1	18	19	1
Alemania	55,4	19	16	-3
Francia	54,3	20	18	-2
Hong-Kong	54,1	21	21	0
Bélgica	53,4	22	22	0
España	46,3	23	24	1

Fuente: The Economist y elaboración propia.

La figura 19 contiene el análisis del gasto en TIC por empleado y año en euros según sectores realizado por las danesas. Los sectores que mayor gasto medio en TIC por empleado presentan son los de transporte y telecomunicaciones y los de servicios TIC y servicios financieros (con más de 6.000 euros de inversión en TIC al año por empleado y año). La partida que mayor volumen representa del gasto en TIC de las empresas es la de servicios TIC, seguida de la de hardware y software estándar, aunque las proporciones varía según cada sector concreto.

Figura 19. Gasto en TIC medio anual por empleado y sectores de actividad en Dinamarca (2006)



Fuente: Instituto de Estadística Danés y elaboración propia

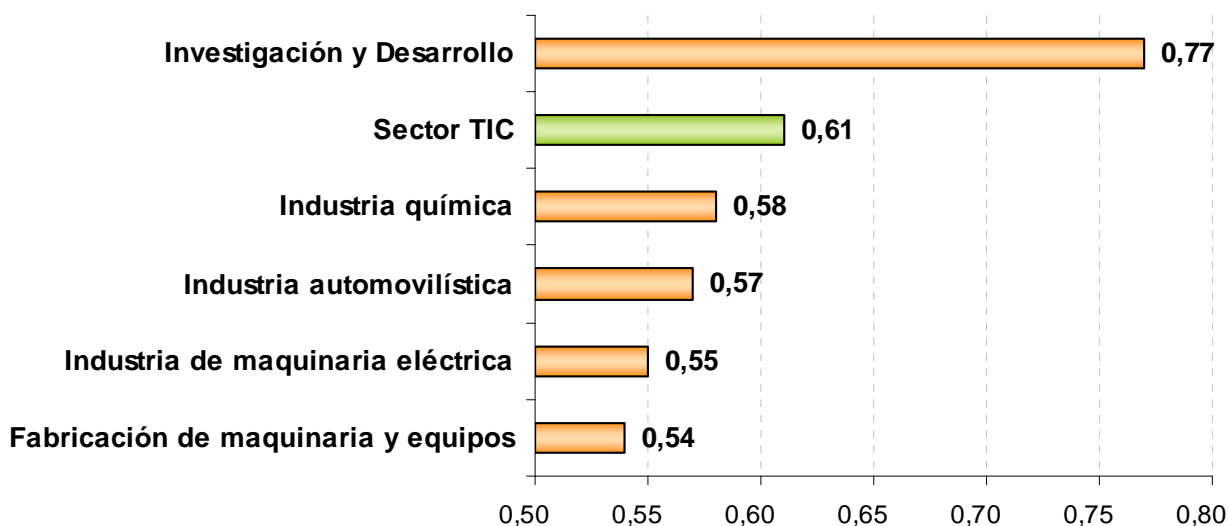
5.4 La I+D+i en sector TIC Danés

La I+D+i juega un papel crucial en el avance y la competitividad del sector TIC, un sector eminentemente tecnológico, que depende en gran medida de los avances científicos y de I+D y de la innovación para su potencial futuro. Las empresas del sector TIC danés han comprendido en su gran medida la utilidad de la I+D+i para su estrategia competitiva en un mercado TIC cada vez más globalizado. Así lo demuestra su liderazgo internacional en muchos de los rankings e indicadores de I+D+i y de ciencia y tecnología, especialmente en lo referido al sector TIC.

La I+D y la innovación han venido siendo siempre aspectos vitales para el desarrollo de los sectores TIC de los países, como demuestra el caso danés. De hecho el sector TIC es el segundo sector que más innovación realiza entre todos los sectores de los países de la UE, sólo superado por las actividades de I+D (Figura 20), según los datos de la clasificación de actividades económicas en función del grado de innovación realizada en el estudio del Innovation Watch de Europe Innova "Sectorial Innovation Systems in Europe: The case of ITC Sector".

Esto denota la gran importancia que tiene la innovación en este sector, en el cual, según la estrategia empresarial danesa, la Innovación y la I+D son condicionantes imprescindibles para que la empresa no quede fuera del mercado.

**Figura 20. Grado de Innovación en los sectores y actividades económicas de la UE.
Índice de innovación media de cada sector en la UE**



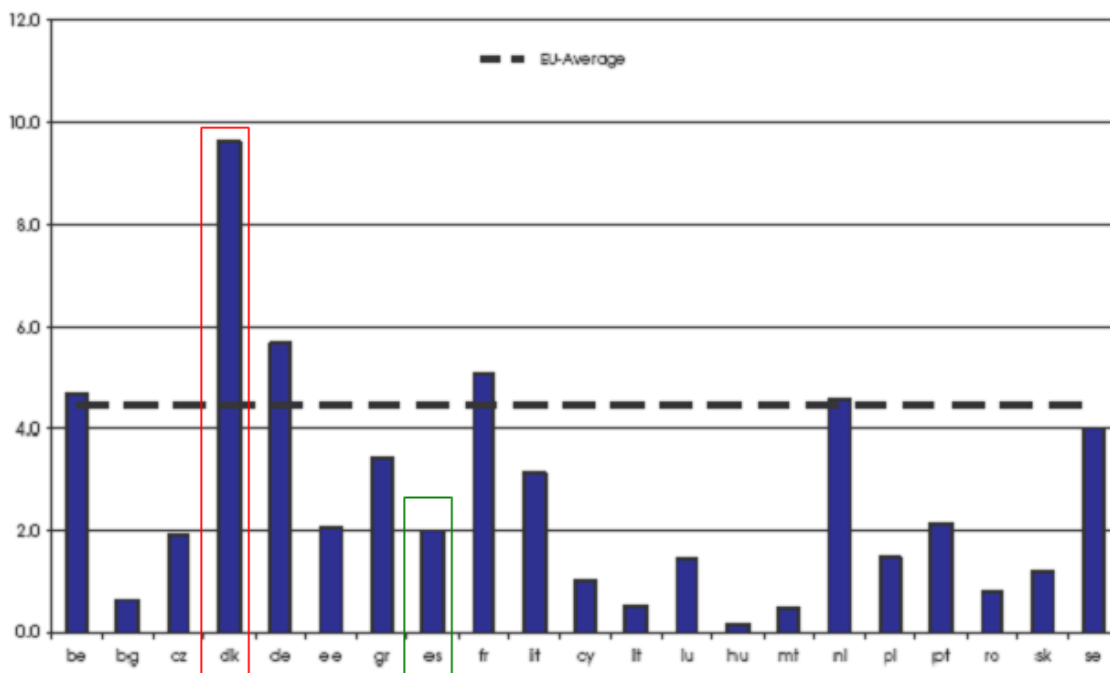
Fuente: Estadísticas de Innovación en la UE y elaboración propia

En la figura 21 se recoge la Inversión interna en I+D en el sector TIC como porcentaje de la facturación total en la UE. Como se puede apreciar, Dinamarca lidera este indicador con casi un 10% y España sólo llega al 2%. Esto es, el sector TIC danés invierte una media de 5 veces más en I+D como porcentaje de la facturación que el sector TIC español, según los datos disponibles.

El gran porcentaje de inversión interna en I+D de las empresas danesas del sector TIC se debe en parte a la filosofía competitiva de las mismas, en las que la inversión en I+D se ha convertido en una condición imprescindible para asegurar su viabilidad y su estrategia competitiva en el medio y largo plazo.

En España aún falta este tipo de visión inversora en I+D en las empresas del sector, prueba de ello es el bajo porcentaje de I+D en relación con la facturación de las empresas que presentan, que supone menos de la mitad de la media europea y es una cifra aproximadamente cinco veces inferior a la cifra de inversión en I+D de las empresas danesas.

Figura 21. Inversión interna en I+D en el sector TIC como porcentaje de la facturación total en la UE - 2004



Fuente: Sectoral Innovation Systems in Europe: The Case of ITC Sector. 2008

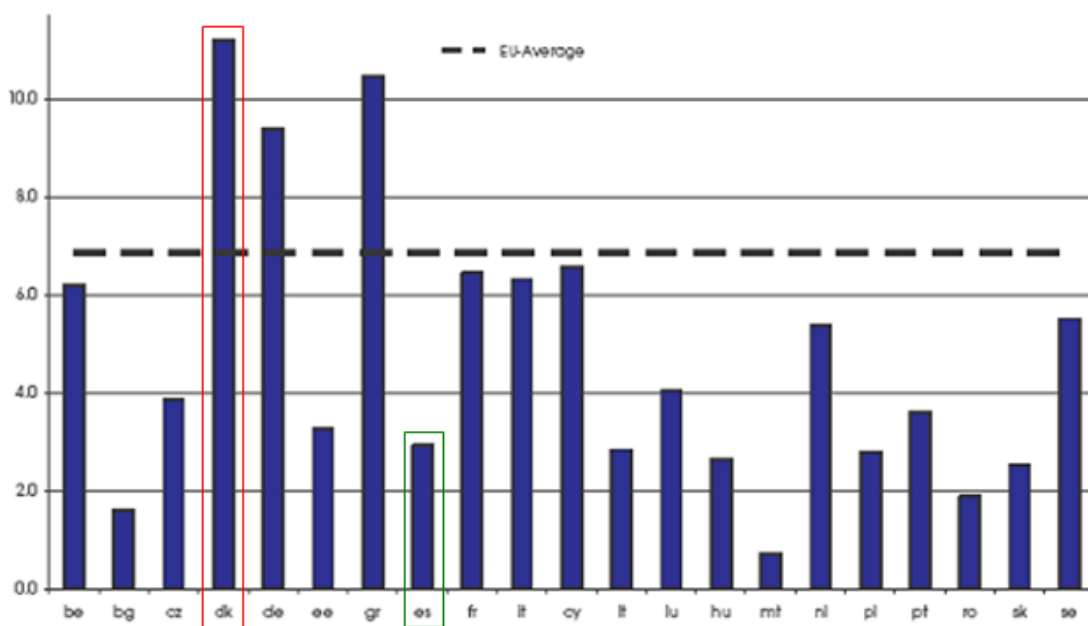
En la Tabla 18, se aprecia que Dinamarca destaca en los sectores de fabricación de equipos informáticos (NACE 30) y fabricación de equipos de medida e instrumental electrónico de precisión, en lo referente a la inversión interna de su sector TIC relativa a la facturación.

Tabla 18. Inversión interna en I+D en el sector TIC como porcentaje de la facturación total (2004) Cinco mejores países por sub-sector de actividad TIC

NACE 30		NACE 32		NACE 33		NACE 72	
NL	8.40	BE	9.38	DK	10.17	MT	7.11
DK	5.96	NO	8.42	SE	6.92	CZ	6.75
SE	5.58	FR	6.11	NO	6.46	DE	6.14
DE	5.58	DE	5.84	FR	5.94	NO	5.35
NO	4.77	IT	5.09	DE	4.89	EE	4.33

La Figura 22, también muestra el liderazgo danés en cuanto a la inversión en innovación como porcentaje de la facturación total de las empresas del sector TIC, al igual que sucedía con la inversión interna en I+D como porcentaje de la facturación de las empresas del sector. En este análisis España (con un valor aproximado al 3%) también ocupa una posición claramente mejorable con respecto a Dinamarca y muy por debajo también de la media europea (que se sitúa entorno al 7%).

Figura 22. Porcentaje de Inversión en innovación en el sector TIC como porcentaje de la facturación total en la UE - 2004

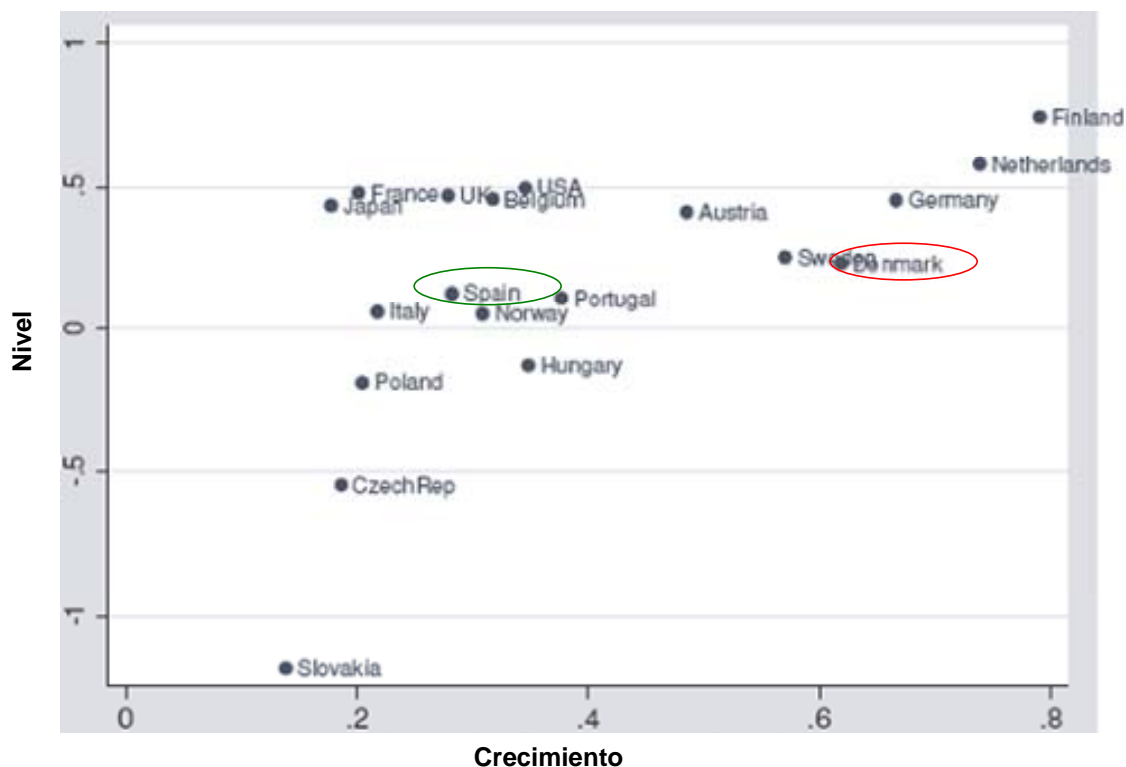


Fuente: Sectoral Innovation Systems in Europe: The Case of ITC Sector. 2008

Con respecto al potencial innovador en las TIC, Dinamarca se encuadra en el grupo de cabeza de los países europeos en cuanto a crecimiento y rendimiento de Innovación. España aparece en puestos más bajos en este análisis, como se puede apreciar en la Figura 23. De este análisis también se desprende que la influencia del sector TIC es determinante para mejorar el potencial de innovación de un país, como sucede en el caso danés.

Dinamarca también lidera se sitúa en el grupo de cabeza en cuanto a crecimiento en potencial de las TIC en el país, lo que indica que el país y su sector TIC se esfuerzan por mantener la competitividad tecnológica en el mercado global.

Figura 23. Posición de los países en relación al índice “Innovative Performance ICT”



Fuente: Sectoral Innovation Systems in Europe: The Case of ITC Sector. 2008

En lo que se refiere al reparto por áreas de inversión en I+D+i en TIC en los sectores público y privado daneses (Figura 24), hay que destacar que, mientras que en el sector público la mayor parte de la I+D se corresponde con la investigación (básica y aplicada), en el sector privado, en sus diferentes ramas de I+D en TIC, tanto por parte del sector TIC propiamente dicho, como por parte del sector no TIC (esto es, empresas que no son del sector TIC, pero que realizan I+D+i en el área de las TIC), la I+D en TIC se corresponde en su mayoría a actividades de desarrollo tecnológico, lo cual demuestra el claro enfoque al mercado que tienen las empresas del sector TIC danés.

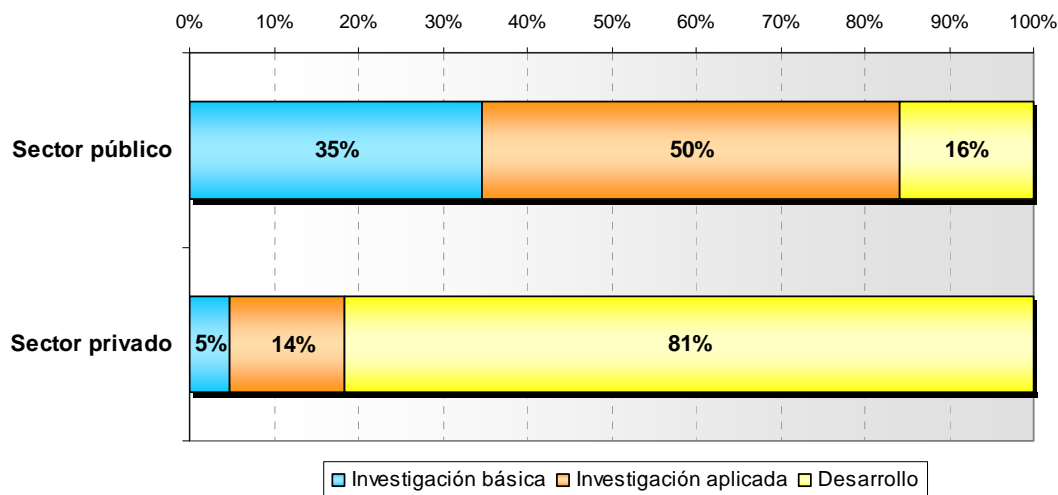
Del análisis de la Figura 24 se desprende que mientras que el sector público sólo invierte un 15% de la I+D en TIC en Desarrollo, el sector privado invierte el 81% del total de la I+D en Desarrollo. Por su parte, el sector público invierte el 85% de los recursos destinados a la I+D en el sector TIC en Investigación Básica (35%) y en Investigación Aplicada (50%), mientras que el sector privado sólo invierte en Investigación TIC el 19% de sus recursos destinados a I+D en TIC.

En el análisis de la Figura 25 podemos evaluar las diferencias que existen entre las diferentes áreas contempladas del sector privado, tanto sectores TIC como sectores no TIC, con actividades de manufactura y de servicios. Aunque la mayoría de la inversión en I+D en TIC en el sector privado se dedica al Desarrollo en todas las áreas del sector privado evaluadas, el área que mayor componente de Investigación es el sector de Servicios TIC y Telecomunicaciones (con un 19% de la inversión en I+D dedicada a Investigación aplicada y un 7% dedicado a Investigación Básica). Por otra parte, el subsector de manufacturas TIC dedica

un porcentaje del 7% a Investigación (en su mayoría aplicada 6%) y un 9% al Desarrollo TIC. Los sectores no TIC que realizan I+D en TIC centran la mayor parte de las inversiones I+D en TIC sólo en el Desarrollo, 97% el sector de servicios no TIC y 98% el sector de manufacturas no TIC.

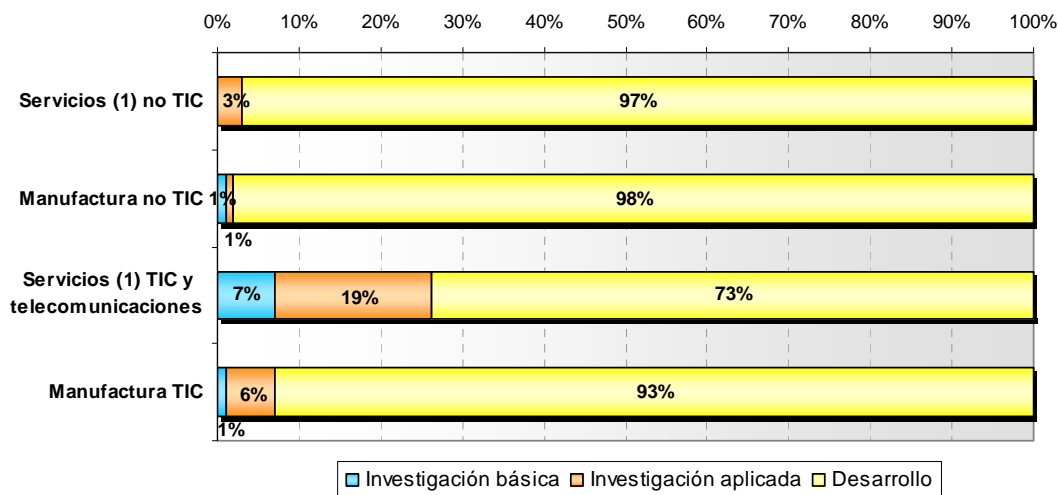
Para este análisis no están disponibles los datos para España, sin embargo la lectura es clara, para poseer un mayor potencial de I+D en el sector TIC no sólo hay que realizar un mayor esfuerzo inversor, sino que esa inversión en I+D ha de estar claramente a obtener resultados competitivos en el mercado, como sucede en el caso de Dinamarca.

Figura 24. Reparto de la inversión en I+D en TIC en los sectores público y privado de Dinamarca



Fuente: Elaboración propia en base a los datos de The Danish Center for Studies in Research and Research Policy. 2007.

Figura 25. Reparto de la inversión en I+D en TIC en el sector privado de Dinamarca



Fuente: Elaboración propia en base a los datos de The Danish Center for Studies in Research and Research Policy. 2007.

(1) Servicios incluye comercio al por mayor, servicios financieros, servicios de TI y de I+D, otros servicios para empresas y telecomunicaciones.

Tabla 19. Principales áreas de actividad del sector TIC en inversión en I+D – 2003 (M€)

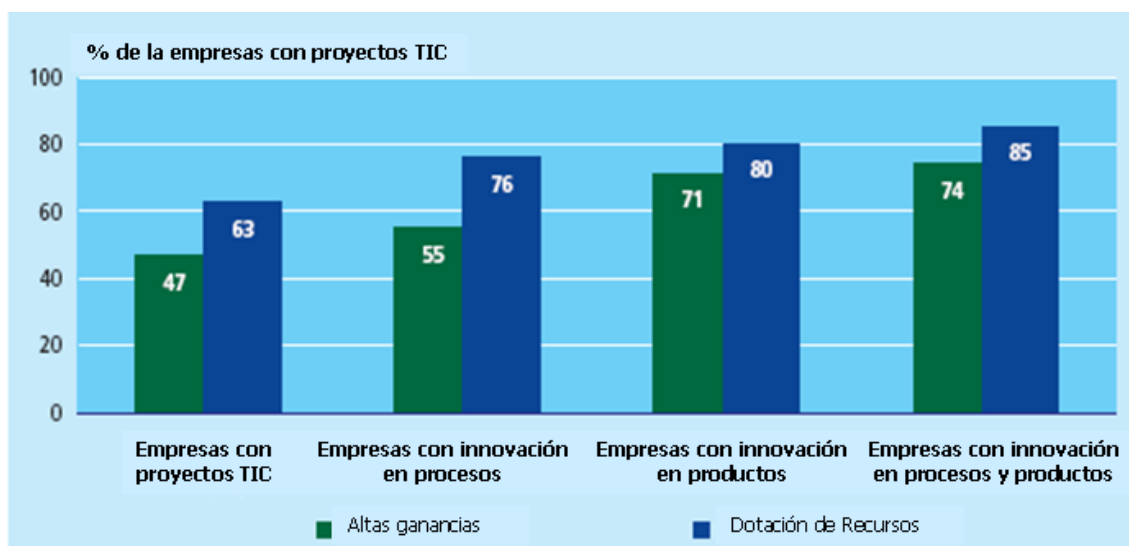
Privado		Público	
	M€		M€
Total	1.002	Total	91
Sistemas de Negocio	207	Bases de datos	13
Sistemas de Comunicación	197	Sistemas de Comunicación	9
Bases de Datos	94	Utilización	7
Dispositivos y aparatos	45	Tecnologías de Imagen	6
Sistemas de Seguridad	33	Dispositivos y aparatos	6
Otros	426	Otros	50

Fuente: Key figures on the Danish information society 2006.

En la tabla 19 apreciamos que las principales áreas de inversión en I+D en el sector TIC privado son los sistemas de negocio, los sistemas de comunicación y otros aspectos TIC. En el sector público las principales áreas de inversión en I+D en TIC son los sistemas de bases de datos y de comunicación y otros tipos de tecnologías.

En las figuras 26 y 27 se aprecia que hay unos claros impactos económicos en las empresas que realizan proyectos TIC, esto es, la innovación es rentable para las empresas que la realizan, y que además, los sectores daneses TIC los que más innovan son la fabricación de hardware y las telecomunicaciones, seguidos de los servicios de consultoría TIC.

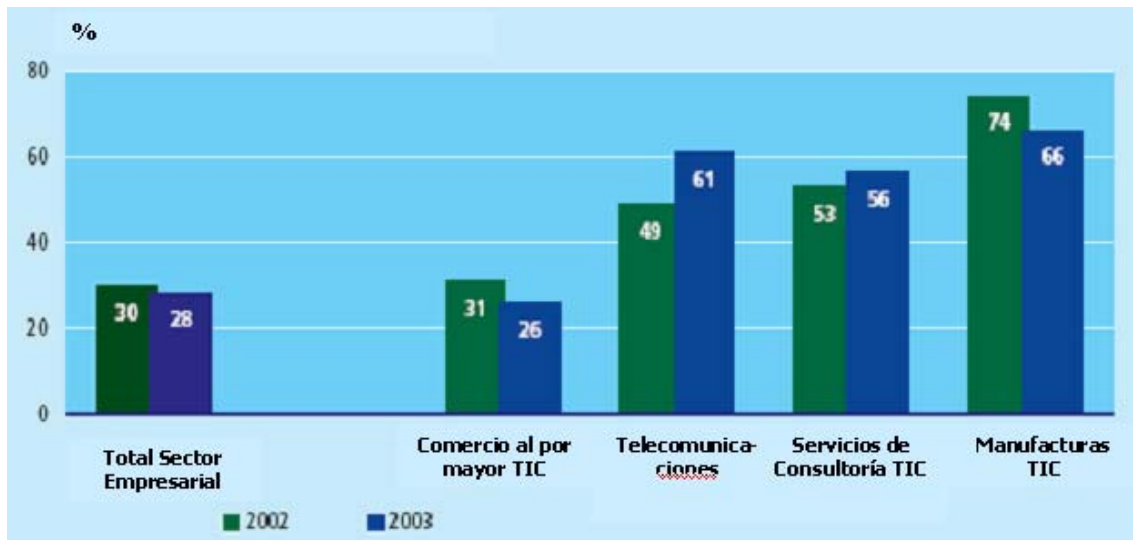
Figura 26. Relación entre la innovación y las ganancias en proyectos TIC. 2005⁵



Fuente: Key figures on the Danish information society 2006.

⁵ La figura sólo incluye empresas con proyectos TIC comunicados al Instituto de Estadística Danés en función de su impacto (alto alcance, medio, bajo y sin impacto) y que hayan sido desarrollados en los últimos dos años. Por innovación en procesos se entiende la reestructuración y simplificación de rutinas de trabajo, mientras que innovación de producto abarca el desarrollo de nuevos productos y servicios.

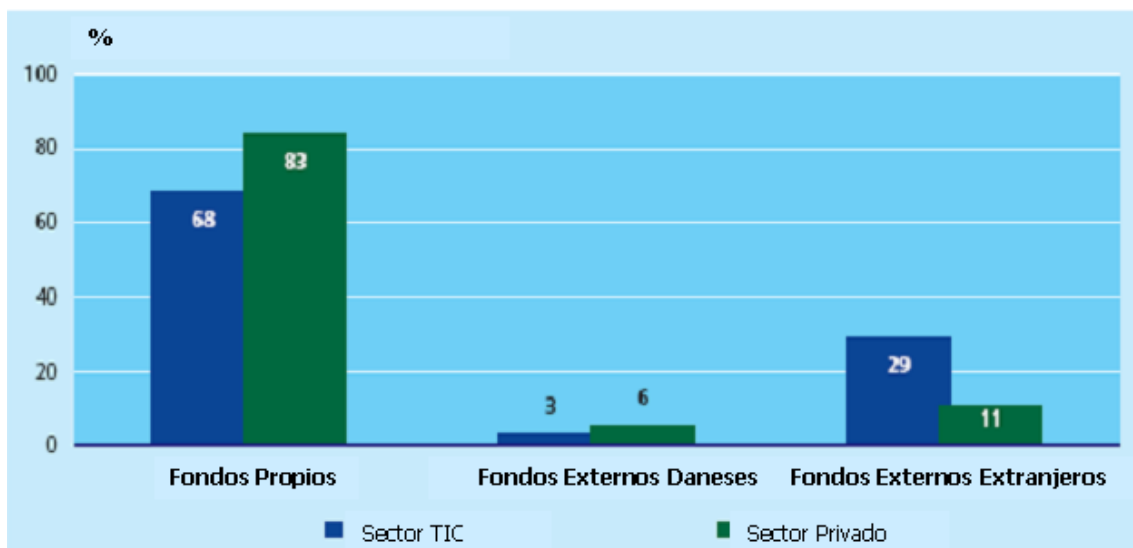
Figura 27. Innovación en el sector TIC⁶



Fuente: Key figures on the Danish information society 2006.

Con respecto a la financiación de la I+D en el sector TIC, en comparación con el sector empresa en general, el sector TIC posee un porcentaje mayor de financiación proveniente de fondos externos extranjeros (Figura 28). A diferencia del sector TIC, resto de sectores emplea en mayor medida los fondos propios en la realización de I+D.

Figura 28. Financiación interna de la I+D en el sector TIC y en el Sector Privado



Fuente: Key figures on the Danish information society 2006.

⁶ El sector TIC ha sido contemplado sobre la base de las actividades principales de sus empresas. El periodo de innovación se refiere a los últimos dos años.

En la tabla 20 se muestra la evolución entre 1998 y 2005 de la inversión total en I+D, y de la parte correspondiente al sector público y al sector privado en millones de euros corrientes. El volumen total destinado a I+D en 2005 ascendió a más de 5.000 millones de euros, lo que supuso un 2,45% del PIB como inversión en I+D tanto en los sectores público (0,78%) como privado (1,67%).

Tabla 20. Gasto en I+D

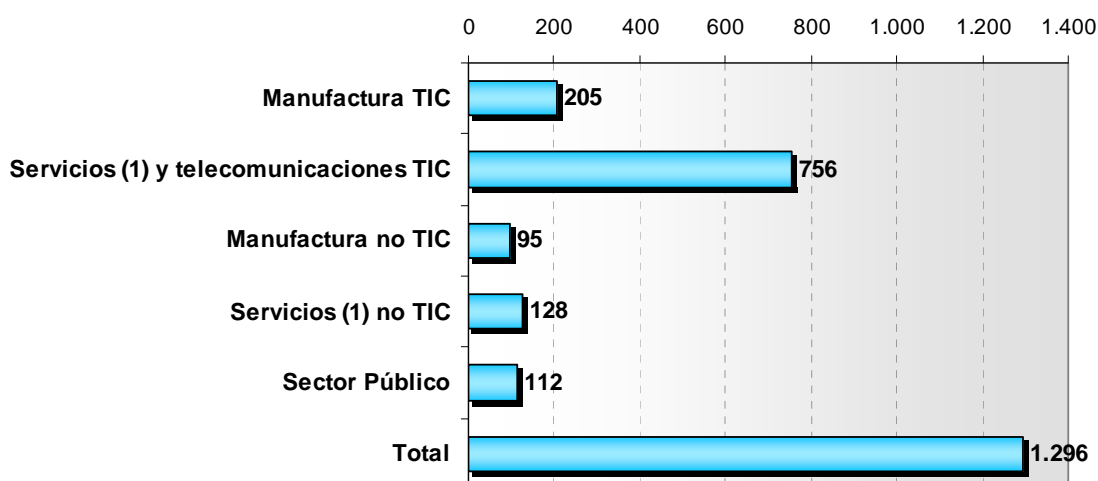
Inversión en Investigación y Desarrollo

	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
	Millones de euros en precios corrientes							
Inversión total en I+D	3.245	3.542	3.890	4.274	4.615	4.836	4.886	5.088
Sector público	1.181	1.242	1.295	1.343	1.430	1.494	1.563	1.615
Sector privado	2.064	2.299	2.596	2.931	3.186	3.342	3.323	3.473
	Porcentaje							
Inversión en I+D como % del PIB	2,08	2,18	2,24	2,39	2,53	2,58	2,5	2,45
Sector público	0,76	0,76	0,75	0,75	0,78	0,8	0,8	0,78
Sector privado	1,32	1,41	1,5	1,64	1,74	1,78	1,7	1,67

Fuente: Dansk Center for Forskningsanalyse

La Figura 29 muestra los importes destinados a I+D en TIC, tanto del sector TIC, como del sector no TIC (resto de sectores que realizan I+D en TIC) y del sector público. El sector que más recursos destina a I+D en TIC es el de servicios y telecomunicaciones TIC (756 millones de euros).

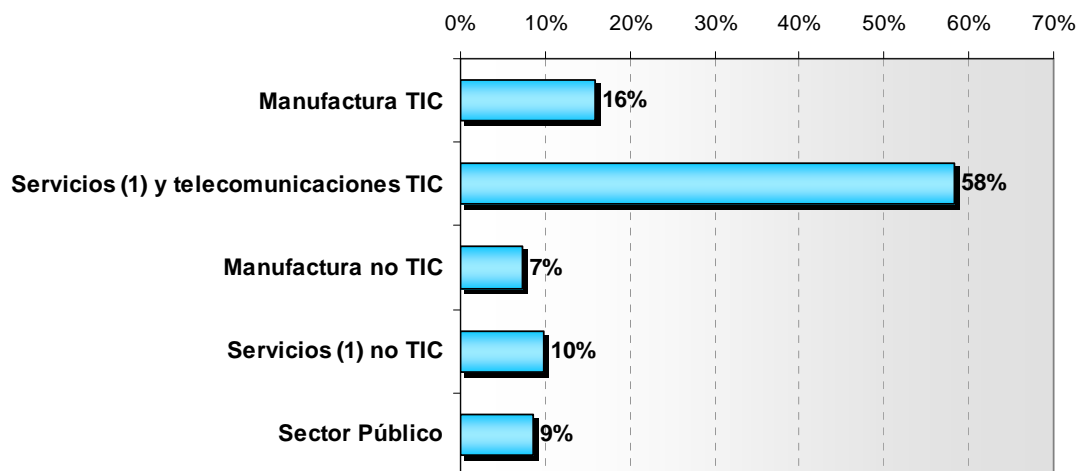
Figura 29. Inversión I+D en TIC en Dinamarca en el sector TIC, en otros sectores y en el sector público (millones de euros)



Fuente: Elaboración propia en base a los datos de The Danish Center for Studies in Research and Research Policy. 2007.

(1) Servicios incluye comercio al por mayor, servicios financieros, servicios de TI y de I+D, otros servicios para empresas y telecomunicaciones.

Figura 30. Inversión en I+D en TIC en Dinamarca, en el sector TIC y en otros sectores (porcentaje sobre el total)

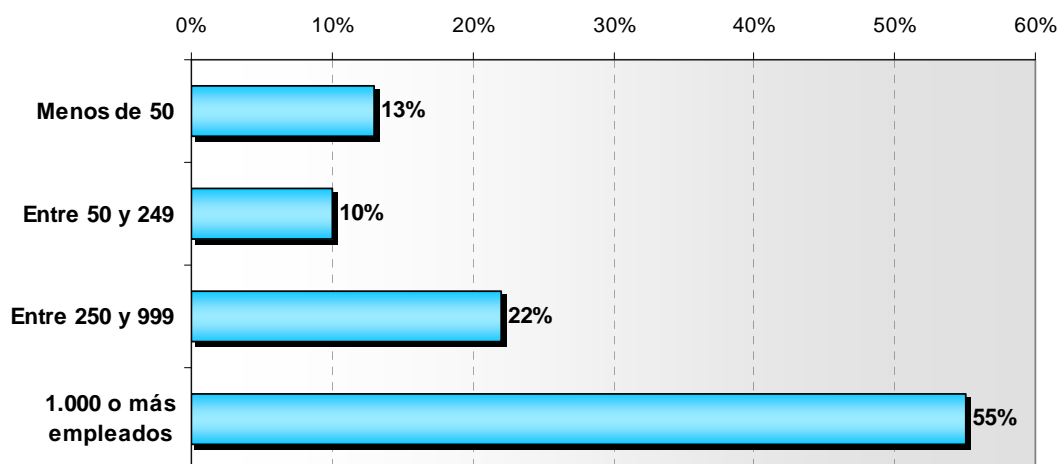


Fuente: Elaboración propia en base a los datos de The Danish Center for Studies in Research and Research Policy. 2007.

(1) Servicios incluye comercio al por mayor, servicios financieros, servicios de TI y de I+D, otros servicios para empresas y telecomunicaciones.

El sector de empresas por tamaño que más dedica a I+D en TIC es el de 1.000 o más empleados (55% del total) seguido del segmento entre 250 y 999 empleados. Lo que indica que a mayor tamaño, mayor porcentaje de inversión en I+D en TIC. Las empresas más grandes son las que realizan más de tres cuartos de la I+D en TIC en Dinamarca.

Figura 31. Reparto de la Inversión en I+D en TIC en Dinamarca, en el sector TIC y en otros sectores según tamaños de empresas



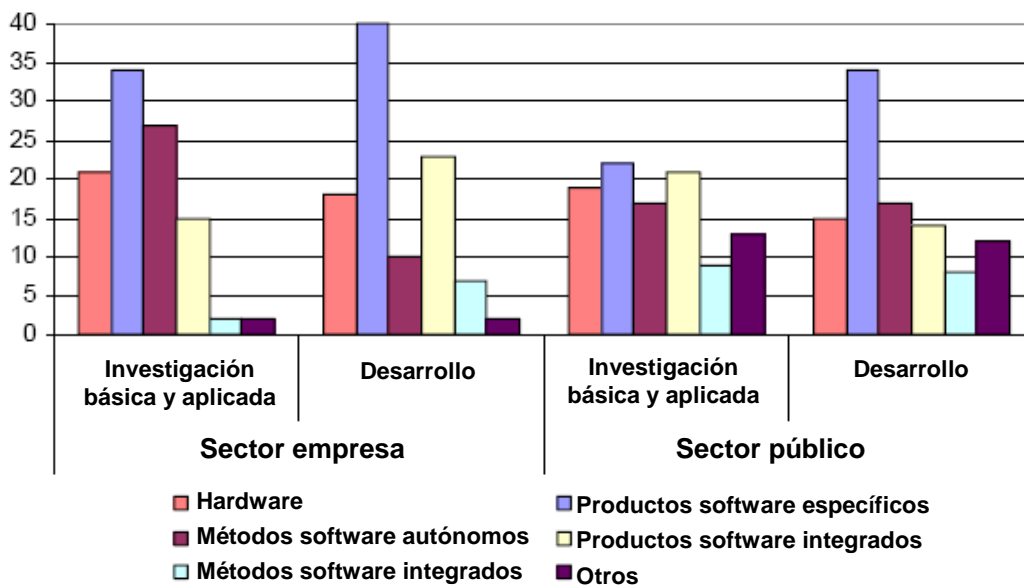
Fuente: Elaboración propia en base a los datos de The Danish Center for Studies in Research and Research Policy. 2007.

Con respecto a la I+D en TIC pública y privada según áreas de aplicación, el área de productos software específicos es el área más relevante, especialmente en el sector empresa y en el área de desarrollo. Le sigue la aplicación de I+D a métodos de software autónomos, con mayoría de

investigación aplicada y básica en el sector privado. Los productos software integrados también tienen cierta relevancia en el área de desarrollo en el sector privado y en el área de investigación en el sector público.

Todo lo anterior indicaría la composición por tipologías de las inversiones en I+D+i en Dinamarca, que tiene un fuerte carácter de desarrollo en productos software específicos e investigación aplicada y básica en métodos de software autónomos, según los datos analizados.

Figura 32. I+D en TIC pública y privada por área de aplicación, en Dinamarca. Reparto porcentual



Fuente: Elaboración propia en base a los datos de The Danish Center for Studies in Research and Research Policy. 2007.

Conclusiones Preliminares relativas al Sector TIC

- El sector TIC danés se ha caracterizado, en los últimos años, por un **continuo crecimiento en tasas mayores que las del resto de sectores empresariales**. Asimismo, presenta unos **elevados niveles de productividad, innovación, cualificación de la mano de obra e inversión en I+D**, en especial en consultoría TIC y telecomunicaciones.
- El **sector TIC danés representa el 4,4% del empleo total** frente al 2,3% en España, lo que denota su importancia económica. **La productividad del sector TIC danés es superior a la de la media del sector privado en todas las áreas TIC**.
- Los servicios TIC en Dinamarca han crecido mucho más en los últimos años que la fabricación de productos TIC, relativamente. Las **actividades TIC con mayor peso (85% del total) son la provisión y consultoría de software, la publicación de software estándar (también las actividades más exportadoras)** y el procesado de datos.
- La **I+D+i en el sector TIC posee un peso relativo mucho mayor en Dinamarca** que en España, quintuplicando la inversión en I+D de las empresas TIC con respecto a su facturación y conformándose como uno de los sectores más innovadores de la economía danesa. Las principales áreas de inversión privada en I+D en TIC en Dinamarca son servicios TIC, telecomunicaciones, sistemas de negocios, sistemas de comunicaciones y otros.
- La I+D que realiza en TIC el **sector público se centra principalmente en Investigación** (85% del total de la inversión en I+D en TIC del sector público), mientras que **la inversión en I+D en TIC del sector privado, con mucho mayor peso** (81% del total de la inversión en I+D en TIC), **se caracteriza por su inversión en Desarrollo tecnológico** (81% del total de la inversión en I+D en TIC del sector privado). Esto denota una **clara orientación al mercado en la I+D+i en TIC de las empresas danesas**.

6. ANALÍISIS DE MEJORES PRÁCTICAS



6.- ANÁLISIS DE MEJORES PRÁCTICAS

En el presente capítulo se abordan tanto los factores de éxito del sistema danés (6.1) como los modelos, mecanismos e instrumentos susceptibles de aportar valor añadido al sistema español de I+D+i como al sector de las TICs (6.2).

6.1 Factores de éxito del sistema danés

En este apartado se presenta un resumen de algunos de los aspectos más importantes del análisis comparativo de la situación de España y de Dinamarca con respecto a las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones y la innovación y la I+D.

Para evaluar la posición relativa de España frente a Dinamarca se ha elaborado un método de análisis que mide el potencial de Dinamarca frente a España para los indicadores más relevantes de innovación, I+D, tecnología, ciencia y TICs. El potencial de Dinamarca frente a España mide el incremento que tendría que darse en los indicadores españoles de las áreas mencionadas para situar a España al nivel de la economía de Dinamarca.

Esto es, el análisis del potencial de Dinamarca frente a España en diferentes grupos de indicadores representa la distancia relativa que debería recorrer España en ese indicador para alcanzar la posición de Dinamarca, en base a los valores de los últimos datos estadísticos disponibles en fuentes oficiales.

Si el valor del Potencial de Dinamarca frente a España es igual al 100% es que ambos países tienen un mismo valor para ese indicador concreto, si el valor es inferior al 100% España estaría por encima de Dinamarca en ese indicador, y por último si el valor supera 100% representa el incremento de ese indicador necesario para que España logre equipararse al nivel que tiene Dinamarca.

La utilidad del análisis del Potencial de España, es que mide en qué medida se tendría que incrementar el valor de los indicadores para situarse en una posición similar a la que posee Dinamarca y permite priorizar los objetivos de mejora en base a la distancia relativa que separa a ambos países.

El apartado 6.1 se divide en tres subapartados, en los cuales se analizarán los factores de éxito del sistema danés en:

- I+D+i.
- Indicadores TIC y la Sociedad de la Información.
- Uso de las TIC frente a su adopción.

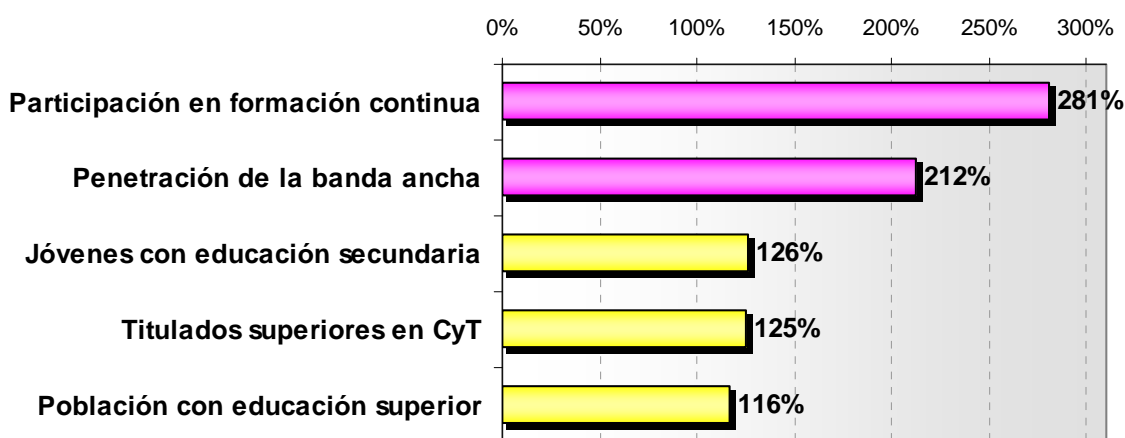
6.1.1 Factores relacionados con la I+D+i

Dinamarca ocupa un puesto muy destacado en la mayoría de los índices de innovación, I+D y ciencia y tecnología analizados. Por ejemplo, en el Índice Summary Innovation Index, del European Innovation Scoreboard, Dinamarca posee un valor de 0,61, ocupando el 5 puesto del ranking (Suecia lidera el ranking con un valor del SII de 0,73). En este Índice España posee un valor de 0,31, situándose en el puesto 25 del ranking de países europeos, en base a sus principales indicadores de innovación, I+D y ciencia y tecnología.

En la Figura 33 se recoge el análisis del potencial español frente a Dinamarca en cuanto a indicadores que representan los principales “drivers” de la innovación. En este análisis se observa que los indicadores en los que existe una mayor distancia entre España y Dinamarca son los de Participación en formación continua y penetración de la banda ancha. En estos indicadores el valor que posee Dinamarca es más de dos veces superior al valor del indicador para España. Para que España pueda alcanzar el nivel de Dinamarca en formación continua debería incrementar el porcentaje de la población activa que participa en este tipo de formación en un 181%, pasando del 10,4% al 29,2% que presenta Dinamarca. Una **mayor potenciación de la formación continua** contribuiría a un fomento de la innovación y el uso de las TIC en las empresas, gracias a una mano de obra más preparada para los cambios tecnológicos.

Otros indicadores del área de Drivers de la innovación que España podría mejorar ligeramente para alcanzar los niveles de Dinamarca son los de Jóvenes con educación secundaria y Titulados superiores en Ciencia y Tecnología, aunque en estos indicadores bastarían incrementos del 25% para alcanzar la posición danesa, por lo que no serían elementos críticos, pues España ya está prácticamente en los niveles de Dinamarca. De los datos se desprende que la clave no estaría en el porcentaje de titulados superiores en Ciencia y Tecnología sino en un **mejor aprovechamiento del potencial de la mano de obra cualificada** de científicos, ingenieros e investigadores por parte del sistema de I+D+i y de las empresas españolas.

Figura 33. Análisis del Potencial de Dinamarca frente a España en Drivers de la Innovación

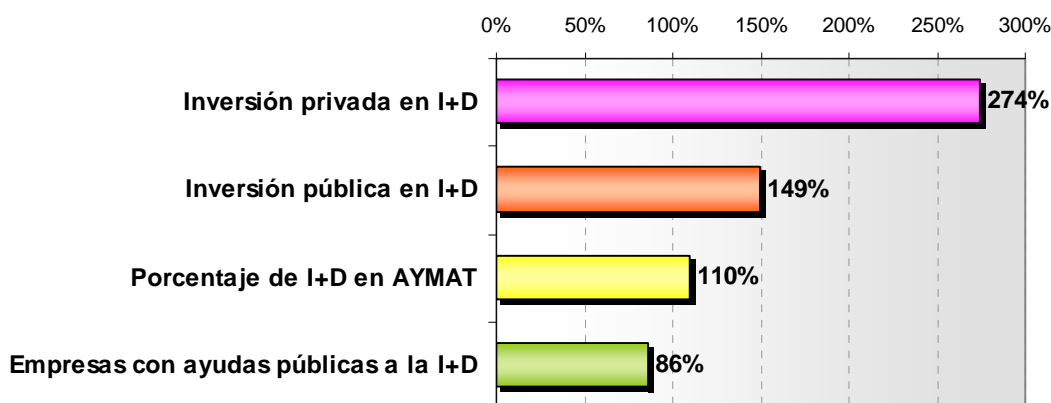


Fuente: Elaboración propia en base a datos de Eurostat

En la Figura 34 se analiza el Potencial de Dinamarca frente a España en Inputs para la Creación de conocimiento. Según se desprende de este análisis, el factor que más diferencia a España y Dinamarca en este ámbito es la Inversión Privada en I+D por parte de las empresas, en la que Dinamarca casi triplica el valor de España (1,67% del PIB en Dinamarca frente al 0,61% del PIB en España). El sector privado español debería realizar un esfuerzo inversor un 174% superior a los niveles de inversión actual en I+D por parte de las empresas en relación al PIB, para ello, es imprescindible una mayor concienciación de las empresas españolas sobre la relevancia de las inversiones en I+D como elemento esencial para su competitividad en el entorno global, tal y como se ponen de manifiesto en el caso de las empresas danesas. A esto también se le añadiría, como en el caso danés, una **orientación optimizada de los instrumentos para potenciar la inversión privada en I+D**, para mejorar su efecto multiplicador y adicionalidad, tomando, por ejemplo, el enfoque en el rendimiento de los programas daneses de ayudas a la I+D a empresas.

La inversión pública en I+D también podría verse mejorada en un 50% en España (0,51% del PIB) para alcanzar los niveles de Dinamarca (0,76% del PIB). En el indicador de Empresas con ayudas Públicas a la I+D, España (9% de las empresas con ayudas) tiene un valor superior al de Dinamarca (7,8% de las empresas con ayudas), lo que mostraría una menor dependencia relativa de las empresas danesas a este tipo de ayudas para poder realizar sus proyectos de innovación e I+D, principalmente debido al alto potencial inversor privado en I+D+i en las empresas de este país.

Figura 34. Análisis del Potencial de Dinamarca frente a España en Inputs para la Creación de conocimiento



Fuente: Elaboración propia en base a datos de Eurostat

En Dinamarca, según el análisis de sus instrumentos y programas de apoyo a la I+D, la inversión pública es una palanca para fomentar la inversión privada, ejemplo que puede ser de aplicación a España para potenciar la inversión en I+D con respecto al PIB, en especial la proveniente por parte de las empresas.

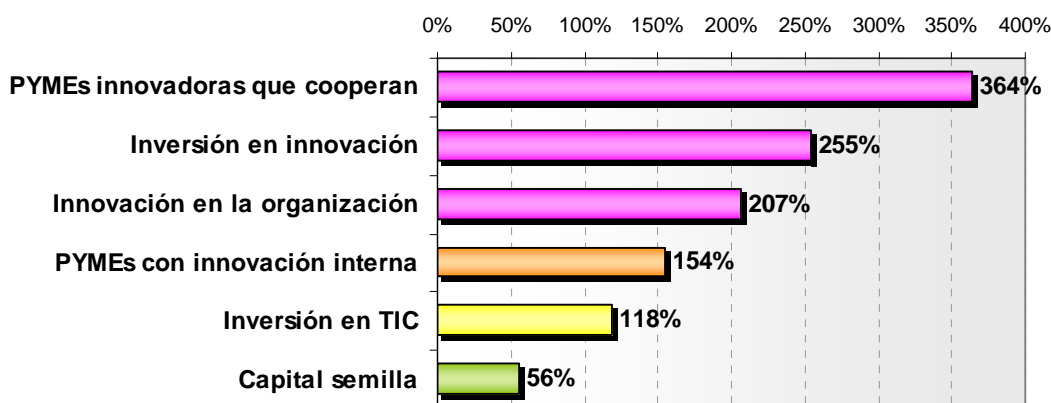
Con respecto a los indicadores relacionados con la innovación empresarial, en la Figura 35, Dinamarca aventaja a España en el porcentaje de PYMES innovadoras que cooperan con otros sobre el total de PYMES. En Dinamarca, un 21% de las PYMES cooperan en innovación con

otros agentes del sistema, este valor de Dinamarca es 3,64 veces el valor de España, en donde sólo cooperan para innovar con otros agentes un 5,7% de las empresas tipo PYME. España podría aplicar en sus políticas e instrumentos un enfoque más favorecedor de la cooperación de las PYMES innovadoras como es el caso de los instrumentos daneses, en los cuales uno de los criterios más importantes es la valorización de la cooperación empresarial, en especial de empresas con alto potencial para el sistema de I+D+i, como es el caso de las PYMES que innovan y las empresas gacela.

En lo relativo a la inversión en innovación con respecto a la facturación de las empresas (España tendría que incrementarla en un 150% para alcanzar a Dinamarca) y la innovación en la organización, en la cual España tendría que duplicar sus actuales niveles para alcanzar el nivel danés (Figura 35).

Todo ello demostraría, según el ejemplo del éxito danés, la **importancia de los modelos de cooperación empresarial** para la generación sinergias positivas entre empresas innovadoras y como instrumento para mejorar la competitividad del sector TIC español. España tendría que intentar que sus empresas TIC, al igual que las empresas TIC danesas, vean la inversión en innovación como un elemento estratégico para su competitividad con un retorno más que positivo tanto para la empresa como para el sistema de I+D+i.

Figura 35. Análisis del Potencial de Dinamarca frente a España Innovación y Empresa



Fuente: Elaboración propia en base a datos de Eurostat

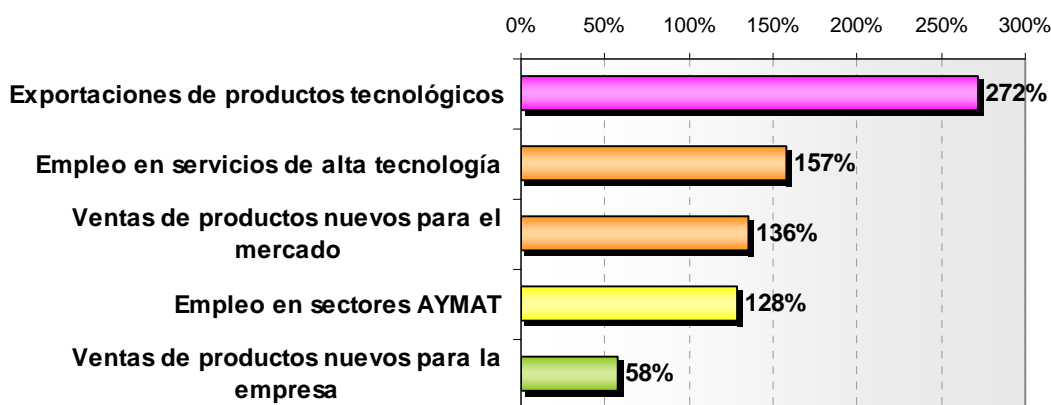
En la figura 36, se aprecia que uno de los resultados más interesantes del sector TIC danés es el **fuerte potencial que posee Dinamarca en las Exportaciones de productos tecnológicos y de alta tecnología**. Es lógico que un país que presenta unas mejores cifras relativas de innovación, I+D, patentes y uso de las tecnologías, sea también más competitivo en tecnología en el mercado mundial. Para que España pudiera llegar a los niveles de Dinamarca en este aspecto, tendría que incrementar en un 172% sus exportaciones de productos tecnológicos (pasando del 4,7% del total de las exportaciones actual al 12,8% que posee Dinamarca).

Para ello, sería imprescindible que las empresas españolas pudieran competir al nivel tecnológico de las empresas americanas, asiáticas o escandinavas. Un elemento clave de las empresas danesas para competir en el exterior de su país es su visión global del mercado y la utilización de la innovación como vehículo para exportar sus productos y servicios tecnológicos,

algo que se podría replicar en el sector privado español mediante campañas de asesoramiento y apoyo a las empresas exportadoras de tecnología.

El empleo en alta tecnología también es otra de las claves de alto potencial del sector danés (con un 4,2% de empleados en alta tecnología, sobre el total de la mano de obra), con un valor un 57% superior al de España (que posee en este indicador el 2,7%), así como las ventas de productos (y servicios) nuevos para el mercado. El empleo en alta tecnología es un indicador que demuestra que las empresas españolas tienen una clara oportunidad de mejorar la valorización de la mano de obra cualificada para mejorar sus niveles de innovación y competitividad tecnológica, al igual que el área la formación continua, como vimos con anterioridad.

Figura 36. Análisis del Potencial de Dinamarca frente a España en Resultados de la Innovación



Fuente: Elaboración propia en base a datos de Eurostat

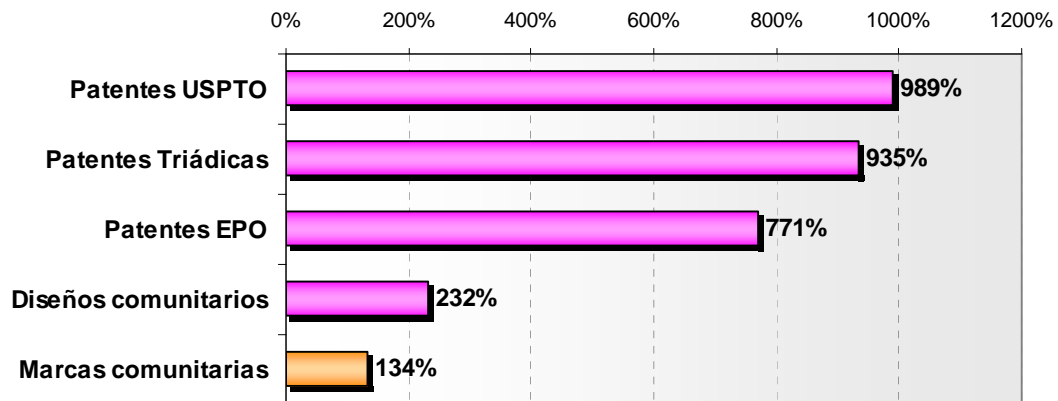
El área en la que España presenta una peor posición relativa con respecto a Dinamarca es la de Resultados en **Patentes y Propiedad intelectual**, según se observa en la Figura 37. Para lograr el nivel en patentes de Dinamarca, España debería incrementar sus indicadores de patentes entre 7 veces (en patentes EPO) y 9 veces (patentes USPTO y Triádicas). El alto nivel en patentes de Dinamarca es sin duda una de las claves y resultados de su sistema de innovación e I+D, especialmente en el sector de alta tecnología.

El hecho de que en Dinamarca se den, por ejemplo 64 patentes USPTO por millón de habitantes, frente a las 6,5 patentes por millón de habitantes de España, o 236 patentes EPO por millón de habitantes, frente a las 30,6 patentes por millón de habitantes en España, pone de manifiesto el mayor éxito del sistema danés en la promoción de la I+D y la innovación en las empresas en relación a España.

Para mejorar el éxito de los procesos de innovación y realización de I+D, que tienen como resultado (output) la consecución de patentes por empresas y entidades, en España, por ejemplo, se podrían articular los mecanismos necesarios para fomentar la inversión en tecnología y en I+D+i y realizar un esfuerzo de coaching a empresas para que comprendan la

utilidad de las patentes como instrumentos óptimos de protección de la innovación, así como las ventajas que presentan para sus negocios.

Figura 37. Análisis del potencial de Dinamarca frente a España en Resultados en Patentes y Propiedad intelectual



Fuente: Elaboración propia en base a datos de Eurostat

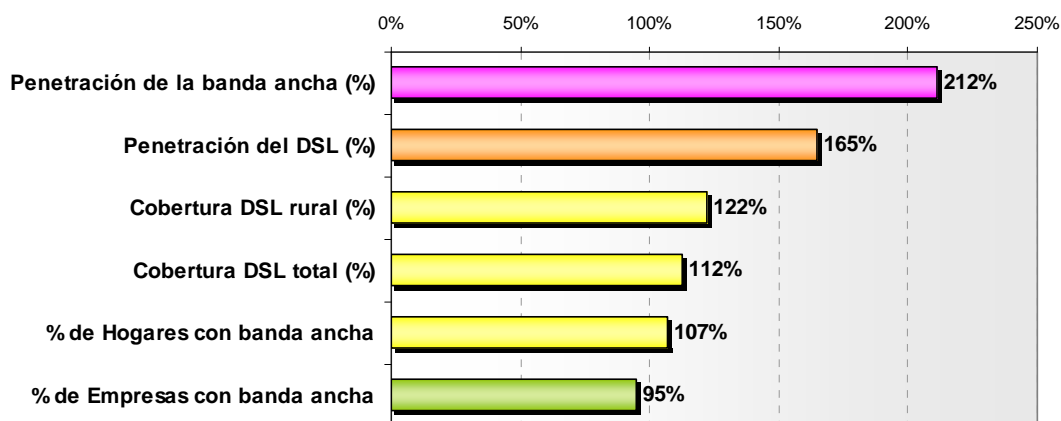
6.1.2 Factores vinculados a las TIC y a la Sociedad de la Información

En este apartado se analizan los factores de éxito principales para la economía danesa comparada con la española en el ámbito de las TIC y la Sociedad de la Información.

En la Figura 38 podemos apreciar como la penetración del ADSL y la banda ancha son factores en los que Dinamarca posee una clara ventaja sobre España. Sin embargo, el porcentaje de hogares y empresas con banda ancha es similar en ambos países, por lo que la penetración y las infraestructuras son un aspecto relevante en el desarrollo TIC del país y su potencial innovador.

Para alcanzar los niveles daneses en **indicadores de infraestructura de conexiones de banda ancha**, un aspecto clave del uso de las TIC, España debería mejorar su posición en el apartado de Penetración de la banda ancha. El número de líneas de banda ancha en Dinamarca por cada 100 habitantes es cercano a las 30, mientras que en España sólo es de 13,2 líneas de banda ancha por cada 100 habitantes. Una buena adopción de la banda ancha entre empresas y ciudadanos unida a mejores infraestructuras de conexión a Internet, permitirían que las empresas TIC españolas puedan aumentar su capacidad de innovación, al contar con un mercado potencial más preparado. La penetración de la banda ancha en España es un factor que pone de manifiesto el potencial de mejora en esfuerzo inversor en infraestructuras TIC básicas para facilitar la adopción y uso de las TIC y con ello mejorar la capacidad de innovación.

Figura 38. Análisis del potencial de Dinamarca frente a España en Penetración y Cobertura de la Banda Ancha



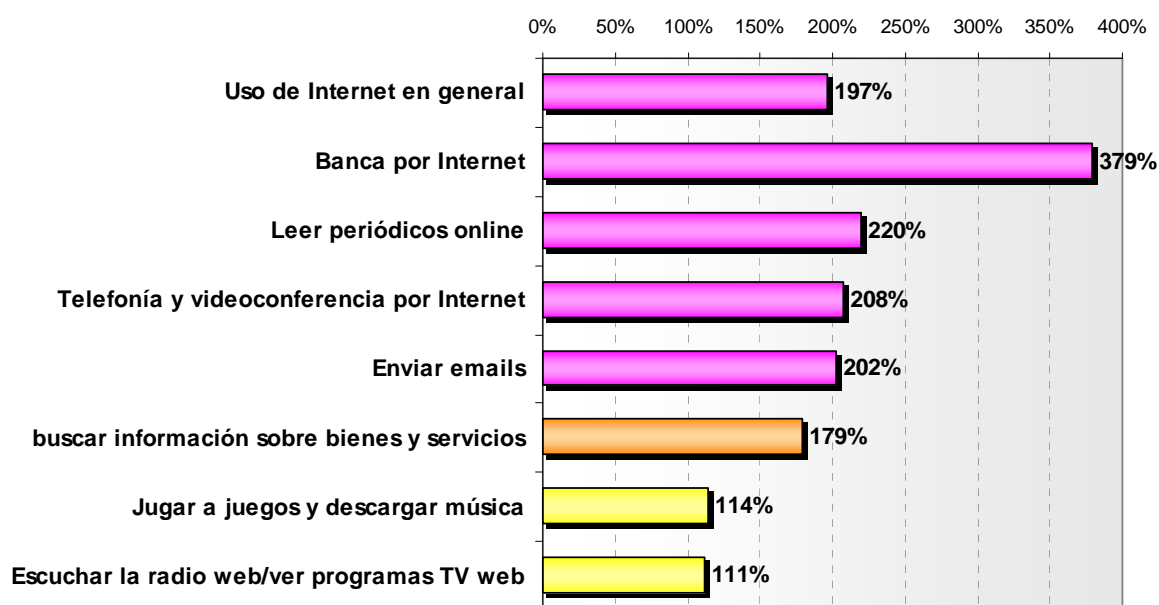
Fuente: Elaboración propia en base a datos de Eurostat

La figura 39 pone de manifiesto **la importancia del uso de Internet en el país como clave del éxito y del desarrollo del sector TIC danés**. Una sociedad habituada a las nuevas tecnologías y al uso de Internet para las diversas aplicaciones de esta herramienta, es un mercado potencial que permite a las empresas TIC ser más competitivas a nivel global. La digitalización de la sociedad danesa se podría señalar como una de las claves de su éxito en alta tecnología, TIC y Sociedad la Información. España debería potenciar un uso extendido y equilibrado de Internet entre sus ciudadanos y empresas de tal modo que se pudieran mejorar los indicadores de utilización de Internet, mediante actuaciones conjuntas de organismos

públicos y empresas dirigidas a los usuarios finales de las tecnologías, para igualar a Dinamarca en estos indicadores.

España sólo se acerca a los niveles de uso de las TIC de Dinamarca en indicadores como el uso de Internet para juegos y descargas de música y para escuchar la radio y ver televisión y contenidos de vídeo online. Sin embargo, en servicios de Internet de mayor valor añadido, como puede ser, la banca por Internet, la lectura de periódicos online o la telefonía y videoconferencia por Internet, el grado de uso de Internet en España dista mucho del de Dinamarca. De este análisis se desprende que el usuario de Internet danés es en general

Figura 39. Análisis del potencial de Dinamarca frente a España en Uso de Internet

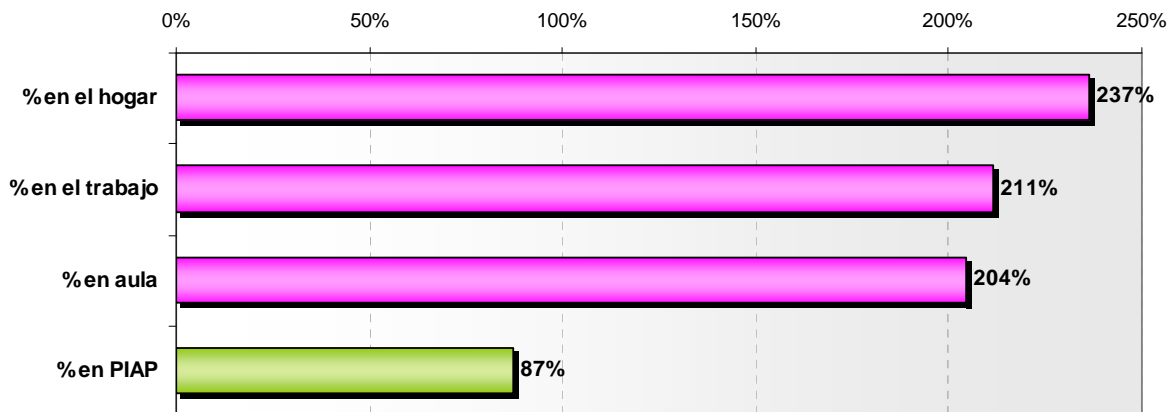


Fuente: Elaboración propia en base a datos de Eurostat

En cuanto a los indicadores de porcentaje de uso de los lugares de acceso a Internet (Figura 40). Salvo en los puntos de acceso a Internet públicos (PIAP), Dinamarca destaca frente a España en el resto de lugares comunes de acceso a Internet, especialmente en el hogar y en el trabajo, pero también en aula. Este es otro indicativo del **alto uso de las TIC de los ciudadanos y los trabajadores daneses.**

Para que España, en general, pudiera llegar a estos niveles es necesario un mayor esfuerzo de sensibilización sobre las ventajas de Internet entre los ciudadanos, una mejora de las infraestructuras y el acceso a las TIC entre los ciudadanos, las empresas, y los estudiantes, eliminando a su vez posibles inhibidores del uso de Internet, como por ejemplo la formación tecnológica, los servicios disponibles online, el coste de uso, la seguridad percibida en las operaciones por Internet o la percepción de la utilidad de Internet como herramienta válida en todos los ámbitos: laboral, académico y personal.

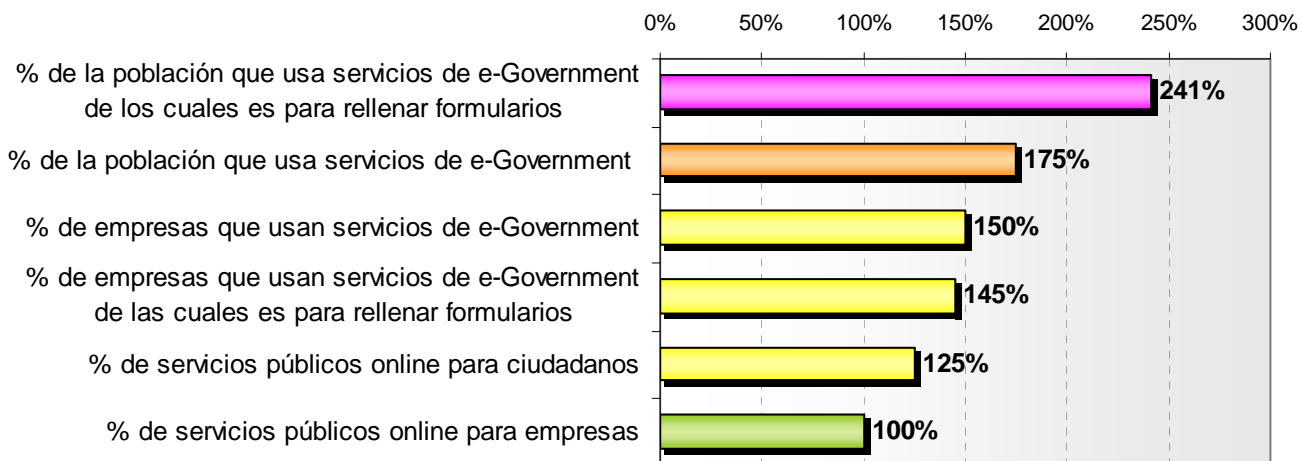
Figura 40. Análisis del potencial de Dinamarca frente a España en Lugares de Acceso a Internet



Fuente: Elaboración propia en base a datos de Eurostat

En cuanto al uso del e-Government (Figura 41), **Dinamarca destaca en especial en indicadores relacionados con el uso del e-government por parte de los ciudadanos y las empresas**, más que por la adopción de estos servicios. Como vemos en el caso de Dinamarca, el uso de los servicios públicos digitales sería uno de los elementos de uso de las TIC más relevante para el país, más allá de su simple puesta a disposición para las empresas y ciudadanos.

Figura 41. Análisis del potencial de Dinamarca frente a España en Indicadores de e-Government



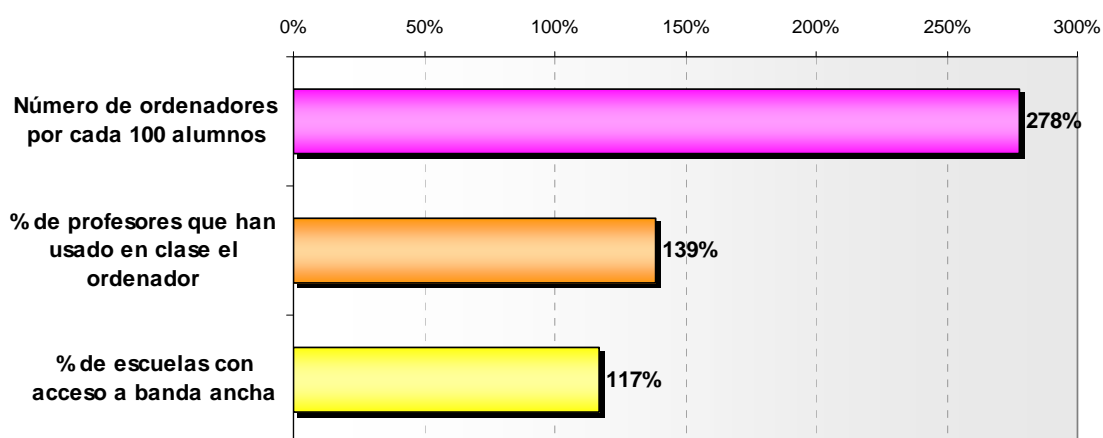
Fuente: Elaboración propia en base a datos de Eurostat

En la figura 42 se constata un hecho que los expertos en TIC daneses señalan como una de las claves de su éxito, la **presencia de las TIC en las aulas**, especialmente el parámetro referido al número de ordenadores por cada 100 alumnos. En este indicador Dinamarca casi

triplica el valor de España, y muestra claramente una de las vías para la mejora del sistema TIC en el país.

La **población danesa es en general más proclive que la española al uso de de nuevas tecnologías**. Esta tendencia se podría cambiar por medio del hábito de uso y de las ventajas de las TIC desde edades muy tempranas, empezando desde el colegio. Los estudiantes de hoy serán los trabajadores y ciudadanos del mañana, y es lógico que cuanto más habituados estén al uso de las nuevas tecnologías (por ejemplo, con el uso de los ordenadores en los colegios), más fácil será que en el futuro el país posea un mercado para las TIC dinámico y abierto a las innovaciones tecnológicas. También es clave para disponer de empleados competentes en el ámbito tecnológico, que impulsarán la competitividad, la productividad y la innovación de las empresas.

Figura 42. Análisis del potencial de Dinamarca frente a España en TIC en la Aulas



Fuente: Elaboración propia en base a datos de Eurostat

La diferencia en el despliegue del e-Business y sus indicadores relacionados se muestra en la Figura 43. En este análisis se aprecia que **el uso de las TIC en las empresas está mucho más extendido en Dinamarca**, con respecto a España. Esto representa uno de los factores relevantes en el éxito del sistema TIC danés. El área del lado de la demanda, que representa el uso de las TIC en las empresas en Dinamarca es uno de los mayores condicionantes para convertir a este país en uno de los mejores competidores tecnológicos a nivel mundial, por ello España debería tomar como ejemplo las políticas de innovación aplicadas en las empresas danesas.

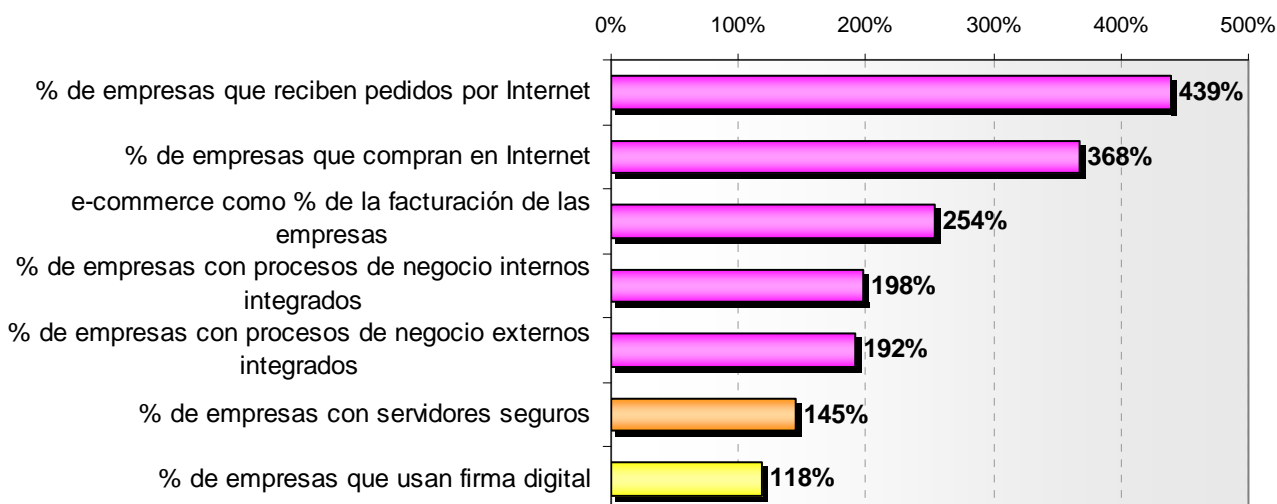
Para mejorar la posición de España, se podrían articular en España medidas conducentes a potenciar el despliegue de los productos y servicios de e-business, por ejemplo mediante ayudas públicas a la innovación en esta área, o realizando coaching a empresas de España sobre las ventajas del negocio electrónico, como hacen las empresas TIC danesas a las empresas de otros sectores para sensibilizar y orientar sobre las ventajas del uso del e-business.

Como indicadores de uso de sistemas de e-business destacados se encontrarían, entre otros, el porcentaje de empresas que reciben pedidos por Internet (en Dinamarca el 35,1% y en España solo el 8%), el porcentaje de empresas que compran en Internet (en Dinamarca el

59,3% y en España sólo el 16,1%) o el e-commerce como porcentaje de la facturación de las empresas (en Dinamarca el 17,5% y en España el 6,9%).

La integración de procesos de negocio, tanto internos como externos, también es un aspecto en el que las empresas danesas también superan a las empresas españolas. Para lograr el nivel de empresas que integran sus procesos empleando las TIC de Dinamarca, España tendría que duplicar sus niveles actuales.

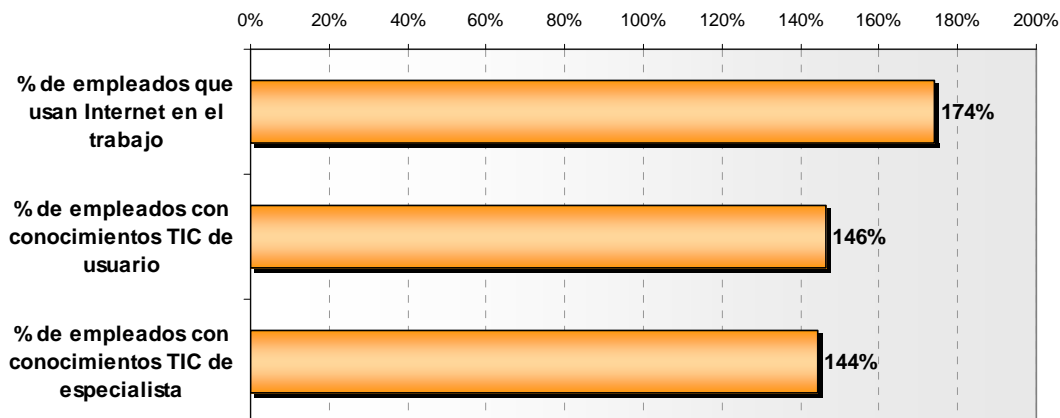
Figura 43. Análisis del potencial de Dinamarca frente a España en uso del e-Business



Fuente: Elaboración propia en base a datos de Eurostat

El **empleo y la cualificación en TIC de los trabajadores de las empresas también es un factor importante para el desarrollo del sistema TIC de un país** (Figura 44). En este aspecto Dinamarca está por encima de España en cuanto al potencial en indicadores tales como el % de empleados que usan Internet en su puesto de trabajo y el % de empleados con conocimientos TIC a nivel de usuario y de especialista. Al igual que pasa en las aulas, el uso de Internet y de las TIC en general se convierte en el caso danés en una palanca que impulsa la innovación en su sector TIC, debido a la capacidad del mercado para comprender y utilizar las ventajas de los productos tecnológicos innovadores y las potencialidades que ofrecen al sistema unos trabajadores con mejor formación TIC y más preparados para la innovación en la empresa y en la sociedad en general.

Figura 44. Análisis del potencial de Dinamarca frente a España en Empleo y Cualificación en TIC



Fuente: Elaboración propia en base a datos de Eurostat

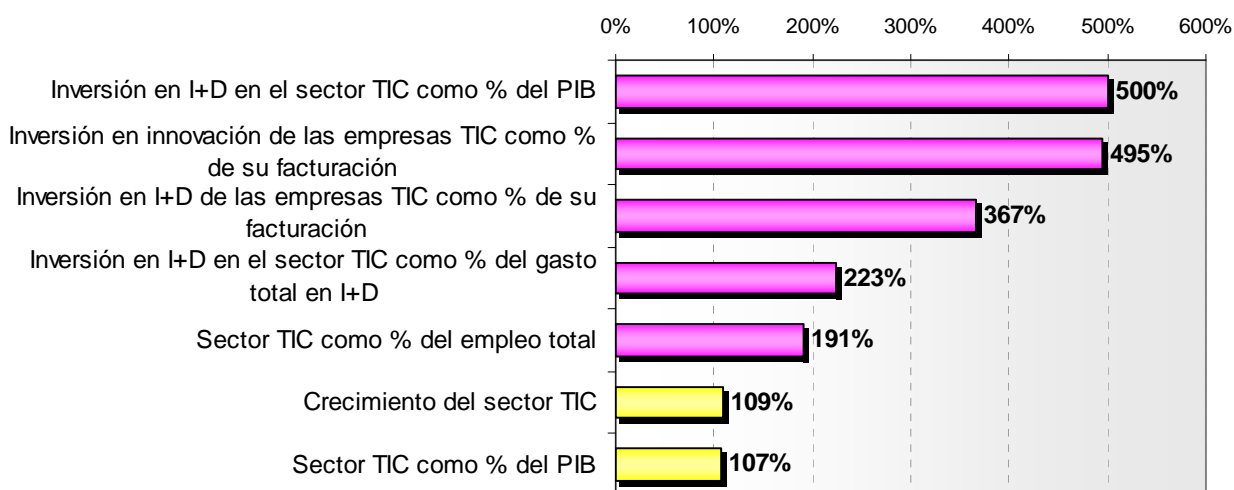
Un área de especial relevancia en el análisis del potencial de Dinamarca frente a España es el de la inversión de I+D y en innovación por parte del sector TIC. Los indicadores en los que más destaca Dinamarca, liderando el ámbito europeo y mundial, son los de **inversión en I+D en el sector TIC como % del PIB** (0,5% en el caso danés, y 0,1% en el caso español) e **inversión en innovación en las empresas TIC como % de su facturación** (9,9 % en Dinamarca y 2% en España). En estos indicadores España tendría que multiplicar por cinco sus niveles actuales para alcanzar el nivel de Dinamarca.

Como elemento a tener en cuenta para mejorar la situación de España en Inversión en I+D e innovación de las empresas TIC, estaría el esfuerzo que realiza Dinamarca en sensibilizar a sus empresas mediante campañas de información y coaching empresarial. Este esfuerzo también se dirige a las autoridades públicas, mediante reuniones con las patronales del sector TIC en las que se proponen alternativas e ideas de instrumentos para mejorar la posición competitiva del sector a nivel global y su innovación.

Otro elemento que podría mejorar la inversión en innovación, la exportación de productos tecnológicos, el número de patentes y en general la capacidad de innovación del sector TIC de España es una mayor orientación a la competitividad por el mercado de la I+D en tecnología que realizan las empresas TIC españolas, mediante los instrumentos adecuados como los advertidos en Dinamarca. Por ejemplo ayudas a la I+D enfocadas a la generación productos o servicios comercializables o modelos de cooperación publico-privada para la obtención de productos orientados a necesidades específicas del mercado español. La clave reside en la fase de desarrollo tecnológico (más cercana a la comercialización) en la que más necesaria se hace la materialización de inversión en innovación y a su vez la protección de las inversiones en I+D mediante patentes. De esta manera se tangibiliza mejor la ventaja competitiva para la empresa innovadora. En el sector TIC danés, el 81% de la inversión I+D se realiza en el área de desarrollo tecnológico, frente a un 5% de investigación básica y un 14% de la investigación aplicada, lo cual podría servir de guía al sector TIC español.

La empresa danesa entiende la innovación como tarea necesaria para la supervivencia en el mercado, no como un elemento adicional a su actividad principal. Ello marca la diferencia entre la comprensión de las ventajas de innovar y realizar I+D entre las empresas TIC danesas y las empresas españolas. Una de las palancas para mejorar la situación española sería alcanzar el nivel de sensibilización hacia la necesidad de la innovación en las empresas y organismos españoles. La innovación y la visión empresarial del sector TIC danés con respecto a la inversión en I+D hacen que el sector TIC de este país esté en una posición privilegiada para resultar más innovador, productivo y competitivo a nivel global en el ámbito de la alta tecnología, puesto que las empresas realizan un esfuerzo inversor importante en innovación e I+D que luego les produce beneficios estratégicos, tecnológicos y competitivos. Este modelo, unido a los diferentes instrumentos y políticas danesas podría servir de referente para que España mejore su posición innovadora.

Figura 45. Análisis del potencial de Dinamarca frente a España en Indicadores del sector TIC y su I+D+i



Fuente: Elaboración propia en base a datos de Eurostat

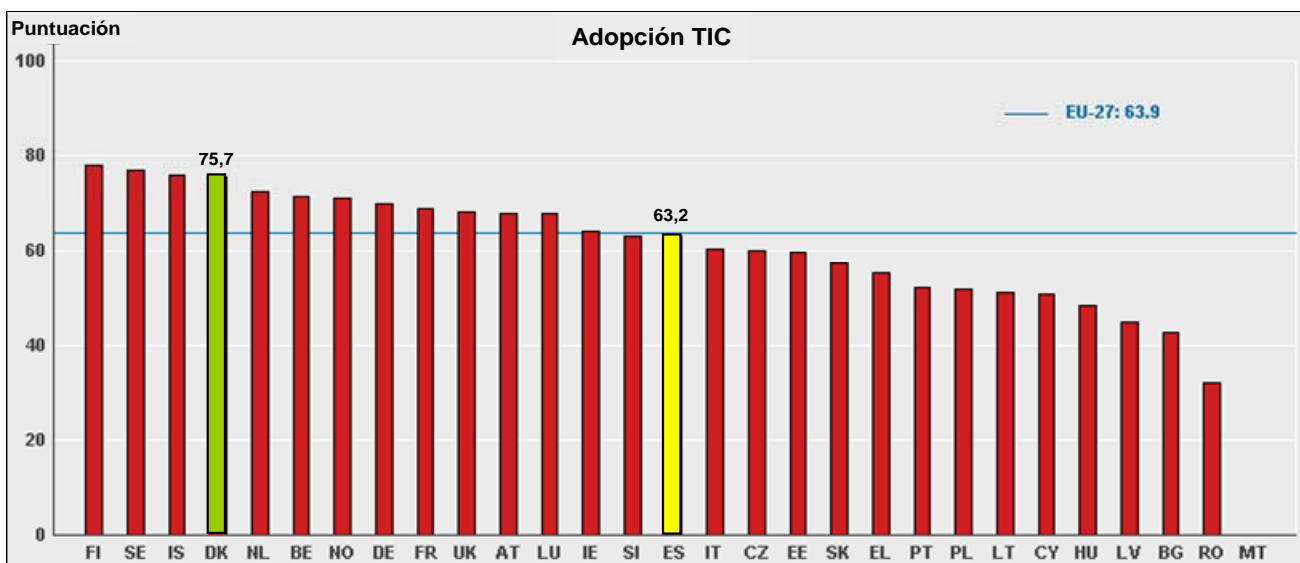
6.1.3 El uso de las TIC como una de las claves del éxito del sector TIC danés

Como hemos visto en los anteriores subapartados, Dinamarca posee unos indicadores en I+D+i y TIC muy destacados a nivel europeo y mundial.

Uno de los aspectos clave para el éxito del sistema danés el uso de las TIC que hacen los sectores productivos, lo cual refuerza el papel del sector TIC danés como uno de los pilares fundamentales de la innovación tecnológica y la competitividad global de la economía danesa. A este respecto cabría destacar que la Inversión en I+D en el sector TIC representa casi un tercio del gasto total en I+D (31,5%), mientras que en España ese porcentaje es el 14%, menos de la mitad que en Dinamarca.

Si atendemos a los indicadores de uso de las TIC en las empresas, Dinamarca, teniendo en cuenta el nivel de adopción TIC agregado (esto es sumando todos los conceptos que componen el índice de adopción TIC, en la tabla 21), ocupa el cuarto lugar, por detrás de otras economías del Norte de Europa como Finlandia, Suecia o Islandia. No obstante, no existe una gran diferencia entre los países de este grupo que lidera el ranking. España, que ocupa el puesto 15 en este ranking, tiene un Índice agregado de **Adopción TIC** de 63,2, comparado con el 75,7 de Dinamarca, por lo que la **distancia relativa entre ambos países en el ranking de adopción es del 19,77%**.

Figura 46. Ranking de países europeos en función de su nivel agregado de adopción de las TIC

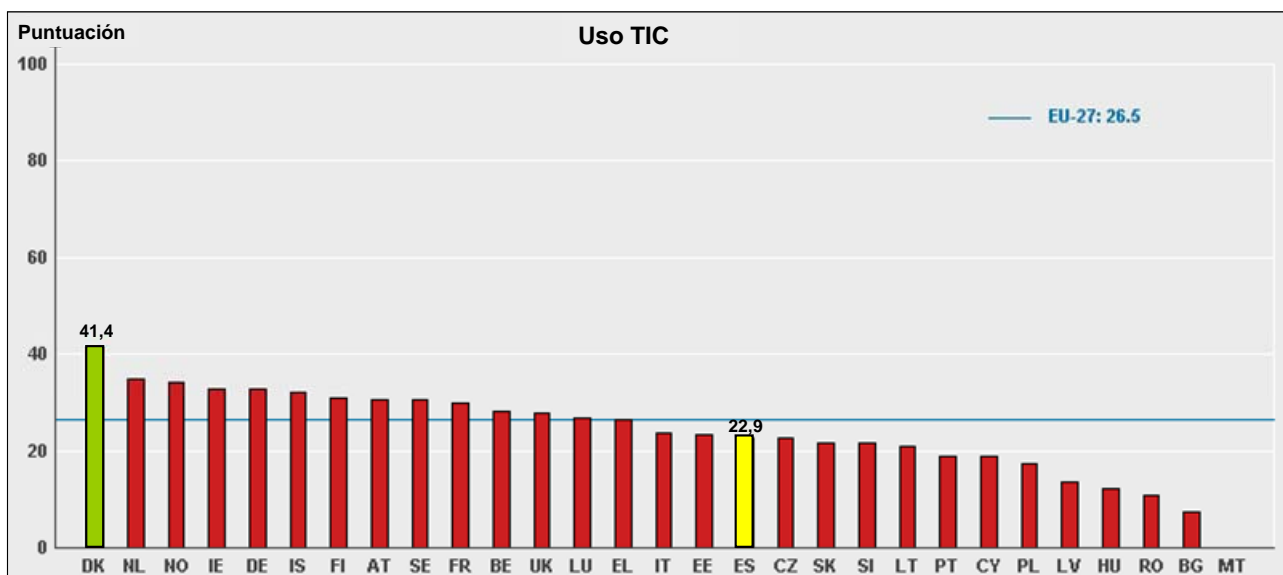


Fuente: Elaboración en base a datos de Eurostat (Encuesta a empresas Eurostat 2006)

Por otra parte, si analizamos el Ranking de Países Europeos en cuanto a su Nivel de Uso agregado de las TIC (consultar la Tabla 21, para la composición de este Índice de Nivel de Uso agregado), Dinamarca, lidera claramente este ranking con 41,4 puntos, le siguen a una

distancia relativa relevante países como Holanda, Noruega o Irlanda. España, que ocupa la posición 17 del ranking, tiene un Índice agregado de **Uso TIC** de 22,9 puntos, comparado con la puntuación de 41,4 de Dinamarca, por lo que la **distancia relativa entre ambos países en el ranking de uso TIC es del 80,79%**. Éste también es el porcentaje en que tendría que incrementarse el nivel de uso de las TIC en las empresas en España para alcanzar los niveles de uso de Dinamarca.

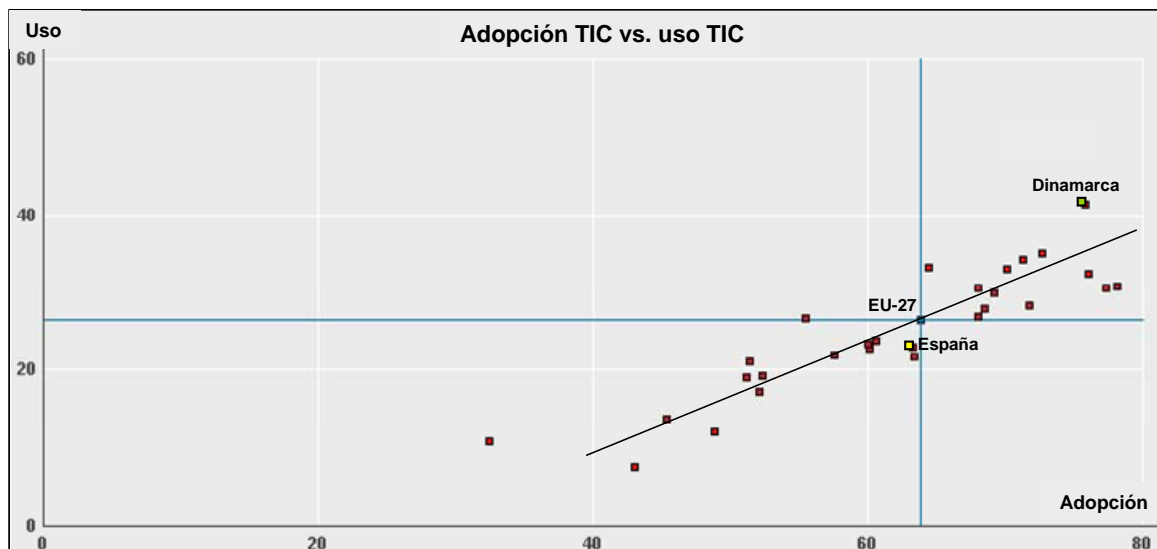
Figura 47. Ranking de países europeos en función de su nivel agregado de uso de las TIC



Fuente: Elaboración en base a datos de Eurostat (Encuesta a empresas Eurostat 2006)

Dinamarca tiene un nivel muy alto de uso de las TIC en las empresas y en adopción TIC frente a otras economías europeas como España, que en adopción TIC está casi en la media Europea (EU-27), pero que en Uso de las TIC está por debajo de la media europea. **España tiene un menor nivel agregado de uso de las TIC en las empresas, en función de su nivel de adopción**, sin embargo Dinamarca, al contrario que España, posee un nivel de uso TIC muy por encima del nivel de adopción que presentan sus empresas, lo cual indicaría que el nivel de uso es más relevante como factor que potencia la innovación que el nivel de adopción de las TIC en el ámbito empresarial.

Figura 48. Análisis del uso y de la adopción de las TIC en las empresas europeas según países



Fuente: Elaboración en base a datos de Eurostat (Encuesta a empresas Eurostat 2006)

Tabla 21. Resumen de indicadores de adopción y uso TIC

<i>Indicadores que componen el nivel agregado de "Adopción TIC"</i>	<i>Cód.</i>
Porcentaje de empresas que usan Internet	a ₁
Porcentaje de empresas que tienen página web	a ₂
Porcentaje de empresas que usan al menos 2 instalaciones de seguridad	a ₃
Porcentaje del número total de personas empleadas que utilizan ordenador en sus trabajos de forma habitual	a ₄
Porcentaje de empresas que tienen conexión de banda ancha a Internet	a ₅
Porcentaje de empresas con LAN y que usan Intranet y Extranet	a ₆

<i>Indicadores que componen el nivel agregado de "Uso TIC"</i>	<i>Cód.</i>
Porcentaje de empresas que han comprado productos / servicios vía Internet, intercambio electrónico de datos o cualquier otra red por ordenador donde estos suponen >1% del total de las compras	b ₁
Porcentaje de empresas que han recibido pedidos a través de Internet, EDI u otro sistema por redes informáticas donde estos suponen >1% del total de la facturación total	b ₂
Porcentaje de empresas cuyos sistemas TIC para la gestión pedidos o compras están vinculados automáticamente con otros sistemas TIC internos	b ₃
Porcentaje de empresas cuyos sistemas TIC están vinculados de forma automática a sistemas TIC de proveedores o clientes externos a su grupo de empresas	b ₄
Porcentaje de empresas con acceso a Internet usando Internet para servicios bancarios o financieros	b ₅
Porcentaje de empresas que han vendido productos a otras empresas a través de su presencia en mercados en Internet especializados	b ₆

En la tabla 21 se resumen los conceptos incluidos en los indicadores agregados de adopción y uso de las TIC.

La conclusión más inmediata del análisis anterior es que el uso de las TIC es un factor mucho más importante que su adopción para tener un sistema TIC líder a nivel mundial, como es el caso danés. España debería incrementar su nivel de uso de las TIC mediante acciones y herramientas que fomentaran la utilización de los sistemas TIC entre las empresas.

Se deberían articular medidas por parte de la Administración Pública de España y las empresas más encaminadas al potenciar el uso que la adopción de las TIC por parte de empresas y ciudadanos. Para ello, no sólo es necesaria la inversión y las ayudas en infraestructuras, sistemas y servicios tecnológicos (como por ejemplo, los servicios de e-Government) sino que además es necesario un esfuerzo para la orientación de los usuarios (empresas y personas) y la sensibilización sobre las ventajas inherentes a las TIC y su utilización en diferentes entornos: empresas, hogares y aulas. Todo ello se tendría que apoyar con la formación continua en el uso de las TIC en todos los niveles de la población: empleados de empresas, estudiantes y ciudadanos, para eliminar las principales barreras de uso de las TIC en España que afectan a cada colectivo.

La innovación en TIC ha de ser entendida no solo como la adquisición o adopción de las nuevas tecnologías sino también como su uso en las actividades de la cadena de valor de la empresa y en las relaciones con los demás agentes, como proveedores, clientes, gobierno, instituciones financieras, etc. Sólo de esta forma se valorizarán las innovaciones en TIC que realizan las empresas y se mejorará la competitividad del sistema TIC en su conjunto, como nos demuestra el ejemplo de la experiencia danesa.

6.2 Modelos, mecanismos e instrumentos.

La sistemática empleada para la realización del análisis de los modelos, mecanismos e instrumentos parte de un profundo estudio sobre aquellas iniciativas que por sus características pueden aportar mayor valor añadido al sistema de I+D+i español y al sector de las TICs, para ello, en cada epígrafe se aborda estos mecanismos desde una cuádruple perspectiva:

- **Descripción General:** en este apartado se expone y define de forma genérica el instrumento seleccionado y se plantean algunas de las ventajas que aporta al sistema en su conjunto.
- **Mecanismo:** se centra en la caracterización de forma específica del instrumento o iniciativa detectado en el sistema danés a través de elementos de análisis que profundizan en aspectos organizativos, estructurales y operativos.
- **Análisis:** tiene por objeto abordar los principales valores y factores de éxito particularizados para los mecanismos detectados en sistema de I+D+i danés y en el Sector de las TIC aportando una serie de claves y directrices de utilidad para la posible traslación de este tipo de iniciativas al sistema español.
- **Resultados:** este último elemento de análisis incorpora las principales cifras del mecanismo, indicadores de impacto o bien datos de interés sobre el modelo objeto de estudio.

Hay que reseñar que el carácter transversal de las TICs y su fuerte interrelación en los distintos sectores de actividad ha condicionado que algunos de los mecanismos seleccionados sean abordados su desde una perspectiva global para poder contextualizar su situación dentro del sistema de I+D+i y de la economía danesa.

La implantación o adaptación de algunos de estos instrumentos en nuestro país han de contribuir a la mejora del sistema de I+D+i en general y al sistema de I+D+i TIC en particular, así como dotar al sistema de nuevas herramientas para potenciar la competitividad del sector TIC español e incentivar la inversión privada en I+D+i en el sector.

6.2.1 Clusters

A) Descripción General

Los **clusters** son **concentraciones de empresas e instituciones** interconectadas que actúan en un determinado campo o sector.

El rol que desempeñan los poderes públicos es fundamental para el desarrollo de los clusters⁷, sobre todo en sus etapas iniciales debido a los altos costes de las infraestructuras y de la ubicación. Es en esta etapa, donde el sector público alcanza un mayor protagonismo en la labor de atraer empresas, instalaciones científico-tecnológicas, profesionales, etc., con la finalidad de crear el clima adecuado para el desarrollo del cluster.

Una vez asentados en el cluster las entidades de investigación, las empresas y el resto de los agentes, los agentes públicos llevan a cabo labores de gestión, promoción y encuentro, al mismo tiempo que gestionan servicios de carácter general o de valor añadido para las empresas e instituciones con presencia en el cluster. Entre las principales características de este instrumento destacan:

- Presencia de las principales multinacional del sector.
- Alta concentración de centros de investigación y agencias públicas.
- Instrumento para la mejora de la competitividad del país y del sector.
- Creación de infraestructuras de última generación.
- Fenómeno de concentración financiera, científica y empresarial.
- Atracción de inversión, empresas y científicos altamente cualificados.
- Medidas para captar personal de alto nivel en la esfera internacional.

⁷ Las actuaciones de política económica en torno a los clusters han tenido como referencia básica la definición formulada por Michael Porter de clusters industriales como “las concentraciones geográficas de empresas interconectadas, proveedores especializados, proveedores de servicios, empresas en sectores próximos, e instituciones asociadas (como por ejemplo universidades, agencias gubernamentales, asociaciones empresariales, etc) en ámbitos particulares que compiten pero que también cooperan”.

Otras aportaciones al concepto de cluster son las planteadas por Simmie y Sennet que definen “un cluster innovador como un amplio número de empresas industriales o de servicios que tienen un alto nivel de colaboración, habitualmente a través de una supply chain, y operando bajo similares condiciones de mercado” o la de Roelandt y Den Hertag, autores para los que “los clusters pueden ser caracterizados como redes de empresas muy interdependientes (que incluyen proveedores especializados) relacionadas entre sí a través de una cadena de producción de valor.”

B) Mecanismo

La estructura de clusters que vertebran el sistema de I+D+i Danés se centra en sus principales sectores de especialización y con mayor peso dentro de su estructura económica (como es el caso de las TICs), además de potenciar aquellos con una mayor proyección o que se corresponden con áreas científicas emergentes. Existen dos visiones sobre el fenómeno de los cluster en Dinamarca: los Cluster de Competencia o Conocimiento y los Estratégicos.

1) Clusters de Competencia o Conocimiento⁸: se encuentran ligados a las principales industrias del país y a las empresas de referencia internacional de cada sector se concentran en los nichos de mercado o áreas altamente especializadas del tejido empresarial danés. Se trata de áreas de futuro con un importante potencial de desarrollo con un alto impacto en el crecimiento, el empleo y en el posicionamiento de la Industria Danesa en los mercados internacionales. Se estima que uno de cada cinco trabajadores del sector privado lo hacen en una de estas áreas de vanguardia.

El Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Danés define tres tipos de clusters: Nacionales (11), Regionales (9) y Emergentes (5).

- *Clusters Nacionales:* estos once clusters constituyen la punta de lanza de la competitividad danesa y aportan una visión de conjunto de la estructura económica danesa. A continuación se presentan sus rasgos característicos:
 - **Marítimo “Blue Denmark”:** dentro de este cluster se encuentra una de las principales compañías navieras a nivel mundial como es Maersk. Entre los puntos fuertes del cluster cabe mencionar la creación de una red eficiente entre la industria y los poderes públicos, así como entre todas las áreas dentro de la industria marítima y de la I+D. “Dinamarca Azul” está formado compuesto por compañías navieras, astilleros, productores, puertos y empresas de servicios. Las compañías de transporte marítimo anualmente generan unos ingresos netos de divisas a Dinamarca de 13 billones de coronas danesas, aproximadamente 1.750 millones de euros.
 - **Aerogeneración:** Dinamarca es líder en producción de aerogeneradores para la producción de energía eólica. Tres de las diez compañías más importantes a nivel mundial son danesas y Dinamarca es responsable de cerca del 50% de la producción mundial de los aerogeneradores medida en kilovatios. Actualmente genera más del 20% de su electricidad mediante aerogeneradores. El crecimiento del mercado de los aerogeneradores o “molinos de viento” como consecuencia del auge de las energías renovables ha significado un constante aumento de las ventas. La I+D en el sector se fundamenta en la estrecha colaboración entre el sector público (universidades,

⁸ Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación de Dinamarca.

centros tecnológicos, etc.) y el privado. Este cluster a su vez se descompone en tres niveles: fabricantes de aerogeneradores (NEG Micon, Vestas Wind Systems y Bonus Energy y LM Glasfiber), grandes proveedores de componentes, productores de tamaño mediano de componentes siderúrgicos, equipamiento electrónico y software y pequeños subcontratistas en diversos campos.

- **Audífonos:** las tres principales compañías danesas (Oticon, GN ReSound y Widex) del sector que representan el 40% del mercado mundial se encuentran localizadas en el área del Gran Copenhague. El sistema empleado por estas empresas se basa en la cooperación y en la generación de sinergias en materia de I+D+i, compitiendo en la explotación comercial de los resultados a través de otras variables como el diseño.
- **Industria vinculada a la discapacidad:** los productores daneses de este tipo de artículos se encuentran fuertemente posicionados como consecuencia de la cooperación e interacción entre pequeñas y medianas localizadas por todo el país y gracias al papel del "Danish Rehab Group" que representa los intereses de estos fabricantes y que colabora activamente con la Asociación de Exportadores Daneses en acciones de marketing en el exterior.
- **Electrónica de potencia:** estas tecnologías de control y transformación de la electricidad y sus aplicaciones en distintos campos industriales (sistema de seguridad en centrales nucleares, telecomunicaciones o electrónica de consumo), configuran el sector como clave y de alto potencial de crecimiento. El cluster se compone de un núcleo de empresas danesas entre las que se encuentran Grundfos, Danfoss, APC, Terma Elektronik y Bang & Olufsen, así como numerosas instituciones de investigación.
- **Semillas:** el 90% de la producción de semillas de Dinamarca se exporta y su cuota de mercado internacional representa el 50% de semillas orgánicas. Esta posición de liderazgo se sustenta en un enorme esfuerzo en materia de investigación en el que las empresas se centran la mejora y el desarrollo de nuevas variedades y el Instituto Danés de Ciencias Agrícolas en los métodos de crecimiento. En este cluster, destaca la presencia del principal productor mundial de semillas de césped y trébol: DLF Trifolium.
- **Piel:** Dinamarca produce el 40% de los visones a nivel mundial y dispone de una industria peletera muy orientada a la exportación. Dinamarca ha invertido importantes recursos en la estructuración y competitividad asegurando una producción homogénea basada parámetros de alta calidad. El cluster pone a disposición de los profesionales del sector nuevos conocimientos y sistemas de trabajo, resultado de sus actividades investigación, con la finalidad de

formalizar una estrategia común impulsada desde la asociación de ganaderos y desde el Copenhagen Fur Center.

- **Agua:** Dinamarca se encuentra entre los países que más han invertido en la mejora de su entorno acuático lo que ha propiciado la posición de liderazgo mundial de las empresas danesas relacionadas con el sector del agua (AVK Internacional, Grundfos, HV-Turbo, Krüger o Per Aasleff). Los campos de actuación de estas empresas abarcan desde la producción de válvulas, aparatos de bombeo, desarrollo de software de control, ingeniería o consultoría. El auge de las empresas proveedoras de servicios y productos relacionados con el medio acuático están en parte motivados por el proyecto “Green City” que ha generado una gran red formada por centros de investigación, universidades y empresas.
- **Tecnologías de refrigeración, calefacción y acondicionamiento:** esta industria tiene una tradición centenaria en Dinamarca que lleva más de 60 años en la vanguardia del sector. Dinamarca está especializada en la exportación de una amplia gama de productos relacionados con las tecnologías de refrigeración y la calefacción, de hecho, cuenta con el mayor productor de sistemas de refrigeración industrial, York Refrigeration y compañías como Vestfrost, Caravell, Frigor, etc. que producen 1,5 millones de refrigeradores y congeladores al año. Además Dinamarca es líder mundial en sensores para sistemas de calefacción. El sector da empleo a más de 15.000 personas y coopera en materia de I+D+i con las universidades y con el Instituto Tecnológico Danés, en proyectos tales como la generación de sistemas de refrigeración respetuosos con el medio ambiente.
- **Industria Cárnica:** Dinamarca es uno de los mayores exportadores de carne de cerdo del mundo con volumen anual superior a los 25 billones de coronas danesas (aprox. 3353 millones de euros) en más de 130 países. El 60% de las exportaciones danesas se concentran en la UE y un 20% en Japón. La producción de cerdo danesa se caracteriza por una importante apuesta por la I+D llevada a cabo por la industria y las asociaciones del sector en todas las fases de la cadena de valor y con fuertes inversiones en seguridad alimentaria.
- **Leche y productos lácteos:** las bajas barreras de entrada para nuevos productores de productos agrícolas, el acceso de estos a una buena formación, el acceso a los últimos avances científicos, entre otros factores hacen que Dinamarca en términos relativos posea una gran producción agrícola y alimentaria. El actor más importante en el sector es el gigante sueco-danés de productos lácteos Arla Foods, que controla aproximadamente la mitad de las plantas de producción de leche danesas y cerca del 90% de la entrada de leche.

- Clusters Regionales: en la actualidad existen identificados a nivel regional nueve clusters del conocimiento. A continuación se exponen sus principales características:
 - **Telecomunicaciones:** Dinamarca es un destacado agente en distintos campos de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones. La región del norte de Jutlandia concentra a más de 48 compañías especializadas en tecnología inalámbrica que trabajan en el desarrollo y producción de equipamiento de telecomunicaciones, en concreto en telefonía móvil. En la región se encuentra el parque de Noviruns, la sede de Norcom y la asociación de empresas de telecomunicaciones y la universidad de Aalborg, que interactúan y cooperan en materia de investigación. Entre las mayores empresas con presencia en la zona se encuentran: Flextronics, Sonofon, ECI, Siemens, RTX, Maxon, ETI, Simrad Shipmate y Texas Instruments.
 - **Turismo de negocios:** la industria del turismo de negocios se encuentra ubicada en Copenhague y comprende las actividades de opciones de alojamiento, atracciones, transporte y comercialización. Las compañías del sector facturaron un billón de coronas danesas (aprox. 135 millones de euros). Copenhague es la 8ª ciudad en turismo de negocios (eventos internacionales, conferencias, etc.).
 - **Acero Inoxidable:** El sur de Jutlandia tiene una larga tradición en la producción de acero inoxidable. El cluster produce equipamiento para la industria de lechera y otras máquinas de procesamiento de alimentos de acero inoxidable. En el cluster están presentes 129 empresas preferentemente pymes con distintas especialidades de fabricación de acero inoxidable y áreas afines de conocimiento. De las empresas presentes en el cluster: 24 empresas producen productos finales y el resto son sub-contratistas. Las empresas de la zona tienen una facturación anual de 5,5 billones de coronas danesas (738 millones de euros), de los cuales 2,5 billones de coronas danesas provienen de la exportación (335 millones de euros). El cluster tiene una dilatada experiencia en cooperación regional basado en la conexión de las empresas a través de un sistema tecnológico común, además de contar con tres empresas de talla internacional como son GEA, APV Baher y Alfa Laval que controlan el 80% del mercado mundial de equipamiento para la industria lechera.
 - **Jardinería:** el 52% de las exportaciones danesas proceden de la isla de Funen, que cuenta con más de 300 viveros y los principales productores de vegetales y plantas de maceta, además de empresas de distribución y comercialización y proveedores de equipo y accesorios para los viveros (construcción de invernaderos, sistemas de irrigación y fertilización, aire acondicionado). Las empresas del sector tienen una facturación anual de 2 billones de coronas danesas (270

millones de euros) de las cuales 1,5 proceden de la exportación (200 millones de euros).

- **Industria Farmacéutica:** El cluster de la Industria Médica en el área metropolitana de Copenhague es posiblemente el mayor cluster regional de Dinamarca y un claro exponente de la cooperación sueco-danesa en la región de Øresund. Las empresas del sector facturan anualmente 34 billones de coronas danesas, de los cuales 16 provienen de la exportación. El 60% de las empresas farmacéuticas de Escandinavia tiene su sede en Medicon Valley y las instituciones de investigación presentes ostentan el tercer puesto en materia de publicaciones médicas por investigador. Incluso Medicon Valley puede presumir de disponer en su cluster de 135.000 estudiantes, 40.000 trabajadores en la industria médica, 5.000 investigadores de alto nivel, 26 hospitales y 11 universidades, entre las que se encuentran las de Copenhague y la de Lund. En el cluster hay más de 600 empresas de las cuales 180 son de biotecnología, 70 farmacéuticas, 130 de la industria médica y más 260 entidades pertenecientes a sectores afines o vinculados con la inversión. Destaca por parte Danesa el rol institucional de Copenhague Capacity y de Skane por Suecia.

La industria farmacéutica lleva presente en Medicon Valley desde hace décadas. En el sur de Suecia se encuentran empresas como Pharmacia y AstraZeneca, mientras que Dinamarca posee empresas de la talla de Novo Nordisk, Lundbeck, Ferrosan y Ferring. Medicon Valley es un buen ejemplo de cooperación regional en el seno de la Unión Europea, que se ve refrendado por poseer una de las mayores tasas de crecimiento en número de Start ups y la mayor densidad de compañías per cápita de Europa. Actualmente, en el cluster están asentadas 50 empresas de capital riesgo entre las que se encuentra 3i, así como otras firmas especializadas en biotecnología que presentan importantes inversiones: BankInvest Bio Venture (1,4 billones de dólares), HealthCap (300 millones de dólares) o la entidad Scandinavian Life Science Venture (50 millones de dólares). También se concitan agencias o entidades públicas de inversión tales como el Swedish Industrial Development Fund o el Danish Investment Fund con un capital conjunto de 700 millones de dólares para la financiación de más de 100 proyectos.

- **Textil:** el sector textil tiene una alta capacidad de exportación y con una clara orientación a las fases del proceso productivo de valor añadido: diseño, calidad innovación y marketing. Externalizando a terceros países algunas de las fases que implican mayor asignación de recursos humanos. A través de estrategia, la industria danesa busca permanentemente situar sus productos en los segmento de mayor rentabilidad. El sector factura anualmente 7 billones de coronas danesas (aprox. 940 millones de euros). El cluster se encuentra

ubicado en Jutlandia Central, donde se asientan firma como Bestseller, Bonaparte, Lindon o JBS.

- **Industria Offshore:** la cercanía a las plataformas petrolíferas del Mar del Norte tiene su influencia en esta industria formada por entre 50 y 70 empresas proveedoras de servicios técnicos y de consultoría a las compañías petroleras. Estas empresas tienen una facturación anual de 5 billones de coronas danesas (aprox. 670 millones de euros). Entre estas compañías destacan ABB Alstom, M&T y Semco. Esta industria espera crecer en el futuro tanto en actividades de offshore como de on shore ampliando su portafolio de servicios. También hay que destacar el papel de uno de los principales agentes del sector: Maersk Oil & Gas.
- **Industria del Mueble:** el diseño constituye una de las principales ventajas competitivas del sector del mueble danés que presenta un notable éxito en la exportación de sus creaciones, sobre todo en muebles de madera. El cluster está ubicado en Jutlandia Occidental y aglutina a más de 100 pequeñas y medianas empresas fabricantes de muebles de madera y productos relacionados con una facturación de 4 billones de coronas danesas (aprox. 537 millones de euros), de los cuales el 75% proceden de la exportación. Una parte importante de las exportaciones danesas del sector del mueble se deben a la venta de sus productos al grupo sueco IKEA.
- **Transporte:** es una de las industrias más productivas de Dinamarca, un 20% de las exportaciones danesas proceden del sector del transporte, solo superada por la industria farmacéutica. Esta industria engloba a compañía de transporte de pasajeros y mercancías, fabricantes, empresas de servicios, de mantenimiento y de comercialización de material de transporte. El cluster se encuentra situado en torno a Copenhague y además aglutina a los principales puertos del país (si bien el cluster dispone a su vez de distintas localizaciones para cada área de especialización), con un fuerte posicionamiento en la construcción de barcos, transporte marítimo internacional y transporte de contenedores. La industria del transporte danesa está formada por distintas asociaciones sectoriales que en los últimos años han impulsado la innovación en el sector creando una plataforma estratégica para el desarrollo de conocimiento o capacidades en colaboración con centros de investigación.
- Clusters Emergentes (clusters en áreas con un alto potencial de crecimiento):
 - **Bio-informática:** se espera que el crecimiento del sector farmacéutico aumente considerablemente en la próxima década presentando grandes oportunidades en el campo de la bio-informática en el que Dinamarca cuenta con un empresas especializadas en análisis de datos avanzados, sistematización de información, análisis de

información genética, etc. con una gran demanda por parte de las compañías farmacéuticas, empresas biotecnológicas o proveedores de ingredientes para productos alimenticios.

- **Tecnología de Sensores:** actualmente el mercado de sensores crece a un ritmo anual del 10%. El cluster está formado por fabricantes y desarrolladores de sensores en el que están presentes empresas como Foss A / S, Radiometer Medical A / S, Brüel & Kjær, Danfoss, Grundfos, HF Jensen Sensor Technology, Novo y Dansensor PBI. Los productos varían desde la simple tradicional de encendido / apagado sensores para los sensores basados en una fusión de nuevas asociaciones de biotecnología y tecnología de la información, con aplicación en la producción industrial, en la industria alimentaria, en biomedicina, en óptica y en el ámbito de la tecnología medioambiental en el que Dinamarca tiene una notable industria y la investigación. Dentro de este clusters además de los centros de investigación universidades se encuentran presentes cinco centros independientes pertenecientes a la red GTS.
- **Productos Orgánicos:** Dinamarca se encuentra muy bien posicionada en producción de alimentos ecológicos, mercado que está experimentado un crecimiento anual de entre 25-30%. El cluster está formado por empresas tales como Nutana, Ren Saft Aps, Urtekram, Svansø Alimentación y Unikost. Además el cluster aglutina a instituciones danesas especializadas en la investigación sobre producción orgánica. Esta industria representa el 4% del sector alimentario y en algunos productos como la leche orgánica alcanza el 20% de cuota de mercado.
- **Reciclaje de Residuos:** el gasto anual de Dinamarca en eliminación de residuos supera los 6 billones de coronas danesas. El cluster tiene como principal agente a la organización DAKOFA que aglutina a empresas públicas y privadas e instituciones con Know How en las distintas fases de la cadena de valor del reciclaje de residuos: recolección, tratamiento, almacenaje, eliminación y reutilización.
- **Juegos de entretenimiento y de aprendizaje:** entorno a LEGO se articula un cluster en un sector como es el de los juegos didácticos para niño con importantes expectativas de crecimiento. Este cluster aprovecha las sinergias que se derivan de la interrelación entre los fabricantes, investigadores y educadores. Además de LEGO, en el cluster se asientan empresas como Gyndendal Publishers, Danish Broadcasting Cooperation, The EGmont Group, así como pequeños fabricantes de juguetes, medios impresos, empresas de multimedia, cine, televisión y parques de atracciones.

2) Clusters Estratégicos⁹: desde el punto de vista de la captación de recursos e inversiones, el Ministerio de asuntos Exteriores dentro del marco de su iniciativa “Invest in Denmark” está potenciando la atracción de empresas, profesionales y capitales en clusters estratégicos, ya presentan una alta concentración de compañías y centros de investigación líderes y de vanguardia a nivel internacional. En este sentido, el Ministerio de Asuntos Exteriores Danés distingue cinco grandes cluster de interés para el inversor: cluster marítimo, cluster de biotecnología, cluster de Energías renovables, cluster de creatividad y el Cluster TIC.

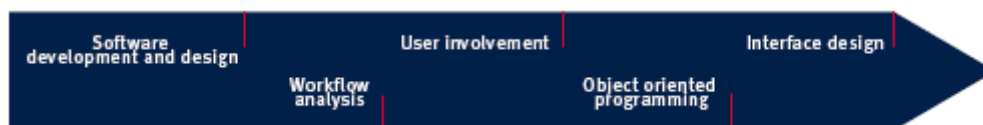
El concepto de **Cluster TIC** engloba el conjunto de actividades del sector TIC integrando las áreas de los clusters nacionales y regionales y focalizando está actividad en un área geográfica de mayor amplitud en torno a Copenaue (que representa en 50% del sector). El cluster, y por tanto el sector TIC danés, basa su fortaleza de la combinación de tres elementos: Diseño, Desarrollo y participación del Cliente. Además influyen otros factores tales como: el alto nivel de penetración de las TICs, el fuerte impulso Gubernamental para situar a Dinamarca en una posición de liderazgo mundial, la orientación internacional y global de los profesionales, el enfoque multidisciplinar en investigación e integración de los distintos subsectores y disciplinas (integración de hardware, diseño de software, programación orientada a objetos, etc.) para el desarrollo de soluciones globales, la excelente colaboración dentro del cluster y de la cadena de valor, las buenas prácticas en materia de legislación en TICs y protección intelectual y en una posición competitiva en costes y calidad como consecuencia de su habilidad para crear sinergias y para aunar capacidades dentro del sistema. Dentro de las áreas de excelencia del cluster TIC Danés hay que destacar:

- **Tecnologías móviles e inalámbricas:** las predicciones de 2006 para 2010 situaban el número de usuarios de telefonía móvil en 3.300 millones, a finales de 2007 ya han sido superadas, lo cual da buena muestra del espectacular crecimiento de este sector, junto con el auge de las tecnologías inalámbricas, pone de relieve la trascendencia del cluster danés capaz de aunar infraestructuras de I+D de alto nivel y una importante masa crítica en el tejido empresarial. Históricamente, Dinamarca ha tenido una gran tradición en tecnología móvil, de hecho el primer móvil GSM fue desarrollado en Dinamarca. Entre sus capacidades destacan: competitividad mundial en I+D en tecnologías tales como GSM, GPRS, Edge, 3G, 4G, Bluetooth, Z-Wave y Zigbee, alto prestigio de sus instituciones educativas y de investigación muy próximas a las demandas de la industria, Ingenieros de I+D cualificados, alta rentabilidad sectorial por empleado, entorno proclive a la innovación, importante vivero de Start ups en nuevas tecnologías y servicios, entre otras.
- **Desarrollo de Software:** la habilidad de innovar e integrar sistemas complejos han posicionado a Dinamarca como un entorno de gran interés para las principales empresas de software del mundo. Algunas de las áreas en las que destaca Dinamarca son:

⁹ Ministerio de Asuntos Exteriores Danés a través de su iniciativa “Invest in Denmark”.

- *Seguridad informática:* una de las fortalezas de la industria del software Danesa son las soluciones en materia de seguridad y encriptación. Sus áreas de investigación se centran en la encriptación de clave pública, protocolos criptográficos o autenticación.
- *e-Government:* distintos estudios internacionales sitúan como líder mundial en administración electrónica, de ahí la especialización en este tipo de desarrollos (con innovaciones y prácticas de última generación) y en la eficiencia del sector público danés.
- *Acústica – Multimedia:* software para audífonos, auriculares, sistemas de audio 3D y sistema de alta fidelidad son algunos de los campos en lo que destaca la industria danesa, en la que destacan empresas como Oticon, GN Resound o Bang & Olusen.
- *Business Software:* en Dinamarca se asientan los principales centros de I+D y las principales empresas internacionales en desarrollo de software, además de empresas danesas como Navision o CSC especializadas en paquetes integrados de gestión y ERPs, entre otras áreas de especialización.

Figura 49. Cadena de Valor del Desarrollo de Software



- **Computación Ubicua:** la aplicación de la tecnología en todos los ámbitos de la vida cotidiana y empresarial y al acceso a la misma desde cualquier lugar y a cualquier hora, han propiciado el desarrollo nuevas soluciones con aplicación a todo tipo de sectores e industrias, de ahí la transversalidad de las TICs en modelo danés. Entre estas áreas de especialización destacan:
 - *Telemedicina:* la aplicación de esta tecnología al campo de los tratamientos e intervenciones médicas y los avances en la monitorización de enfermos a distancia, han contribuido a la mejora de los pacientes que son hospitalizados en sus propios hogares gracias a estas técnicas.
 - *Domótica:* la integración de sensores y tecnologías de la información han producido del desarrollo de nuevos conceptos de viviendas inteligentes y eficientes, campo en el que se han especializado un buen número de empresas danesas.
 - *Robótica:* la excelencia danesa en este campo se fundamenta en su sólida experiencia que ha posibilitado la integración de inteligencia artificial al campo de la robótica empleando su potencial en materia de sensores.

- *Techspierience*: que aglutina las últimas tendencias de los “innovationlabs” daneses en materia de nuevas tecnologías para el desarrollo nuevos productos y servicios inteligentes basados en la experiencia, área en el que Dinamarca se encuentra a la vanguardia.

Figura 50. Niveles de competencia en tecnologías instrumentales para soluciones ubicuas



C) Análisis

Como factores de éxito de los clusters daneses hay que destacar:

- Orientación hacia mercados internacionales y visión estratégica global.
- Apoyo de las instituciones públicas danesas a los clusters de alto potencial.
- Fortalecimiento de su posición de liderazgo en sectores clave para la economía danesa.
- Apuesta permanente por sectores emergentes y por nuevas oportunidades sectoriales.
- Alto grado de integración de la cadena de valor sectorial.
- Fuerte interrelación entre los centros de investigación y la industria.
- Gran especialización sectorial de nivel internacional en nichos de mercado de alta rentabilidad y potencial de crecimiento.
- Presencia de las principales compañías multinacionales en el ámbito de las TICs.
- Alto grado de cualificación de sus recursos humanos.
- Habilidad para la creación de sinergias y para la cooperación entre los agentes del sistema.
- Creación de un entorno favorable para la atracción de inversiones, empresas e investigadores y capital humano de alto nivel.
- Importancia de las asociaciones, federaciones y organizaciones sectoriales en el impulso de acciones y proyectos orientados a generar sinergias en materia de I+D+i y a la creación de consorcios para la exportación.
- Gran tradición y experiencia de las empresas en materia de alianzas estratégicas.
- Espacio atractivo para las empresas de inversión y capital riesgo.
- Entorno propicio para generación de nuevos proyectos y nuevas empresas (Start ups, spin offs y spin outs).
- Los clusters tienen una fuerte orientación industrial, de ahí, su carácter proactivo y capacidad de reacción ante los cambios del entorno.
- Importancia de la masa crítica empresarial danesa que lidera los clusters (además de grandes empresas que actúan como motor de algunos clusters, hay otros en los que la cooperación entre pequeñas y medianas empresas ha contribuido a que puedan competir a nivel internacional).

D) Resultados

A continuación se presentan los principales resultados o datos de interés en materia de clusters con relación al sector de las TICs:

- Entorno favorable para el desarrollo de las Tecnologías de la Información y las Telecomunicaciones (TICs) (alta concentración de conocimiento y de recursos humanos, científico-tecnológicos y empresariales):
 - 100.000 empleados.
 - 8 Universidades.
 - 8 Parques Científico-Tecnológicos.
 - Facilidades para el establecimiento de profesionales en IT procedentes de otros países.

- Dinamarca y las TICs desde un perspectiva mundial:
 - 1º en el eReadiness (EIU Global Technology Forum 2007).
 - 1º en el Network Readiness (WEF 2006-2007 y 2007-2008).
 - 1º en regulación de las TICs (WEF Global It Report 2007-2008).
 - 1º en eGovernment en mejores prácticas (World Summit Awards 2007).
 - 1º en el Índice IDC de sociedad de la Información (IDC 2007).
 - 3º en número de suscriptores de banda ancha por cada 1000 habitantes (IMD 2007).
 - 3º en Tecnologías de la Comunicación de negocio (World Competitiveness Yearbook, IMD 2007).
 - 3º en desarrollo y aplicación de tecnología (World Competitiveness Yearbook, IMD 2007).
 - 3º en número de ordenadores por cada 100 personas y uso de Internet per cápita (World Competitiveness Yearbook, IMD 2006).
 - 5º en implantación y uso de Internet en las empresas (World Economic Forum, 2005-06).
 - 5º en disponibilidad de las últimas tecnologías (WEF Global Competitiveness Report 2007-2008).

- Dentro del Cluster Danés TIC se encuentran ubicadas las grandes multinacionales sector, tales como:
 - Google – tiene un Centro de I+D en Dinamarca.
 - IBM – Empresa del sector con mayor número de empleados de Dinamarca (7.400).
 - Microsoft - El mayor centro de desarrollo fuera de Estados Unidos está situado en Dinamarca.

- Motorola - Recientemente ha contratado a más de 300 ingenieros de desarrollo en el norte de Dinamarca sumados a su infraestructura ya existente en la zona.
- Nokia – El mayor centro de desarrollo de comunicaciones móviles fuera de Finlandia está situado en Dinamarca.
- VMware – cuenta con un Centro de I+D en Dinamarca.

6.2.2 Red de Centros privados de Investigación

A) Descripción General

Las redes de centros independientes de investigación son agrupaciones de institutos privados de I+D sin ánimo de lucro capaces de abarcar un amplia gama de disciplinas científicas condicionadas por del tejido productivo del país y por sus prioridades estratégicas, constituyendo un mecanismo valioso para la transferencia de tecnología por su clara orientación hacia la industria.

Se trata de agrupaciones, sin ánimo de lucro, pero con criterios de gestión y modelo de negocio privados que invierten sus beneficios en I+D+i. Esta agrupación de centros, a la hora de abordar sus proyectos, funciona como un grupo consultor que aprovecha las sinergias inherentes a un grupo de carácter multidisciplinar. Si bien cada centro funciona de manera autónoma e independiente, existe un alto grado de interrelación para el desarrollo de proyectos.

La existencia de Redes independientes de Centros Tecnológicos o Centros de Investigación aporta al sistema de I+D+i y al tejido empresarial algunas ventajas:

- Fortalecimiento de la I+D+i privada.
- Conexión con las necesidades de la industria.
- Vertebración del sistema privado de I+D+i.
- I+D+i eminentemente práctica.
- Sinergias propias del carácter multidisciplinar de su oferta tecnológica.
- Mejora de los procesos de Transferencia de Tecnología.

B) Mecanismo

El **GTS – Grupo de Tecnología avanzada** – es una agrupación o red independiente de organizaciones de investigación y tecnología privadas de Dinamarca.

El grupo GTS dispone de un órgano central que se ocupa de los intereses comunes de los institutos en su relación con terceros y facilita la cooperación interna en aspectos tecnológicos, profesionales, administrativos y de gestión.

Los institutos pertenecientes al GTS son organizaciones sin ánimo de lucro que han sido autorizadas por el Ministerio danés de Ciencia, Tecnología e Innovación a usar dicha denominación. Sólo los institutos o centros con alto grado de calificación profesional y técnicas pueden recibir esta acreditación que se concede por un período de tres años.

En la actualidad existen nueve organizaciones en Dinamarca que cumplen con los requisitos de excelencia fijados por el Gobierno Danés.

Figura 51. Relación de Organizaciones de Investigación que Integran el Grupo GTS



- Bioneer
- Danish Fundamental Metrology
- Danish Institute of Fire and Security Technology
- Danish Standards Association
- Danish Technological Institute
- DELTA Danish Electronics, Light & Acoustics
- DHI Water and Environment
- DTC - Danish Toxicology Centre
- FORCE Technology

La calificación de GTS faculta a estas organizaciones para su acceso a los programas públicos de I+D+i que financian actividades competitivas para la transferencia de conocimiento tecnológico avanzado a las empresas danesas.

Estos centros ofrecen una amplia gama de conocimientos y tecnología, así como asesoramiento, cooperación en materia tecnológica y de mercado prestando servicios tales como: consultoría en innovación, ensayos, optimización, control de calidad, certificaciones y benchmarking, servicios que han de contribuir a mejorar la competitividad internacional de las empresas danesas y el potencial comercial de sus sectores estratégicos, además de beneficiar a la sociedad en general.

El grupo GTS vende sus servicios en condiciones de mercado en Dinamarca y en el extranjero. Al mismo tiempo, los institutos GTS colaboran estrechamente con el Ministerio danés de Ciencia, Tecnología e Innovación en tecnología en la promoción y fortalecimiento a escala internacional de la oferta comercial de tecnología de la industria danesa dentro de sus áreas de especialización.

La *misión* de los institutos GTS es convertir el conocimiento en valor. Para ello los GTS se configuran como un elemento vertebrador de las capacidades de los agentes del sistema de I+D+i, ya que constituyen un verdadero punto de enlace entre las empresas, la ciencia, la educación y los poderes públicos.

Entre los *objetivos* del Grupo de Tecnología Avanzada (GTS) destacan:

- Aspirar a ser la red más eficiente de organizaciones de investigación y tecnología a nivel mundial e institución de referencia en materia de infraestructuras tecnológicas.
- Posicionarse entre la elite internacional en la generación de conocimiento en las áreas tecnológicas de vanguardia, así como lograr que los institutos que componen

el GTS se clasifiquen entre los tres primeros del mundo en sus campos de especialización.

- Desarrollo de nuevos e innovadores productos y servicios que satisfagan los requisitos del sector empresarial y la sociedad y garanticen la asimilación de nuevas tecnologías de importancia estratégica.
- Mantener y desarrollar el papel de los institutos GTS, como el núcleo de la infraestructura tecnológica de Dinamarca.

El *enfoque* del Grupo de Tecnología Avanzada (GTS) en su cooperación con clientes y socios se caracteriza por cinco notas diferenciales:

- **Orientación al cliente:** los institutos GTS tienen una clara alineación hacia el mercado y hacia las necesidades de sus clientes, que se fundamenta en sus conocimientos avanzados y en la experiencia práctica que supone el trabajar tanto para el sector privado como a escala internacional al más alto nivel.
- **Independiente:** los GTS son instituciones privadas e independientes de los poderes políticos y/o financieros, lo cual facilita su cooperación con autoridades nacionales e internacionales, así como con otros asociados para proporcionar servicios eficientes y de consultoría avanzada a sus clientes.
- **Orientación hacia el futuro:** ofrecen una singular amplitud tecnológica multi-sectorial que posibilita el desarrollo de las soluciones tecnológicas del futuro.
- **Basado en la investigación:** asesoran a los clientes sobre la base de su amplio conocimiento internacional y la investigación. Desarrollan entornos altamente innovadores y que cuentan con instalaciones que requieren una alta inversión de las cuales se beneficia tanto su actividad como sus clientes. Participan en la implantación de proyectos de I+D a escala internacional.
- **Beneficio social:** los GTS son instituciones sin fines de lucro y constituyen el núcleo de la infraestructura tecnológica danesa. Los beneficios del grupo se reinvierten exclusivamente en I+D+i.

La *organización* de los centros tecnológicos independientes daneses (GTS) parte de un órgano central o de coordinación de los institutos GTS y que actúa como interlocutor frente a los distintos agentes del sistema de I+D+i, actuando como catalizador y difusor de la oferta tecnológica en Dinamarca.

C) Análisis

En el siguiente cuadro, se presentan una serie de reflexiones y factores de éxito sobre el mecanismo analizado:

- Constituyen una herramienta indispensable en los procesos de difusión y transferencia de tecnología al tejido productivo.
- Los GTS daneses tienen una filosofía y estrategia de liderazgo mundial.
- Solución integral amparada por una amplia gama de servicios de carácter multi-sectorial.
- Clara apuesta por la Internacionalización.
- Alto grado de compromiso con las actividades de I+D+i, tanto a nivel presupuestario como en inversión de infraestructuras de tecnológicas y de investigación.
- Reinvierten sus beneficios en I+D+i.
- Carácter estratégico y vanguardista de sus procesos de investigación y desarrollo tecnológico.
- Conocimiento y Experiencia al servicio de las necesidades de la Industria danesa e internacional.
- Elemento dinamizador del sistema de I+D+i Danés.
- Organización formada por centros e instituciones de referencia tanto a nivel nacional como internacional y que han de ser autorizadas por Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación.
- Independencia y criterios de gestión privados.
- Aprovechamiento de las sinergias que se derivan de la transversalidad de las áreas tecnológicas representadas en los institutos que componen el grupo GTS.
- Orientación al cliente y al mercado.

D) Resultados

En 2005 el GTS – Grupo de Tecnología Avanzada tenía aproximadamente 2900 empleados y una facturación de 309 millones de euros. Los GTS tienen clientes en 100 países y cuentan con filiales en 19 países de cuatro continentes, dada la importancia de su volumen de facturación internacional que representa más de un tercio del total.

La GTS para situarse a la vanguardia del desarrollo tecnológico realizan una inversión en I+D+i anual por valor de 75 millones de euros.

Respecto a su plantilla, aproximadamente la mitad de sus 2900 empleados tienen un nivel académico de postgrado. El Grupo de Tecnología Avanzada (GTS) supone dentro del tejido empresarial y del sistema de I+D+i danés una de las mayores redes tecnológicas de Dinamarca.

Figura 52. Desglose del Volumen de Negocio del GTS (2005)

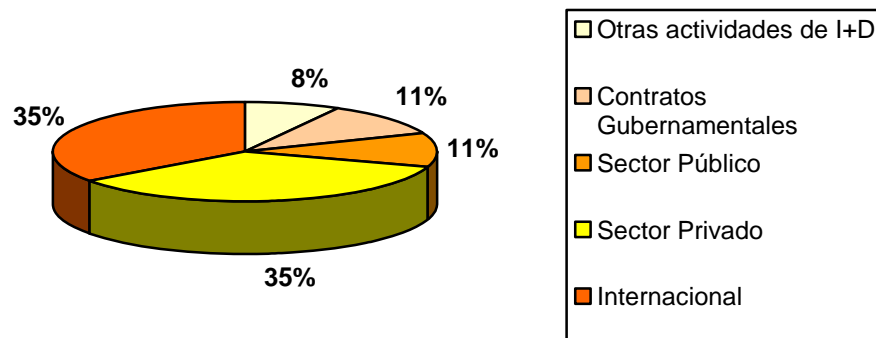
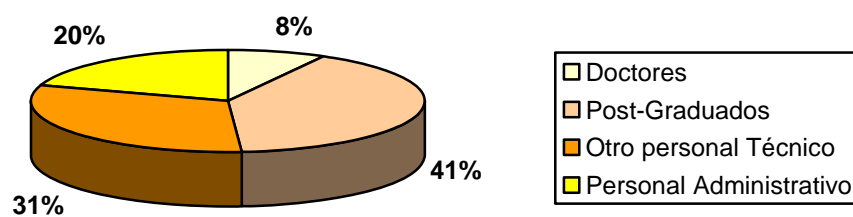


Figura 53. Composición de la plantilla del GTS



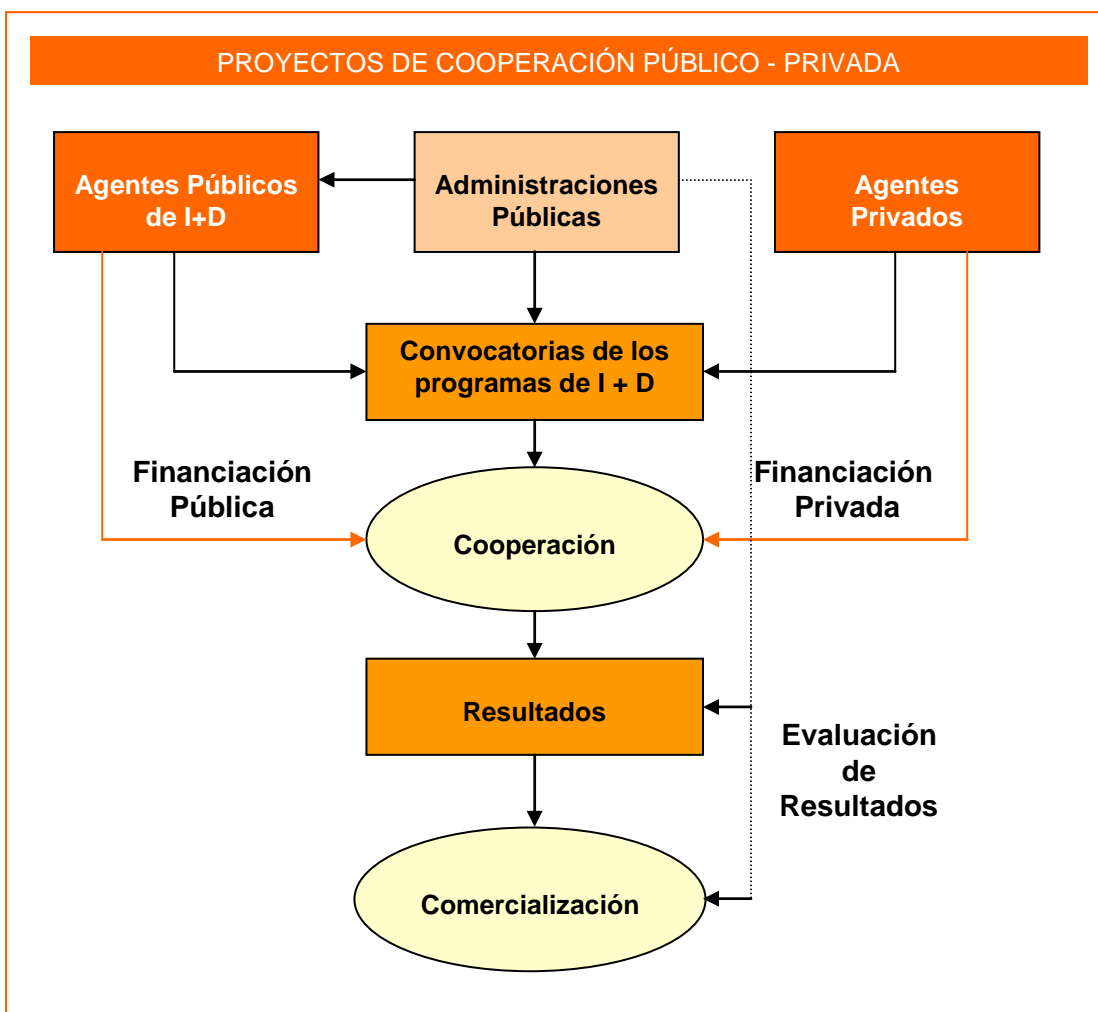
6.2.3 Proyectos de cooperación público – privada

A) Descripción General

Los **proyectos de cooperación** tienen como **objetivo prioritario** el fortalecimiento de los vínculos entre la I+D+i pública y privada y la movilización de capitales procedentes del sector privado produciendo un efecto multiplicador como consecuencia de las aportaciones públicas, traduciéndose esta cooperación en bienes y servicios susceptibles de ser comercializados.

Las convocatorias de los programas de fomento de la I+D+i establecen el régimen financiero y los requisitos que deben cumplir los potenciales beneficiarios. En este tipo de proyectos **se exige la participación de empresas privadas en colaboración con agentes públicos** tales como centros de investigación, universidades, entidades de derecho público, etc. En la siguiente figura se plasma el esquema tradicional de los modelos de cooperación.

Figura 54. Esquema del Modelo de Cooperación Público – Privada



Los programas de cooperación emplean un sistema de financiación de carácter mixto público – privado, en el que las aportaciones públicas tienen un importante efecto de atracción de capital privado a la investigación de excelencia en sectores y áreas estratégicas dentro de un modelo con una clara orientación al mercado. Entre las ventajas que aportan los proyectos de cooperación destacan:

- La implicación directa de la industria en el proceso.
- La vertebración del sistema de I+D+i y su conexión con la industria y el mercado.
- Orientación de los proyectos de investigación hacia su materialización en bienes y servicios que compitan en el mercado.
- El fortalecimiento de la investigación básica y aplicada.

B) Mecanismo

Dentro del marco de los proyectos de cooperación o colaboración entre el ámbito público y el privado hay que destacar las iniciativas desplegadas por la “**Danish National Advanced Technology Foundation**”¹⁰.

Los *objetivos del programa* de ayudas de la “Danish National Advanced Technology Foundation” son:

- Fortalecer la cooperación público-privada en investigación en áreas estratégicas y en Tecnologías Avanzadas.
- Fomentar la participación en proyectos de I+D de las Pymes.
- Apoyo a proyectos de especial relevancia en la investigación en las áreas prioritarias o estratégicas de **nanotecnología**, **biotecnología** y en **Tecnologías de la Información y las Comunicaciones**, así como a iniciativas supongan la interrelación de estas áreas.
- Potenciar la especialización en nichos de mercado de alto rendimiento.

En cuanto a la dotación presupuestaria, la Danish National Advanced Technology Foundation tiene previsto fortalecer gradualmente su capital el periodo 2005-2012. En 2012 se espera que alcance los 16 billones de Coronas Danesas, aproximadamente unos 2.144 millones de euros.

En 2005, el gobierno danés realizó una aportación de 402 millones de euros para el capital semilla de la Fundación y de 24 millones de euros para la financiación de proyectos y plataformas, mientras que en 2006 el capital semilla total alcanzó los 670 millones euros y la

¹⁰ La “Danish National Advanced Technology Foundation” es una institución dependiente del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación a través de la Agencia Danesa de Ciencia, Tecnología e Innovación como parte del Sistema de Asesoramiento y Financiación de la Investigación y la Innovación en Dinamarca. Esta institución fue creada por el gobierno danés con la finalidad de aumentar el crecimiento y fortalecer el empleo apoyando la I+D en campos o prioridades estratégicas y en tecnologías avanzadas dentro de un modelo de cooperación con el sector privado, además de promover la I+D en las pequeñas y medianas empresas.

financiación de proyectos fue de 27,7 millones de euros. En el presupuesto de 2008 destinado a proyectos de I+D+i se sitúa en torno a los 47 millones de euros.

La *financiación* que la **Danish National Advanced Technology Foundation** aporta a los proyectos de I+D, generalmente, suele ser del 50%, aunque este porcentaje puede variar entre el 40% y el 60% del presupuesto total, correspondiendo la parte restante a las entidades privadas participantes.

En la convocatoria de 2006, el programa incorporó dos tipos de instrumentos financieros:

Tabla 22. Instrumentos financieros del Programa de Tecnología Avanzada

Proyectos de Tecnologías Avanzadas	Plataformas de Tecnologías Avanzadas
<p>Soluciones en materia de alta tecnología</p> <p>Duración: 1-3 años Presupuesto Total: 1,3 – 2,7 millones de € Financiación pública: 0,7 - 1,3 millones de €</p>	<p>Trampolín para futuras actividades comerciales</p> <p>Duración: 3- 5 años Presupuesto Total: 4 – 6,7 millones de € Financiación pública: 2 - 3,7 millones de €</p>

El programa también financia actividades de desarrollo (ej. puesta en explotación o actividades precomerciales) que estén incluidas dentro de las prioridades establecidas para las cuales la fundación sufraga el 25% de los gastos en los que incurren las empresas participantes, si bien en los proyectos orientados a las pymes los gastos en actividades de desarrollo son subvencionados en un 35%.

En los proyectos al menos deben participar una institución pública de investigación y una empresa privada. Por otra parte, las entidades interesadas previamente a la presentación de sus solicitudes para participar en el programa deben disponer de medios para la realización del proyecto. Estas solicitudes deben incluir un acuerdo vinculante entre las partes o entidades que van a desarrollar el proyecto y firmado por el máximo responsable del mismo.

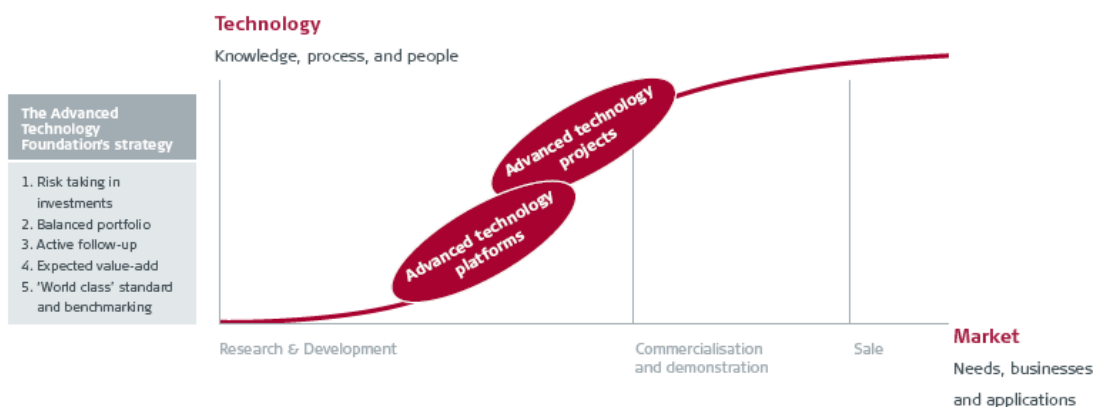
La *administración y gestión* de los proyectos o plataformas parte de la organización interna de los socios, que han de designar al realizar la solicitud, un responsable al más alto nivel que será el responsable de recibir y administrar los fondos aportados por la Fundación. Además, se ha de establecer un equipo de gestión entre los socios con el cual la fundación interactúa en las reuniones de seguimiento. La fundación tiene la potestad de reclamar recursos a los miembros del proyecto si no se cumplen los compromisos y condiciones establecidas. También la Fundación cuenta con la posibilidad de crear un Grupo de Dirección en el que pueden intervenir uno o más miembros del Comité Ejecutivo.

Los entidades participantes en cada proyecto financiado por la Fundación, ya sean empresas o centros de investigación, daneses o extranjeros, están obligados por ley a registrar sus resultados en Dinamarca. En este sentido, el programa establece que todos derechos de propiedad intelectual (IPRs) que genere el proyecto recaigan sobre los centros públicos de investigación y centros de educación superior que participen en el proyecto. Las empresas participantes también obtienen estos derechos como consecuencia de la explotación comercial de los resultados del proyecto, si bien el programa establece que en aras de una mayor

claridad en la distribución de los IPRs todas las solicitudes incorporen un acuerdo que regule el uso y/o adquisición de estos derechos por parte de las entidades privadas.

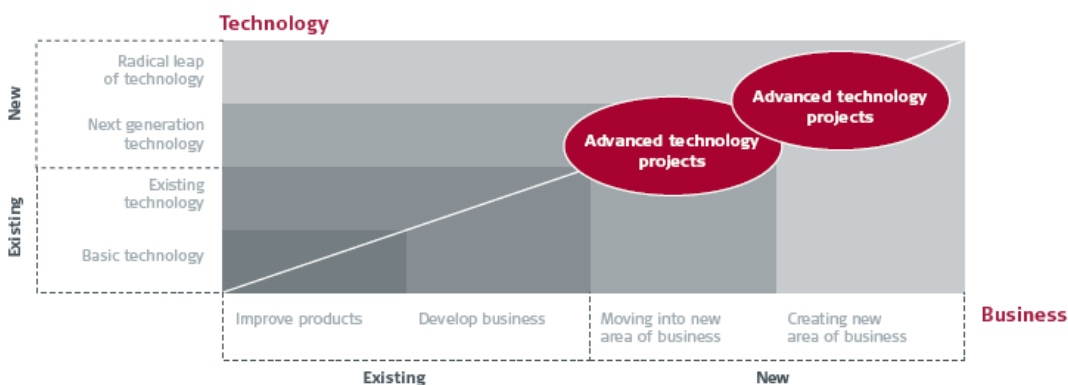
Respecto al *Modelo* de proyectos en cooperación danés desplegado por la Fundación de Tecnología Avanzada, tiene, tal y como se aprecia en la siguiente figura, una clara orientación al mercado y a generar productos y servicios con un alto valor añadido y competitividad a escala mundial partiendo de una estrategia integral.

Figura 55. Modelo de desarrollo de nuevas ideas de investigación para su puesta en valor en el mercado en el contexto del programa de cooperación.



Otro de los factores diferenciales reside en el perfil de riesgo que asume la Fundación en sus proyectos o plataformas, ya que su posicionamiento tanto a nivel científico tecnológico como de negocio es claramente innovador. En este sentido, la Fundación apuesta por proyectos capaces de generar tecnologías de próxima generación y/o que supongan un salto radical a nivel tecnológico traduciéndose, respectivamente, en términos de mercado en el avance hacia nuevas áreas de negocio o en la creación de nuevos nichos de mercado.

Figura 56. Perfil de Riesgo de la Fundación Nacional Danesa de Tecnologías Avanzadas.



El modelo supera los planteamientos tradicionales enfocados a la mejora de productos o al desarrollo del negocio.

En la siguiente figura, se plasma el modelo de negocio o estrategia que sigue el modelo de la Fundación Nacional Danesa de Tecnologías Avanzadas cuyo objetivo máximo es conseguir

que las mejores ideas se materialicen en resultados en el mercado y que generen un alto impacto en la economía y en la generación de empleo. Para ello la Fundación de Tecnologías Avanzadas emplea en su cadena de valor elementos que parten de la maduración de ideas y un proceso de revisión y selección de ideas con un alto potencial, pasando por el fortalecimiento de los mecanismos de transferencia de tecnología y por la comercialización de los resultados de la investigación.

En este iter cobran especial trascendencia la asunción de riesgos, el seguimiento de los proyectos sobre el terreno y la evaluación ex post de las actividades financiadas por la propia Fundación dentro del marco del portafolio de proyectos financiados y su impacto sectorial y social.

Figura 57. Modelo de Cooperación Danés – “De la IDEA a los RESULTADOS”.



C) Análisis

En el siguiente cuadro, se presentan una serie de valores y factores de éxito a considerar para la aplicación de un instrumento de estas características:

- Colaboración en materia de investigación competitiva entre la industria y el mundo científico.
- Los proyectos deben incorporar al menos una empresa privada y un ente de investigación pública.
- Orientación al mercado y apuesta por proyectos innovadores de valor añadido en sectores estratégicos.
- Potencia a la vertebración de los sistemas nacionales de I+D+i y al interrelación de sus agentes.
- Los incentivos y ayudas en materia de I+D están abiertos a empresas extranjeras que realicen su actividad en el país, media de especial interés tanto para la captación de inversiones como para la retención de las mismas.
- Importancia de los mecanismos de evaluación para la perfección de los programas y optimización de los recursos.
- El efecto multiplicador que se deriva de los proyectos, tanto en atracción inversión privada para la I+D+i como por su impacto en otros sectores.
- Su posicionamiento estratégico se sitúa en la investigación de próxima generación y en aquella que suponga un cambio radical a nivel tecnológico dentro del marco de la creación de nuevo conocimiento.
- A nivel de comercial los resultados se traducen en ventajas competitivas como consecuencia del avance hacia nuevas áreas de negocio o hacia la creación de nuevos nichos de mercado.
- Destacar la orientación de los proyectos a la obtención de derechos de protección intelectual, así como el sistema de gestión de los mismos establecido por el programa y por la legislación danesa sobre registro e IPRs.

D) Resultados

En la siguiente tabla, se presentan los principales resultados obtenidos por el programa, que ha movilizado más 55 millones de euros del sector privado en sector estratégicos, apoyando a más de 550 investigadores en 29 proyectos y plataformas. Entre los proyectos financiados por el programa en el ámbito de las TICs destacan: Software global para pymes (ERP de 3ª generación), sensores y componentes electrónicos de aplicación en el sector aeroespacial, sistemas inteligentes, robótica, desarrollo nuevos micrófonos para móviles o televisión de próxima generación a través de banda ancha.

Tabla 23. Principales cifras del programa para el periodo 2005 - 2006

Subvenciones	2005	2006	Total
Número de proyectos y plataformas	11	18	29
Importe de los fondos concedidos	24 M€	27,7 M€	51,7 M€
Presupuesto total de los proyectos	48,6 M€	58,8 M€	107,4 M€
Ayudas a la Generación de conocimiento (Puestos de Investigadores)			
Doctorales (tres años de financiación)	31	42	73
Post- Doctorales (a tiempo completo)	79	63	142
Otro personal académico (a tiempo completo)	171	182	353

A continuación se presenta un resumen gráfico del origen y aplicación de los fondos destinados al programa.

Figura 58. Contribución a los proyectos y plataformas por agente financiador

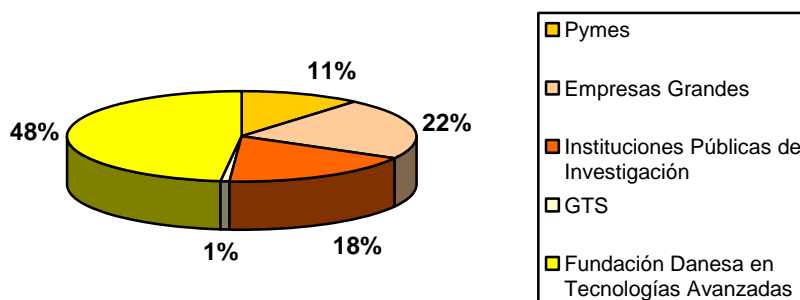
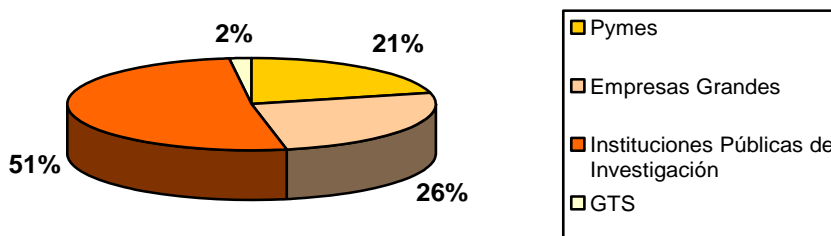


Figura 59. Distribución de la financiación del programa



6.2.4 Transferencia de Tecnología

A) Descripción general

Son acciones destinadas a propiciar el **encuentro entre el mundo de la investigación y la industria**, mediante la **articulación y el fortalecimiento de los mecanismos que posibiliten la materialización de los resultados de la investigación en bienes y servicios** a disposición del mercado.

Los mecanismos de transferencia de tecnología constituyen una herramienta dinámica al servicio de la innovación que puede entenderse desde varios puntos de vista, tanto desde la óptica de las entidades generadoras de conocimiento y tecnología que no la explotan comercialmente, como desde la incorporación de tecnología para explotación comercial en organizaciones que no la tienen, pasando por soluciones intermedias o de carácter mixto consistentes en la explotación de los resultados de la investigación a través de la creación de una empresa bajo de la modalidad de una “start up” o de una “spin off” o “spin out”:

- **Start up:** es una empresa nueva formada por emprendedores que pueden proceder del entorno universitario pero que cuyo proyecto empresarial no está basado en el conocimiento generado por la Universidad.
- **Spin off:** es una empresa nueva cuyo negocio está basado principalmente en conocimiento generado por la Universidad (pero no necesariamente) y en la que hay implicación de personal investigador ligado a la Universidad. En el ámbito empresarial, también se consideran spin off empresas de nueva creación que constituyen un negocio independiente de la empresa matriz o parte de una empresa (departamento, línea o unidad de negocio) que se escinde tomando personalidad jurídica propia.
- **Spin out:** es una modalidad de spin off en la que cobran especial importancia la dotación de activos, derechos de propiedad intelectual, tecnología y la existencia de productos o servicios.

En este sentido, la importancia de estos instrumentos es creciente, ya que sobre ellos recae gran parte de la incorporación de tecnología a las empresas y la cada vez mayor implicación de los organismos públicos en facilitarla.

Además hay que destacar las actuaciones propias de las instituciones responsables de los procesos de transferencia de tecnología, por lo que se ha seleccionado el modelo llevado a cabo por una universidad Innovadora y orientada a las necesidades de la industria como es la Universidad Danesa de Aalborg capaz integrar de manera eficaz y eficiente a los distintos agentes que intervienen en el proceso de transferencia de tecnología.

B) Mecanismo

Para el estudio de este mecanismo se han tenido en cuenta tres dimensiones:

- La Filosofía y el Perfil de la Universidad de Aalborg.
- Política de explotación de Resultados.
- Descripción del Modelo de Transferencia de Tecnología.

A) Filosofía y perfil de la Universidad

La Universidad de Aalborg fue creada en 1974 y se encuentra ubicada en Jutlandia del norte en cuya zona de influencia se encuentran 27 ciudades y una población en torno al medio millón de habitantes, de los cuales un tercio residen en la capital de la región, Aalborg.

La *misión* de la Universidad de Aalborg es contribuir al conocimiento en una sociedad global, así como a la prosperidad, bienestar y desarrollo cultural de la sociedad danesa. Para lograr este objetivo la universidad ha diseñado un modelo educativo orientado a la investigación, que intercambia conocimiento con la sociedad y siempre desde un planteamiento internacional.

La Universidad de Aalborg se diferencia de otras universidades danesas por su enfoque centrado en la interdisciplinariedad, la innovación, los programas inter-facultades, por un currículum experimental formado por un curso interdisciplinario básico y por una especialización posterior, una estructura pedagógica compuesta por proyectos reales basados en la resolución de problemas de relevancia tanto educativa como investigadora, lo que internacionalmente es conocido como el *Experimento de Aalborg* o el *Modelo de Aalborg*.

Con el modelo basado en la formulación de problemas y su organización en base a proyectos, gran parte de la enseñanza semestral y del trabajo del estudiante gira en torno a problemas reales y complejos. Los estudiantes se interrogan sobre la resolución de dichos problemas y tratan de encontrar respuestas aplicando métodos científicos y trabajando conjuntamente en grupos.

Como reconocimiento a la labor de la Universidad de Aalborg, se fundó el Centro para el Aprendizaje Basado en Problemas (UCPBL) del Centro Internacional de la UNESCO para la Educación en Ingeniería (UICEE) en 2001, que ha llevado posteriormente al nombramiento de la Universidad de Aalborg como Cátedra UNESCO de aprendizaje basado en problemas.

El método de estudio de la Universidad explica unas **mayores tasas en materia de cooperación y de interacción con el entorno social y empresarial del país** (dispone comités sectoriales con representantes del mundo de la industria, la cultura y con los agentes sociales). También hay que resaltar el papel que en la región desempeña la universidad como motor de la innovación gracias a su *habilidad para atraer fondos externos para la investigación*.

La Universidad de Aalborg se compone de tres facultades: humanidades, ciencias sociales, ingeniería, ciencias y medicina. Los departamentos y centros cooperan con redes nacionales e internacionales, centros y foros de investigación. La universidad de Aalborg cuenta con departamentos en las ciudades de Esbjerg y Copenhague (Dinamarca), Roma (Italia), Birla

(India), y Bandung (Indonesia), además de numerosos acuerdos de colaboración con otras ciudades del mundo.

La Universidad tenía 14.185 estudiantes en 2006 (de los cuales 575 eran alumnos de doctorado) y un equipo docente y de administración formado por 1.666 profesionales. El 25% de los investigadores de la Universidad proceden del extranjero y a lo largo de los años el número de estudiantes internacionales ha aumentado constantemente, llegando a alcanzar el 10% del total de la población estudiantil.

La Universidad de Aalborg desarrolla actividades de investigación en todas las facultades, destacando las relacionadas con el campo de la ingeniería. La Universidad ha elegido las Ciencias de la Salud y las **Tecnologías de Comunicación Inalámbrica** como áreas de especialización, además de las siguientes áreas de interés:

- Energía sostenible, medioambiente y construcción.
- Producción global, innovación, desarrollo del conocimiento.
- **Tecnología de la información y software incorporado.**
- Nanotecnología y nanoproducción.
- Tecnología y diseño de la experiencia.

El presupuesto de la universidad en materia de investigación superó los 67 millones de euros en 2005.

B) Política de explotación de los resultados de la investigación

La ley danesa 347 “ley sobre las invenciones realizadas dentro de las instituciones públicas de investigación” de 2 de junio de 1999, que entró en vigor el 1 de enero de 2000 establece que los investigadores están obligados a notificar a la universidad en el caso de que dispongan de un invento susceptible de ser patentado. La universidad tiene un derecho preferente para adquirir los resultados de la investigación, además puede decidir si compra los derechos del investigador. En el supuesto de que la universidad no adquiera estos derechos, recaen sobre el investigador que puede libremente explotar comercialmente el producto o servicio patentado.

La ley habilita a la universidad a poder negociar con terceros acuerdos incluso en el caso de que las invenciones no estén concluidas. Esto significa que la Oficina de Contratos y Patentes define una política de derechos de protección intelectual para la universidad y determina si los derechos del futuro trabajo de investigación serán asignados o retenidos.

En relación a la ley sobre las invenciones realizadas dentro de las instituciones públicas de investigación, el científico recibe una remuneración razonable de los ingresos netos que genere su invención. En la Universidad de Aalborg (y en numerosas instituciones danesas) el modelo estándar otorga al científico/s 1/3 de los ingresos netos, el grupo de investigación o departamento en el que está empleado recibe 1/3 y el tercio restante va destinado a la Universidad. El modelo es flexible y puede ajustarse dependiendo de las circunstancias.

Todos los acuerdos y contratos de consultoría, investigación, licencia, etc. deben ser formalmente aceptados por la Oficina de Contratos y Patentes antes de ser firmados. En el año 2005 la Oficina de Contratos y Patentes recibió 53 notificaciones de nuevas invenciones.

La Oficina de Contratos y Patentes trabaja estrechamente con la División Financiera para asegurar los pagos a la Universidad en relación con las actividades de investigación, consultoría y comercialización. Los fondos no son transferidos a los investigadores individuales y entidades participantes sin que se suscriba un acuerdo legal en materia de derechos de propiedad intelectual con Oficina de Contratos y Patentes. Esta práctica garantiza el mismo trato a todas las empresas y agentes externos desde el mismo punto de vista legal y financiero, además previene contra la firma de acuerdos por parte de los investigadores con terceros sin el consentimiento de la Universidad de Aalborg.

C) Descripción del modelo de Transferencia de Tecnología

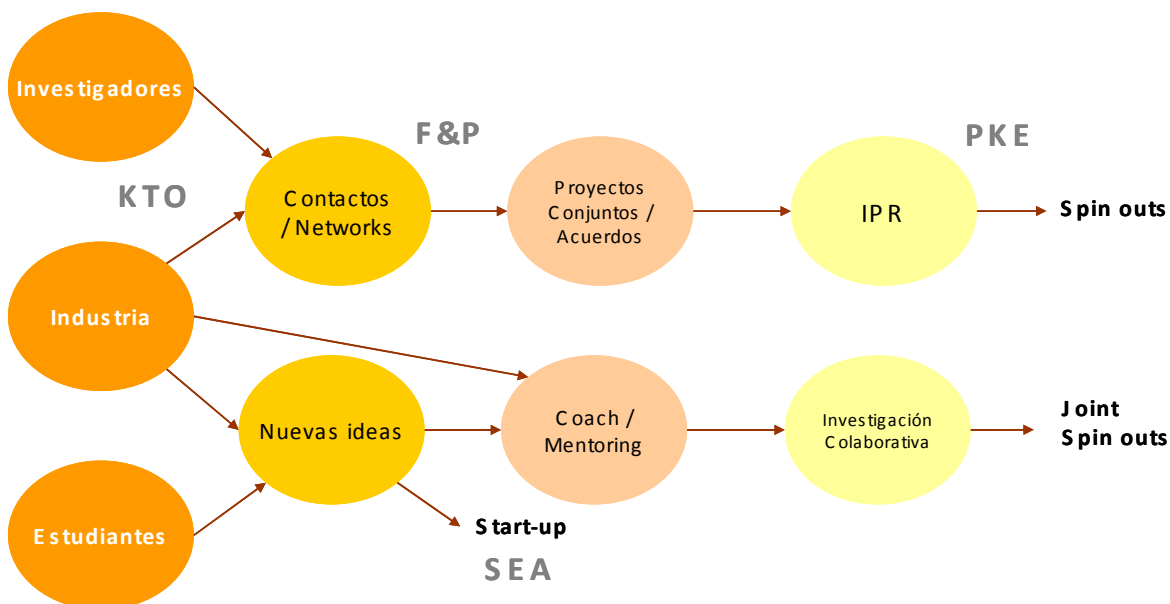
Para la implementación del modelo de transferencia de tecnología, la Universidad de Aalborg cuenta con una unidad especializada AAU Innovation que desarrolla las principales actividades en materia de transferencia de tecnología o conocimiento (KT). Esta unidad forma parte de la estructura administrativa central de la Universidad y da soporte a todas las facultades. Las principales actividades de transferencia de tecnología son ejecutadas por AAU Innovation que recibe aproximadamente 2 millones de euros para el desempeño de su labor, de los cuales 1,2 millones provienen de subvenciones o aportaciones externas y 0,8 millones son financiados por la propia Universidad.

El rol de AAU Innovation consiste en facilitar la entrada y el soporte a las actividades de innovación, creación de empresas, crecimiento y desarrollo de empresas en la región con el apoyo de sus cuatro oficinas:

- Oficina de Intercambio de conocimiento (KTO).
- Oficina de Contratos y Patentes (PKE).
- Oficina de Proyectos y Financiación (P&F).
- Oficina de emprendedores y creación de empresas (SEA).

El proceso empleado por AAU Innovation se plasma en el siguiente esquema:

Figura 60. Modelo de Transferencia de Tecnología de la Universidad de Aalborg



KTO – Knowledge Exchange Office – Oficina de Intercambio o Transferencia de Conocimiento.

F&P – Project and Funding Office – Oficina de Proyectos y Financiación.

PKE – Patent and Contract Office – Oficina de Contratos y Patentes.

SEA – Entrepreneurship Office – Oficina de Emprendedores.

IPR – Intellectual Property Rights – Derechos de propiedad Intelectual.

El rol de la **Oficina de Transferencia de Conocimiento (KTO)** es asistir a la universidad y a las organizaciones en la creación y fortalecimiento de relaciones beneficiosas para ambas partes contribuyendo a la creación y mantenimiento de una importante red de contactos entre los investigadores y el mundo de la industria.

En la **Oficina de Proyectos y Financiación (F&P)** se formulan los proyectos conjuntos, se solicita financiación y se sientan las bases para firma de los preceptivos acuerdos. Cuando las partes necesitan materializar los acuerdos de cooperación o colaboración interviene la **Oficina de Contratos y Patentes (PKE)** que se involucra en el desarrollo de los derechos de propiedad Intelectual (IPR) y en la creación de Spin Outs. El asesoramiento y la asistencia de esta oficina son claves en la materialización de muchos acuerdos de colaboración entre investigadores y empresas y en los procesos inherentes a la tramitación de las patentes.

Los estudiantes de la Universidad de Aalborg reciben formación para emprendedores en las primeras etapas de desarrollo de sus negocios a través de cursos, conferencias, actividades y experiencias de pre-incubación, iniciativas en las que interviene la **Oficina de Emprendedores (SEA)** y en las que se propicia la interacción con la industria dando lugar a la aparición de nuevas ideas y a la puesta en marcha de Start ups. Otro de los campos de actuación de la SEA es la conversión de ideas en planes de empresas apoyados mediante acciones de coaching y

mentoring antes del lanzamiento del negocio. Otros alumnos participan en iniciativas de investigación colaborativa creando conjuntamente con la Universidad de Aalborg un Spin Out.

La **Oficina de Contratos y Patentes (PKE)** se asegura de que la Universidad recibe la notificación de las invenciones desarrolladas en el marco las actividades de investigación de la propia Universidad de Aalborg y que se cumple con la legislación danesa vigente en la materia. Asimismo, la Oficina de Contratos y Patentes desempeña un importante rol en la comercialización de los resultados de las investigaciones y en la negociación y aprobación de acuerdos y contratos con terceros agentes involucrados en la investigación, en trabajos de consultoría o en la comercialización de tecnología.

Tabla 24. Organización y estructura de soporte de AAU Innovation

Personal de Transferencia de Tecnología	Académicos	Gestión	Total empleados	% de Académicos
Contratación	9	3	12	75%
Recaudación y gestión	10	4	14	71%
Emprendedores	6	2	9	66%
Patentes y Comercialización	5	2	7	71%
Total Empleados	30	12	42	71%

Un factor a considerar dentro de este modelo es el entorno o perímetro en el que se desarrollan las actividades de transferencia de conocimiento de la Universidad de Aalborg en el que hay que destacar su capacidad para interactuar con el Parque Científico de NOVI y con su incubadora NOVI Innovation A/S que es una de los siete entornos más innovadores de Dinamarca y que presenta un mayor grado de especialización en la materialización de proyectos empresariales procedentes de los resultados de la investigación y del saber científico.

La Universidad de Aalborg realiza un gran esfuerzo en atraer capital externo y cooperar con el sector empresarial de la región. Esto ha propiciado un modelo único de financiación de la investigación que ha sido implantado en una de sus facultades, en concreto en la Facultad de Ingeniería, Ciencias y Medicina. Por medio de este sistema, cuando una empresa privada aporta el 50% del montante total del proyecto, la universidad aporta el resto con la finalidad de proporcionar una financiación estable y garantizar el éxito de la investigación. El modelo de financiación puede ser empleado para contratar nuevos profesionales o nuevo equipamiento siempre que sea para nuevos proyectos y de gran envergadura. Detrás de este modelo subyace la idea del desarrollo de la investigación fomentando la actividad investigadora y asegurando que los estudiantes consigan los más novedosos resultados en sus investigaciones.

Dentro del ámbito de la cooperación entre la Universidad de Aalborg y el tejido empresarial, destacar dos claros ejemplos de buenas prácticas: la Comunidad Biomédica y el Centro de Sistemas de Software Embebido (CISS). A continuación se exponen las principales aportaciones del CISS de la Universidad de Aalborg dentro del marco de las TICs:

Tabla 25. Caso de Estudio – Centro de Sistemas de Software Embebido (CISS)

El CISS es un caso único de un Centro de Excelencia orientado hacia la industria y el mercado dentro del área de los sistemas de software embebidos y se configura como un socio preferente en materia de colaboración y cooperación para empresas de todos los tamaños dentro de este área.

El Centro de Excelencia está situado en la universidad de Aalborg, si bien tiene la proyección de sus grupos de investigación y su enfoque es internacional dentro del campo de los sistemas electrónicos y de las Ciencias relativas a la Computación. Los grupos de investigación de la universidad cuentan con una dilatada experiencia en materia de colaboración y cooperación con el sector privado y con la industria.

Los Objetivos del CISS son fortalecer la investigación y desarrollar la cooperación con la industria, las empresas y con la comunidad investigadora en TICs de la Región de tal forma que ambas partes salgan beneficiadas. El CISS tiene el propósito de crear cercanas y constructivas relaciones con la industria con la finalidad de contribuir a fortalecer su posición competitiva dentro de sus respectivas áreas de negocio. Es más, el CISS está orientado a ofrecer a sus investigadores la oportunidad de realizar proyectos con un contenido eminentemente práctico y centrado en necesidades reales de la industria y desarrollados dentro del marco de la cooperación entre universidad y empresa.

Los proyectos de investigación del CISS tienen una duración que supera los cuatro años y el CISS ha puesto en marcha en colaboración con la industria más de 35 proyectos en los que están involucrados más de 19 empresas y alumnos de doctorado.

Los proyectos han sido puestos en marcha en cooperación con empresas tales como: S-CARD, RTX Telecom, Analog Devices, Aeromark, Simrad, Danfoss, Grundfoss, IAR Systems, Gatehouse, Ericsson Telebit, Man B&W, Samsung, Aalborg Industries, Siemens, TDC, Skov, Novo Nordisk, FOSS, Exhausto, ETI, TK Systemtest, Spacecom, TKS y Panasonic.

Por otra parte, dentro del marco del proceso de transferencia de tecnología, la Universidad de Aalborg despliega las siguientes actividades:

- **Actividades de Interrelación con el Sector Privado:** la Universidad de Aalborg interactúa con la comunidad empresarial de su entorno a través de la Oficina de Transferencia e Intercambio de Conocimiento (KTO). Su importante red de contactos abarca a las principales empresas con presencia en la región y en el cluster lo cual ha generado una relación fluida y constante de los grupos de investigación con la industria, al mismo tiempo que ha propiciado la colaboración entre empresas. El rol de la KTO es asistir a la Universidad y los distintos agentes en la creación y en el fortalecimiento de relaciones mutuamente beneficiosas y generadoras de sinergias para el sistema. Para ello la KTO dispone de 24 redes o grupos de trabajo formados por investigadores y representantes de las empresas en áreas de especialización concretas en las que se analiza el estado del arte y se suscitan oportunidades de colaboración o proyectos de investigación a raíz de aquellas materias o problemas que las partes estimen de interés.

En un mundo cada vez más competitivo y complejo la cooperación y el establecimiento alianzas estratégicas cobran cada vez más importancia, de ahí que la Universidad de Aalborg intensifique su esfuerzos en asegurar un modelo de educativo y formación orientado a la satisfacer la necesidades de la industria y construir conocimiento a partir de necesidades reales y concretas. Para ello, es vital la comunicación y la coordinación con el tejido empresarial.

Entre las actividades que la universidad realiza en materia de enlace e interrelación con el mundo empresarial, además de las ya descritas, destacan:

- **Asesoramiento sobre Explotación de Tecnologías:** la oficina Contratos y patentes además de prestar sus servicios a la Universidad y al comunidad Investigadora, está autorizada para ofrecer asesoramiento legal dentro de sus áreas de especialización a terceros o empresas dentro del marco de una relación no contractual.
- **Asesoramiento sobre desarrollo de Negocio:** este tipo de servicio de servicio es ofrecido por la Oficina de Emprendedores (SEA) y tiene como objetivo el apoyar a potenciales emprendedores mediante la puesta en contacto con consejeros y expertos que puedan dar respuesta a las necesidades de los emprendedores. Esta actividad se encuadra dentro del programa de entrenamiento de emprendedores en el que se incorpora el mentoring (8W).
- **Creación de empresas:**
 - **Actividades de apoyo a los Spin-outs:** los Spin-outs de la universidad reciben apoyo en primera instancia de la Oficina de Contratos y Patentes que también interviene dando soporte a los emprendedores cuando el Spin out genera derechos de propiedad intelectual. Con posterioridad antes de realizarse el Spin out, los alumnos son dirigidos a la Oficina de Emprendedores (SEA) que les presta distintos servicios combinando actividades de innovación con las propias de asistencia al emprendedor (cursos, jornadas, tutorías, etc.). La Oficina cuenta con 10 profesionales responsables del fomento de la cultura emprendedora en la Universidad. Entre las actividades de la SEA destacan:
 - *Colaboración con la Academia Internacional Danesa de emprendedores (IDEA).*
 - *Venture Cup- Competición de Planes de Negocio.*
 - *Colaboración con la red First Step*
 - *Cursos especializados a nivel sectorial o profesional.*
 - *Pre-Incubación.*
 - *8W – Entrenamiento a Emprendedores con Mentores.*

- *Eventos de emprendedores.*
- *Cursos a emprendedores.*
- *Participación en encuesta anual de iniciativas emprendedoras desarrollada por el Departamento de estudios empresariales.*
- **Fomento de la cultura emprendedora:** el fomento de la cultura emprendedora es una de las misiones de la Universidad de Aalborg que cada vez se encuentra más arraigada en las distintas disciplinas y departamentos. La implantación de actividades orientadas a emprendedores en el curriculum académico de las distintas áreas del conocimiento, es una iniciativa reciente que viene a complementar las iniciativas desplegadas por universidad.
- **Contribución al desarrollo de la política Regional:** El gobierno Danés en sus distintos instrumentos de planificación estratégica apuesta de forma decidida por la innovación y por los emprendedores como herramientas de desarrollo regional y como fórmula para competir en un mercado global dado el impacto que la creación de nuevas empresas innovadoras ha tenido en la economía danesa contribuyen a las bajas tasas de desempleo, en es especial aquellas empresas basadas en el conocimiento y en concreto las áreas TIC, que se ha consolidado como uno de los principales sectores industriales de Dinamarca. Si bien, los retos futuros de la regiones de Dinamarca pasan por:
 - Renovar y dimensionar las industrias dominantes para mejorar su posición competitiva a través de la diferenciación.
 - Desarrollo de una industria basada en el conocimiento.
 - Desarrollo de la cooperación entre empresas y el sector público en materia de innovación e investigación.

Por otra parte, uno de los principales objetivos de la estrategia de globalización “Globalization Report” para 2015 es situar a Dinamarca entre los países del mundo con mayores ratio de emprendedores para lo cual ha diseñado un paquete medidas destinadas a emprendedores con la finalidad de dinamizar el tejido empresarial danés (educación, formación, política fiscal, reducción barreras burocráticas, etc.).

En este contexto, la Universidad de la Universidad de Aalborg potencia el fortalecimiento de sus relaciones con las empresas de la región como motor de crecimiento y dentro del marco de su modelo pedagógico y transferencia de conocimiento, tal y como se destaca en el informe que anualmente se realiza a nivel nacional.

C) Análisis

En el siguiente cuadro, se presentan una serie de valores y factores de éxito a tener en cuenta:

- Modelo educativo y pedagógico basado en el aprendizaje a través de la resolución de problemas reales y la formación práctica hace que la universidad se encuentre más próxima a los perfiles y cualificación profesional que demanda la industria.
- Alto nivel de cooperación con el tejido empresarial y con el entorno tanto a nivel regional como internacional.
- Fuerte grado de especialización en áreas claves para el modelo de crecimiento danés (biotecnología, TICs, Nanotecnología, etc.).
- Adecuada política de explotación de los resultados de la investigación que revierte en beneficio del investigador, el grupo de investigación y en la propia universidad.
- El modelo de transferencia de tecnología interrelaciona tanto a investigadores, alumnos e industria a través de un coordinado grupo de Oficinas de apoyo especializadas en cada una de las fases del proceso combinando tanto la materialización de los resultados de la investigación en bienes y servicios en el mercado con el apoyo y la asistencia a potenciales emprendedores.
- Materialización de los proyectos de investigación en productos, servicios o en líneas de negocio.
- Optimización de los mecanismos de protección intelectual y jurídica de los resultados de la investigación.
- Situación de la Universidad en un entorno proclive a la innovación y su capacidad para interactuar con el mismo.
- Potenciación de los centros de excelencia en áreas punteras.
- Amplia gama de servicios y actividades orientadas a la cooperación con el sector privado, la creación de empresas y al desarrollo regional.

D) Resultados

La Universidad de Aalborg, gracias a su modelo de transferencia de conocimiento, goza de una amplia y estable red de contactos externos con los que han suscrito acuerdos y convenios de cooperación que se han mantenido en el tiempo.

Por otra parte, la combinación de las nuevas estructuras regionales y en enfoque nacional en materia de transferencia de tecnología, conocimiento y emprendedores ofrece a la Universidad de Aalborg con vistas al futuro un escenario favorable en materia de estabilidad financiera para al realización de proyectos de colaboración con la industria.

6.2.5 Incubadoras

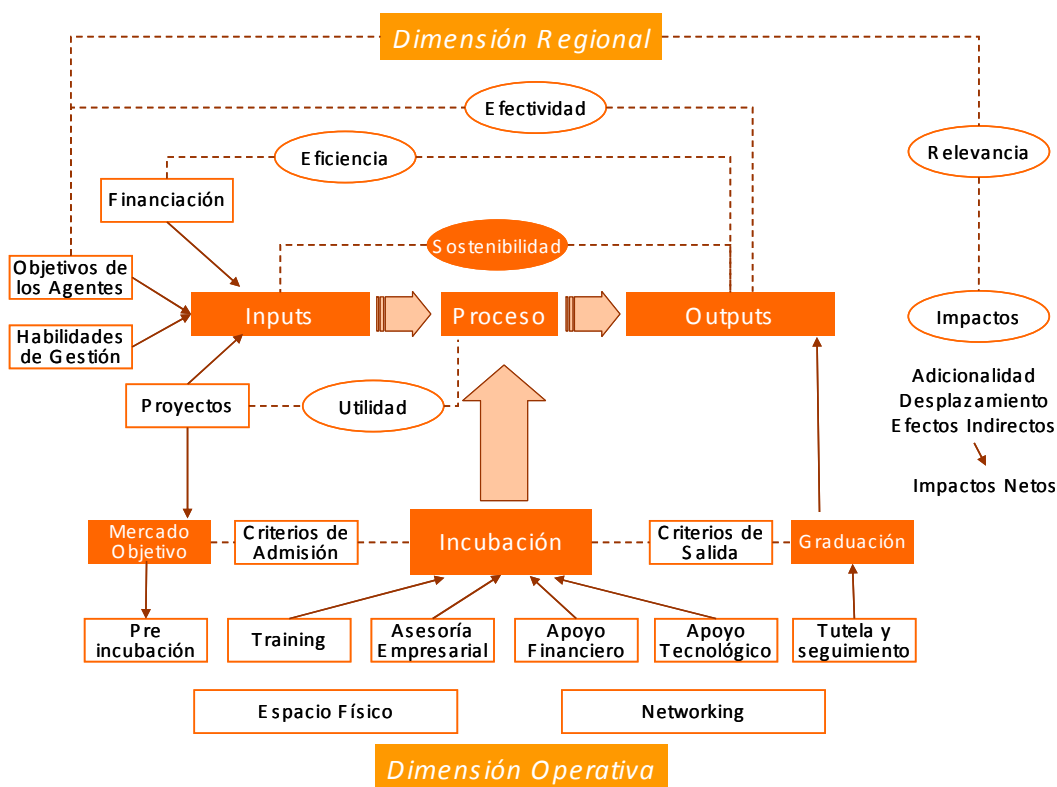
A) Descripción general

Las **incubadoras** son entidades encargadas de **apoyar el nacimiento y las primeras etapas de desarrollo de nuevas empresas** en las que su principal factor competitivo reside en el conocimiento (base tecnológica) o en actividades de investigación y desarrollo.

El objetivo de la incubadoras innovadoras es promocionar la comercialización de la I+D+i. Estas incubadoras asisten a la comunidad científica y a los potenciales emprendedores en el desarrollo de proyectos innovadores y les ayudan a reducir las barreras a las que se enfrentan los start-ups de alta tecnología y las empresas intensivas en conocimientos.

Las incubadoras de empresas constituyen un elemento estratégico de la política de innovación de los países. En este sentido, la literatura especializada destaca su utilización para favorecer el desarrollo de un sector o rama industrial de empresas intensivas en conocimientos (científicos, tecnológicos o de mercado).

Figura 61. Modelo de Incubadora



Generalmente, las incubadoras suelen implantarse en entornos con un clima propio para la investigación y la innovación. Es frecuente el desarrollo de viveros de empresas en torno a las universidades, a los centros de investigación (de los cuales suelen surgir spin off académicos), centros de empresas e innovación o en los propios parques científicos y tecnológicos (con una amplia experiencia en el asesoramiento y la tutela de start ups).

Este tipo de entidades ayudan a las empresas a acceder al capital riesgo, a consultores expertos, ayudas gubernamentales y redes de financiación, posibilitando que estas nuevas empresas atraigan suficiente capital privado para poder continuar creciendo fuera de las incubadoras después de un breve periodo de tutela en el que inicialmente existe una participación parcial de distintas instituciones públicas.

B) Mecanismo

En Dinamarca las incubadoras se caracterizan por *cooperar* con una larga lista de agentes nacionales e internacionales. Los más importantes colaboradores de estas entidades son las instituciones danesas generadoras de conocimiento tales como: universidades, instituciones de investigación gubernamentales, hospitales, empresas industriales, inversores institucionales, empresas de capital riesgo, business angels, agencias de patentes, abogados y financieros.

Las incubadoras danesas ofrecen una *amplia gama de servicios* de carácter integral que van desde la cesión temporal de un espacio físico (oficina, laboratorio, etc.) y el acceso a instalaciones de investigación hasta la puesta en contacto con potenciales inversores o business angels, pasando por toda una serie de servicios centrales y de asesoramiento.

Este modelo de incubación permite el que las empresas de nueva creación, asentadas en entornos altamente innovadores, puedan recibir ayudas para contrastar la viabilidad de su modelo de negocio.

En general, el importe máximo de las *ayudas* que pueden recibir las empresas es de 750.000 Coronas Danesas (aproximadamente 100.000 euros), si bien la incubadora obtiene como contraprestación una participación en el accionariado. Algunas de estas incubadoras, tienen capacidad para invertir en Start-ups fondos adicionales (al tramo máximo de las ayudas públicas) en proyectos de alto potencial y que impliquen una importante movilización de fondos privados. En este sentido, la participación de estas incubadoras puede alcanzar cifras de entre 1,5 y 2,5 millones de Coronas Danesas (aproximadamente entre 200.000 y 335.000 euros).

En paralelo al desarrollo de las incubadoras, el mercado de Capital Riesgo ha crecido notablemente en las dos últimas décadas en Dinamarca contribuyendo de forma decisiva al éxito de este instrumento e invirtiendo activamente en Capital Semilla o de Primera etapa, en la que la acción de las incubadoras es pieza clave para el desarrollo de los nuevos proyectos empresariales.

El modelo danés de incubadora está basado en el modelo Israelí, en el que las instituciones públicas estimulan el entorno económico para el desarrollo de un mercado de capital semilla para pequeñas y medianas empresas con suficiente masa crítica para atraer inversiones del sector privado.

Los agentes institucionales a través de esta financiación pública crean un fondo público de capital semilla que se inyecta a las incubadoras. Las cuales participan en proyectos de inversión en empresas de primera etapa actuando como co-financiadores, dentro de los límites anteriormente reseñados, junto con los socios privados. Este tipo de operaciones implican un mayor riesgo a juicio de las entidades de capital riesgo que no harían viable el poder acometer

solos toda la inversión, de ahí, la necesidad inicial de inversores instituciones encarnados en la figura de las incubadoras.

En el *proceso de evolución* de las incubadoras, también se ha dejado notar la influencia norteamericana en cuanto al modelo de financiación de los proyectos empresariales, ya que aunque inicialmente el 100% de los fondos eran aportados por sector público, esta etapa dejó paso a un periodo en el que el sector privado debía aportar al menos el 10% y de ahí se avanzó hacia el actual modelo de co-financiación que se establece en Innovation Denmark 2007-2010 ligado también a los resultados de las incubadoras, si bien en el futuro se pretende que la financiación provenga mayoritariamente del sector privado y que las incubadoras se autofinancien como consecuencia de su propia actividad.

Esta orientación del modelo de negocio de las incubadoras, va en paralelo con su creciente autonomía y con la generación de recursos financieros adicionales a los fondos aportados por las administraciones públicas como consecuencia de su actividad inversora y de servicios. En Dinamarca las incubadoras que reciben fondos públicos operan en el plano jurídico y en términos de gestión como empresas privadas, asumiendo una mayor proactividad comercial, cada vez más próxima a la de las empresas de capital riesgo de primera etapa.

En cuanto a los *sectores de interés* prioritario para estas entidades, hay que destacar su apuesta por actividades emergentes o de alto valor añadido en sectores tales como la biotecnología, medioambiente y las tecnologías de información y las comunicaciones entre otros.


El sistema empleado por las incubadoras danesas consta, en general, de cuatro fases:

- **Proceso de Admisión:** en esta fase inicial los potenciales inquilinos de la incubadora reciben una ayuda por valor de 50.000 coronas danesas (aprox. 6.600 euros) para la realización de su Business Plan (BP). Esta aportación debe ser empleada en su mayor parte a la contratación de trabajos de consultoría especializada, asesoramiento experto para el desarrollo del BP y para la propia elaboración del Plan de Negocio.
- **Selección:** en esta segunda fase, bajo los criterios de calidad se realiza un evaluación del Plan de Negocio candidato a entrar en la incubadora. Entre estos criterios de selección destacar: la viabilidad y potencial del proyecto empresarial y su carácter innovador.
- **Primera Ronda de Financiación:** si el proyecto es aprobado, entonces sus promotores pueden acceder a una primera ronda de financiación en la que la incubadora aporta un máximo de 750.000 coronas danesas (aprox. 100.000 euros) a cambio de una participación que oscila entre el 10% y el 25% del capital de la empresa (el porcentaje medio es del 15%). Además los emprendedores pueden beneficiarse de los servicios generales y especializados durante el periodo de incubación que suele ser de 3 a 5 años.
- **Segunda Ronda de Financiación:** la incubadoras danesas cuenta con una sólida red de empresas de capital riesgo, business angels e inversores capaces de



aportar un volumen de financiación mayor que contribuya al desarrollo del proyecto empresarial. Esta segunda ronda de financiación es atractiva para los agentes financieros del sector privado por fundamentarse en un riguroso proceso de selección de iniciativas en cual se encuentra involucrado el sector público a través de la financiación aportada en la primera ronda de financiación.

Con posterioridad a este ciclo vendría la etapa post-incubadora en la que suele producirse un proceso de desinversión por parte de estas entidades que reinvierten los fondos inicialmente aportados junto con las plusvalías obtenidas en nuevos proyectos o empresas que por sus características requieran de financiación adicional a la establecida en primera ronda.

En Dinamarca existen **siete grandes incubadoras**:

	<p>CAT Symbion Innovation A/S</p> <p><i>Sectores de Especialización:</i> biotecnología, ciencias de la vida, Tecnologías de la Información, Telecomunicaciones, energía y medioambiente e innovación industrial.</p> <p><i>Estrategia:</i> reside en establecer y optimizar las condiciones para el desarrollo de empresas de alta tecnología basada en el conocimiento y la investigación de las universidades, empresas de alto contenido tecnológico, así como otras instituciones de investigación. Entre sus servicios destaca el apoyo a la Start-ups, asistencia en materia de planificación y la estrategia empresarial, patentes, asesoramiento legal y económico, búsqueda de capitales y financiación.</p> <p><i>Ubicación:</i> Área Metropolitana de Copenhague.</p> <p><i>Principales resultados:</i> en la actualidad la incubadora CAT Symbion Innovation cuenta con un portafolio de más de 50 empresas activas que han conseguido atraer inversión privada por valor de 56 millones de euros. Esta incubadora tiene dos empresas de inversión CAT Seed y Symbion Capital que gestionan más de 40 millones de euros de fondos propios.</p>
	<p>DTU Innovation A/S</p> <p><i>Sectores de Especialización:</i> TICs, Biotecnología y tecnología médica.</p> <p><i>Estrategia:</i> DTU invierte en Know-how y en ideas que puedan ser explotadas comercialmente. DTU participa en el Consejo de las empresas y las apoya tanto a nivel de infraestructuras como de redes de contactos. Esta incubadora contribuye al desarrollo, organización y financiación de nuevas empresas dentro del ámbito tecnológico y científico en la región. La financiación proviene de un grupo de grandes empresas Danesas y de fondos públicos.</p> <p><i>Ubicación:</i> Región de Ørensund.</p> <p><i>Principales resultados:</i> DTU gestiona fondos por valor de 13 millones de euros.</p>

	<p>HIH Development A/S</p> <p><i>Sectores de Especialización:</i> Productos Industriales y nuevos conceptos de negocio basados en el conocimiento.</p> <p><i>Estrategia:</i> HIH trabaja principalmente con empresas industriales y con los parques científico tecnológicos de la Región de Jutlandia. Dispone de acuerdos de cooperación con un gran número de agentes para el desarrollo de negocios y es socio de la red regional de Business Angels (RBAN) MidtVest. Además aborda sus proyectos de inversión con el respaldo de una Junta directiva orientada a la industria.</p> <p><i>Ubicación:</i> Región de Jutlandia.</p> <p><i>Principales resultados:</i> Recibe más de 200 ideas de negocio al año de las cuales aproximadamente unas 10 se transforman en nuevos negocios.</p>
	<p>NOVI Innovation A/S</p> <p><i>Sectores de Especialización:</i> biotecnología y tecnología aplicada a la medicina, comunicación inalámbrica, software y materiales, así como proyectos que aborden varias de estas áreas.</p> <p><i>Estrategia:</i> NOVI Innovation centra su filosofía en extraer el máximo potencial de las ideas, identificando a sus inventores haciéndolas realidad en un entorno adecuado con la finalidad de potenciar a la empresas tecnológicas danesas de alto potencial de crecimiento.</p> <p><i>Ubicación:</i> Aalborg</p> <p><i>Principales resultados:</i> desde su creación a finales de los noventa, NOVI ha ayudado a la creación de 77 empresas de alta tecnología que han atraído más de 9 millones de euros de financiación externa.</p>
	<p>SYDDANSK Innovation A/S</p> <p><i>Sectores de Especialización:</i> esta entidad se centra en aquellas áreas científicas e investigación con mayor potencial de la Universidad del Sur de Dinamarca, la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Odense y del Hospital Universitario de Odense cooperando con distintos agentes y fondos de capital semilla.</p> <p><i>Estrategia:</i> crear equipos ganadores entorno a proyectos innovadores. Asistencia integral durante todo el proceso desde la evaluación del potencial de la idea, la protección intelectual de la misma a su financiación. SYDDANSK cuenta con su propia empresa de capital riesgo Syddansk Venture.</p> <p><i>Ubicación:</i> Odense.</p> <p><i>Principales resultados:</i> la incubadora ha contribuido a la creación de 50 start-ups de alta tecnología movilizandando más de 6,5 millones de euros de las empresas.</p>

 <p>Teknologisk Innovation A/S</p>	<p>TEKNOLOGISK Innovation A/S</p> <p><i>Sectores de Especialización:</i> invierte en la comercialización de ideas con un alto componente tecnológico. Las tres principales áreas de inversión son: Tecnología Industrial, TICs y desarrollo de productos. Destacando entre sus campos de actuación la tecnología energética, materiales, bombas de agua, micro y nanotecnología, hardware, software y comunicación inalámbrica.</p> <p><i>Estrategia:</i> vinculada al Instituto Tecnológico Danés, uno de los principales de centro de investigación independientes del grupo GTS, cuenta con eficiente sistema de información capaz de monitorizar los distintos proyectos empresariales en los que invierte y un equipo multidisciplinar de expertos gestores.</p> <p>La estrategia de inversión se apoya en proyecto con potencial exportador y expansión internacional, que supongan un modelo de negocio único y con varias fuentes de ingresos, así como que aporten ventajas competitivas.</p> <p>Los potenciales proyectos empresariales pueden solicitar capital al Teknologisk Innovation puede invertir hasta un máximo de 1,77 millones de coronas danesas en buenas ideas de negocio. También existe otra modalidad de inversión que puede alcanzar los 2,5 millones, siempre que el sector privado invierta significativamente (40% Teknologisk Innovation y 60% sector privado).</p> <p><i>Ubicación:</i> Traastrup.</p> <p><i>Principales resultados:</i> ha asistido a más de 127 start-ups en seis años.</p>
 <p>østjysk innovation a-s</p>	<p>ØSTJYSK Innovation A/S</p> <p><i>Sectores de Especialización:</i> biotecnología, industria farmacéutica, TIC, materiales, alimentación, agricultura, medioambiente, diseño y electrónica.</p> <p><i>Estrategia:</i> creación de spin off a partir de las principales áreas de concimiento de sus organismos de investigación. Apoyo en la explotación de patentes en cooperación con la Universidad de Aarhus, sus hospitales y las instituciones de investigación de la región.</p> <p><i>Ubicación:</i> Aarhus, Jutlandia del este.</p> <p><i>Principales resultados:</i> entre 1998-2004 se crearon más de 70 nuevas empresas, de las cuales la mitad surgió de proyectos de investigación.</p>

C) Análisis

En el siguiente cuadro, se presentan una serie de reflexiones y factores de éxito sobre el mecanismo analizado:

- Importancia del sector público en las primeras etapas y en la creación de fondo de capital semilla.
- Creación una amplia red de inversores y empresas de capital riesgo.
- Conexión con la Industria y con los Centros de Investigación.
- Amplia gama de servicios de carácter integral.
- Sistema de gestión privado y con plena autonomía.
- Ayuda para la ubicación de estas empresas o proyectos empresariales en un entorno proclive a la innovación y la investigación y acceso a las instalaciones de investigación.
- Enfoque de Procesos en el desarrollo de las actividades de incubación.
- Inversión en sectores de alto crecimiento y con un gran impacto en la economía.
- Equipos técnicos altamente especializados.
- Modelo evolutivo que camina hacia a la autofinanciación y hacia un mayor protagonismo del sector privado.
- Proactividad comercial.

D) Resultados

Las incubadoras danesas han logrado crear una amplia red de inversores y entidades de capital riesgo (captando recursos financieros del sector privado superiores a 700 millones de coronas danesas en seis años) contribuyendo al desarrollo de un gran número de empresas en sectores de alto potencial bajo un modelo de gestión privada.

Las siete principales incubadoras Danesas reciben anualmente más de 100 millones de coronas danesas (aproximadamente unos 13,4 millones de euros) dentro del marco del fondo nacional capital semilla para la inversión en nuevos proyectos empresariales.

Para el periodo 2007-2010 gobierno danés va a inyectar más de 500 millones de coronas danesas (aprox. 67 millones de euros) a las incubadoras con el objetivo de asistir a **250 nuevas empresas de alto potencial** (start-ups, empresas de base tecnológica o intensivas en conocimiento), tal y como se recoge en el Plan Estratégico "Innovation Denmark 2007-2010".

6.2.6 Programa de apoyo a las empresas Gacela

A) Descripción General

El término empresa Gacela hace referencia a aquellas compañías que presentan una tasa de crecimiento elevada y constante en su cifra de ingresos. Concretamente una **“Empresa gacela es aquella que aumenta su volumen de negocio de forma continuada, durante un período de al menos tres años consecutivos, por encima del 25% de incremento anual, durante cada uno de ellos”**.

Los programas de apoyo a las empresas Gacelas constituyen un novedoso instrumento que tiene como objetivo consolidar y asistir a estas compañías para garantizar su sostenibilidad en el tiempo, así como potenciar su internacionalización y expandir sus efectos positivos en la creación de empleo, riqueza y conocimiento.

Las empresas “gacelas” son en general empresas innovadoras y extraordinariamente dinámicas con una alta contribución a la generación de nuevos empleos (se estima que contribuyen a la generación del entre el 70 y 80 % de los nuevos puestos de trabajo) aunque tan sólo representan en torno al 3 % del total de las empresas.

B) Mecanismo



El Gobierno Danés dentro del marco de su estrategia Innovation Denmark 2007-2010 ha puesto en marcha una iniciativa para la internacionalización y apoyo al desarrollo de las empresas gacelas danesas. El programa cuenta con el apoyo del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Danés que aportará en los próximos tres años 32 millones de coronas danesas (aprox. 4,3 millones de euros).

El programa está diseñado sobre una fuerte orientación internacional e incluye una red de coaching para la asistencia a las empresas en las distintas etapas o fases del programa, dispone de un Comité de Directivo y un grupo de socios o entidades colaboradoras que realizan una aportación no dineraria de 25 millones de coronas Danesas (aprox. 3,4 millones de euros).

El programa se centra en apoyar a un grupo selecto de empresas danesas a internacionalizarse, ayudándolas a:

- Definir desde una óptica internacional su valor para los potenciales clientes.
- Clarificar su posicionamiento y orientación a los mercados internacionales.
- Desarrollar un plan estratégico para introducir con garantías a la empresa en el mercado objetivo.

El objetivo es crear un consorcio de entidades que sirva para el crecimiento de las empresas y que continúe operando una vez que se acaben los fondos del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación.

Las empresas candidatas a participar en el programa deben cumplir los siguientes *criterios de selección*:

- Empresas Danesas de Alto Crecimiento pertenecientes a las siguientes industrias: tecnologías de la información, telecomunicaciones, biotecnología, salud, farmacéutico, energía, medioambiente, servicios redimensionables, tecnología y producción, diseño y moda.
- Las empresas candidatas han de demostrar estar preparadas y tener capacidad para afrontar los retos de la internacionalización de su negocio, para ello deben cumplir con los siguientes requisitos:
 - Disponer de un producto o servicio claramente competitivo y diferenciado en términos de modelo de negocio o de diseño de producto. Preferiblemente con menos de dos años en el mercado.
 - Modelo de negocio redimensionable que permita de forma rápida alcanzar un volumen potencial de ingresos de más de 100 millones de coronas danesas.
 - Facturación en el último año de un mínimo de dos millones de coronas danesas y entre 5 y 100 empleados en el momento de presentar la solicitud de participación en el programa.
 - Competencia Organizativa para la Internacionalización del modelo de negocio.

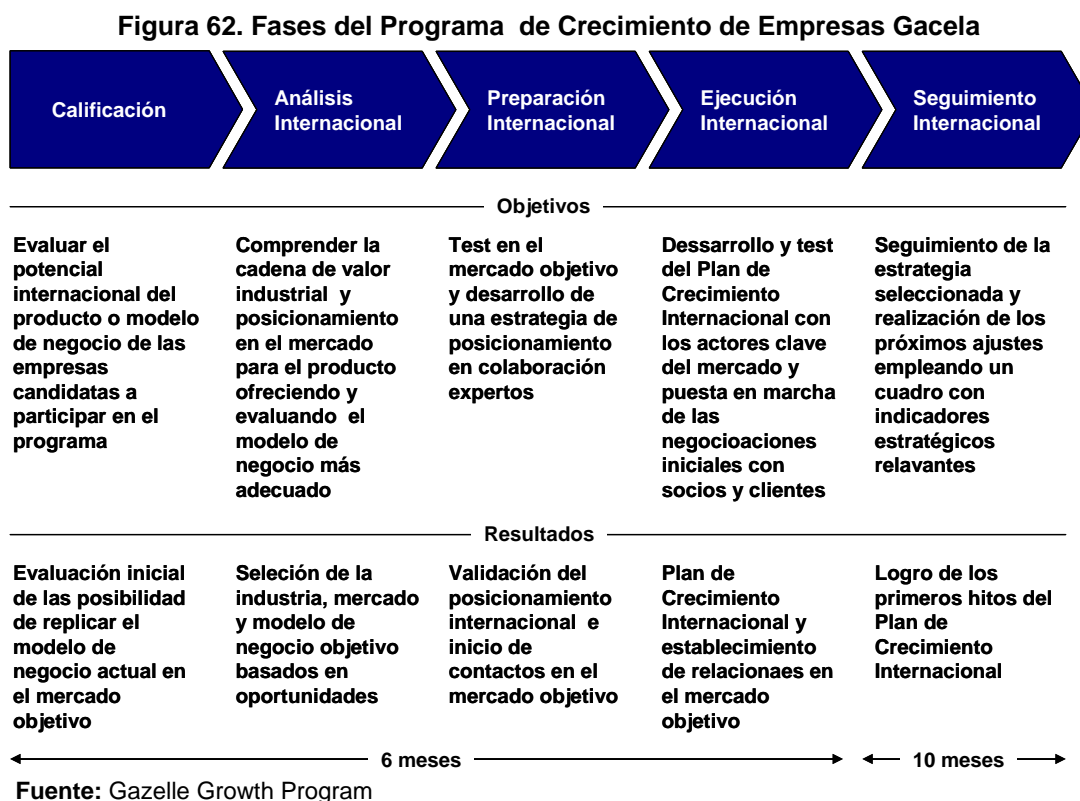
El *proceso de selección* consta de tres fases:

- Fase 1: **Revisión de las solicitudes** y rigurosa validación de los criterios establecidos por el programa.
- Fase 2: **Seguimiento y entrevistas en profundidad** con las empresas pre-seleccionadas en la primera fase para establecer su grado de preparación para dar el salto a otros mercados en especial al americano, analizar la madurez de sus productos y el compromiso de la empresa en términos de recursos.
- Fase 3: **Evaluación Externa** por parte de expertos industriales y de empresas de capital riesgo danesas y americanas. Además en esta fase se realiza una sesión preparatoria para que las empresas participen y mejoren la presentación de su compañía. Con posterioridad las empresas son convocadas a unas Jornadas de Calificación (primera etapa del programa) en las que entran en contacto con el Comité Directivo y los Socios. Como resultado de esta fase, se configura el grupo de empresas participantes en el programa que habrán pasado por un proceso de evaluación en el que se analiza el potencial de su producto o modelo de negocio.

La participación en el programa es gratuita para las empresas gacelas gracias al patrocinio del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Danés durante los tres primeros años. Las empresas participantes reciben una prestación de servicios de desarrollo de negocio por valor de 1,5 millones de coronas danesas.

Las empresas sólo tienen que hacer frente a los gastos de desplazamiento inherentes a las visitas al extranjero que implica el programa, así como asignar suficientes recursos humanos y dedicación al programa.

En el siguiente gráfico, se presentan las principales etapas del Programa de Crecimiento de Empresa Gacelas (Gazelles Growth):



Fuente: Gazelle Growth Program

El desarrollo de cada una de las fases implica la realización de una serie de sesiones o jornadas de trabajo y actividades que sirven para validar el grado de avance de las empresas en el programa y a profundizar en la adaptación y adecuación de su estrategia, al mismo tiempo que amplían su conocimiento del mercado objetivo (Figuras 63 y 64).

El programa asigna distintos tutores o asesores a las empresas en función de sus necesidades y orientación procedentes de la esfera directiva o del campo de la investigación y de los sectores de actividad económica fijados como prioritarios por el programa con un profundo conocimiento de los mercados internacionales que ayudan y asisten a la empresa a lo largo del programa (Figura 65).

Figura 63. Estructura de las Jornadas o sesiones de coaching del Programa

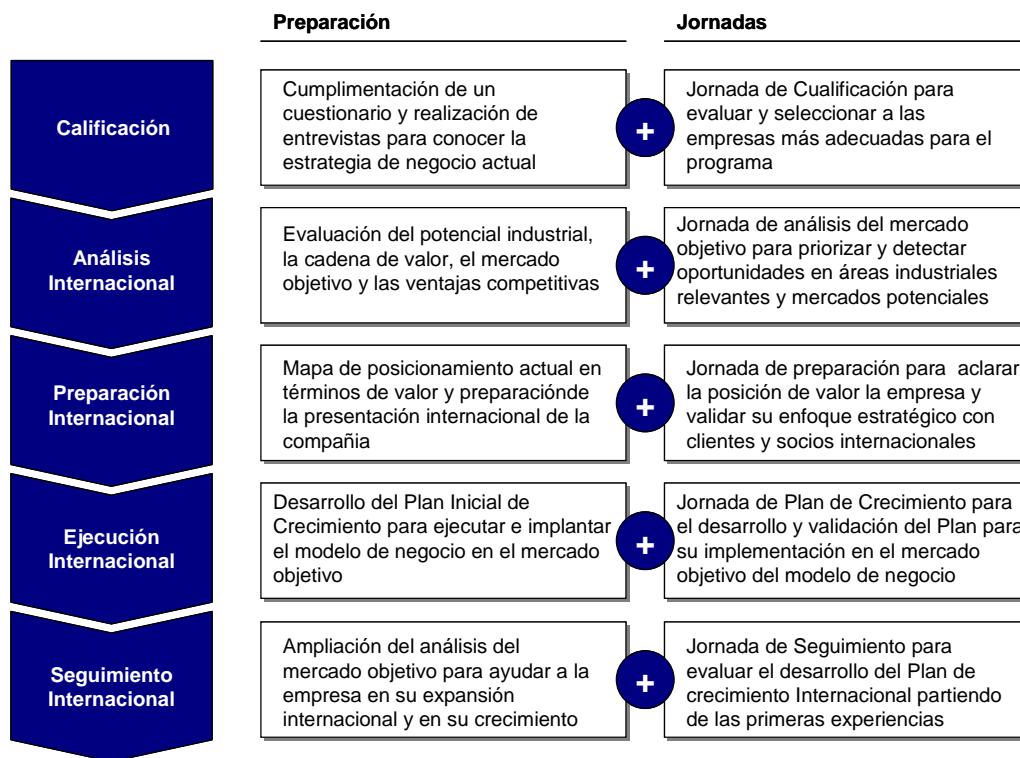
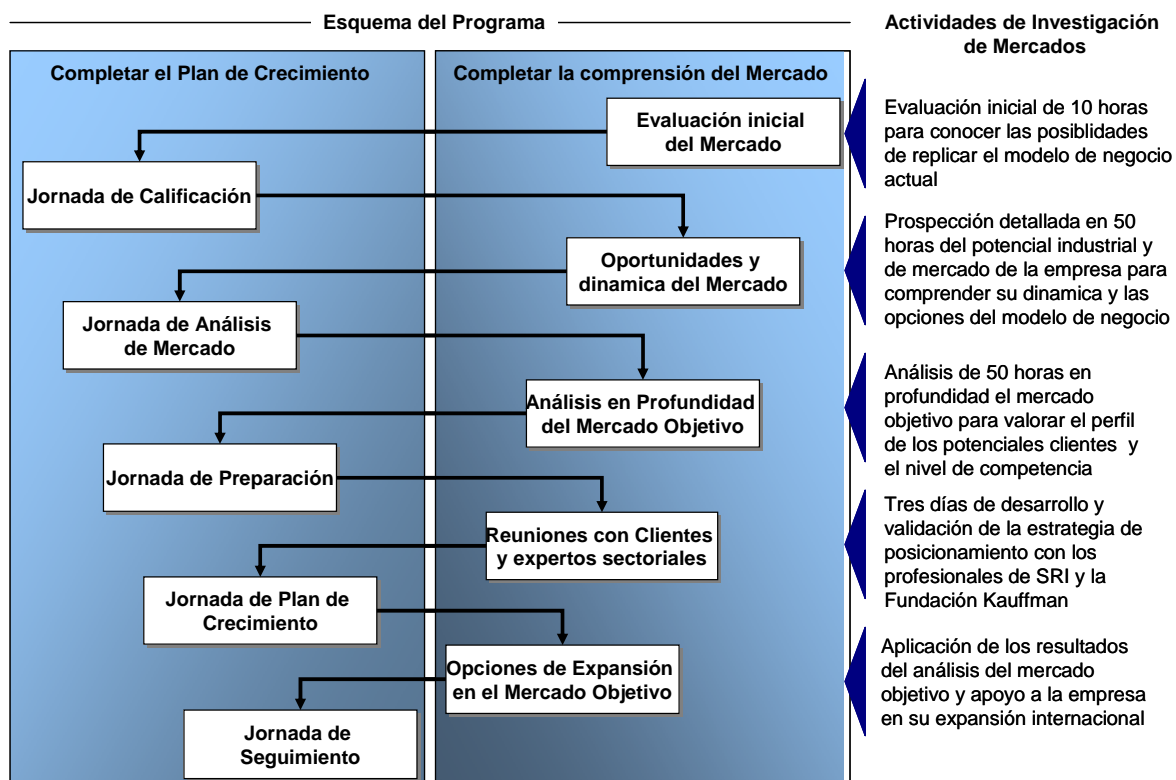


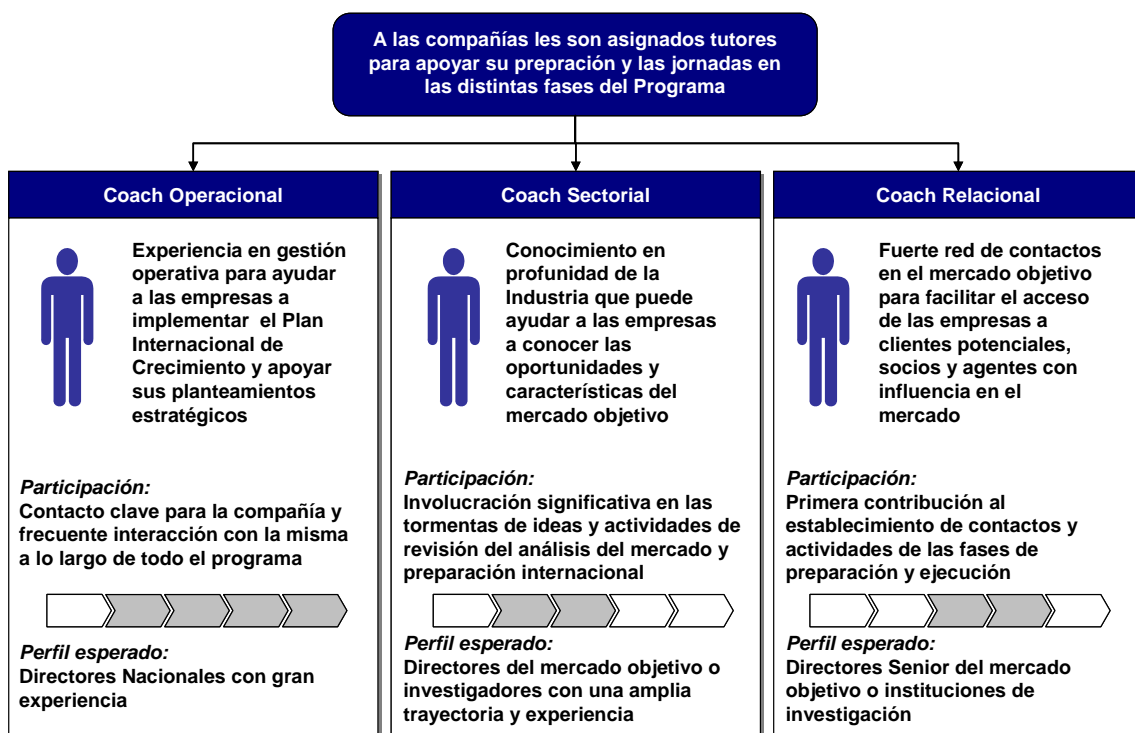
Figura 64. Planificación Operativa del programa



El coaching proporcionado por el programa abarca tres áreas:

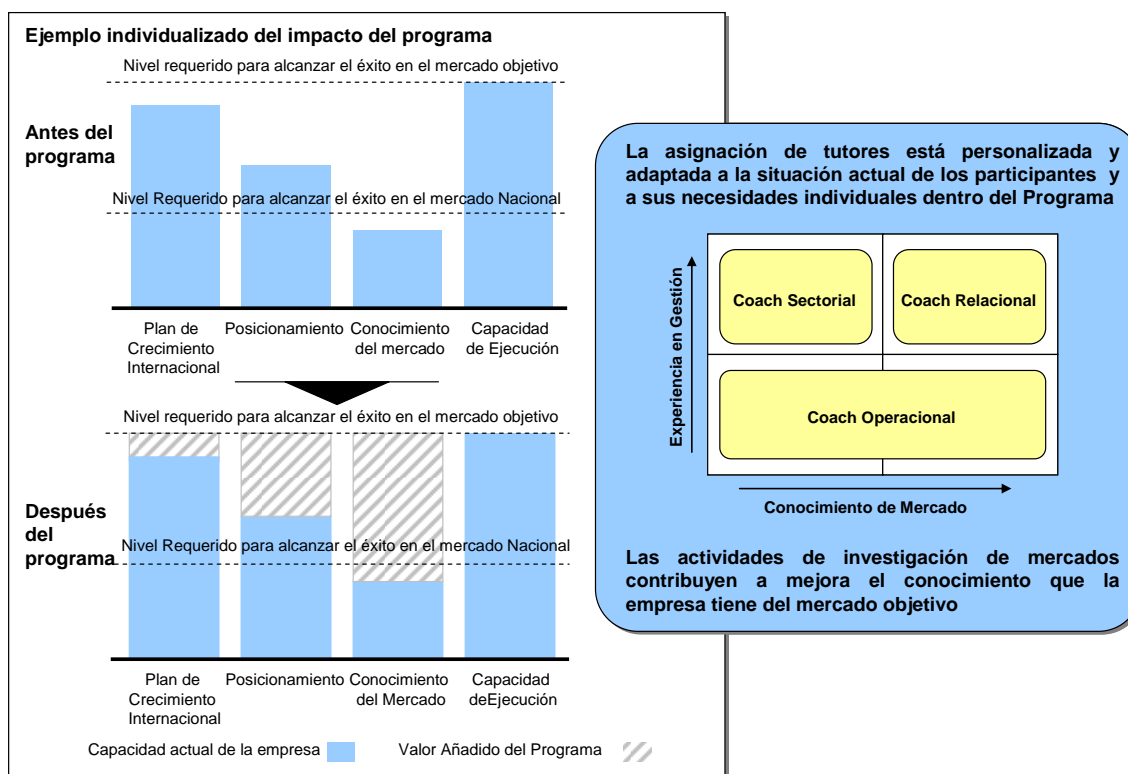
- **Coaching Sectorial:** los profesionales del sector que tutelan a la empresa aconsejan a la empresa sobre los aspectos relativos al mercado objetivo desde su profundo conocimiento del sector, aportando una visión de conjunto y sobre el terreno de las oportunidades y posibilidades de desarrollo en un mercado concreto.
- **Coaching Relacional:** la labor del tutor radica en dotar a la empresa de una red de contactos o interlocutores que puedan ser de interés para la empresa a la hora de perfeccionar su estrategia de posicionamiento y durante la implantación del Plan de expansión y crecimiento. Esta red de contactos está formada por empresas, profesionales, agentes del sectoriales, potenciales clientes y socios, etc.
- **Coaching Operacional:** que pone al servicio de las empresas la experiencia de profesionales y directivos con un amplio bagaje en la implantación de planes de crecimiento internacional a nivel operativo. Este apoyo se extiende durante los diez meses siguientes a la finalización de la fase de ejecución, dentro del marco de la fase de seguimiento.

Figura 65. Estructura de Tutorías o Coaching del programa



El valor añadido del programa reside en la **optimización de la estrategia de posicionamiento**, en su contribución al **perfeccionamiento del Plan de crecimiento Internacional** y fundamentalmente en la **mejora del conocimiento del mercado** desde un punto de vista eminentemente práctico y orientado a acelerar el proceso de internacionalización de este tipo de empresas.

Figura 66. Contribución de los distintos componentes del programa al éxito de la empresa



El consorcio está formado por distintos agentes del sistema de innovación (incubadoras, parques, centros tecnológicos, etc.) y del sector del capital riesgo y por socios externos encargados de las actividades de coaching y formación (Figura 67). Dentro de los socios externos destaca la presencia de Innovation Center Denmark de Silicon Valley que sirve de plataforma para la realización de las jornadas que tienen lugar fuera de Dinamarca y pretender ser una aproximación al mercado americano como test para la internacionalización de estas empresas y para comprobar la fortaleza de la empresa en un entorno altamente competitivo que permita extender su resultados a otros mercados.

La planificación temporal del programa (Figura 68) contempla la realización de cuatro rondas de selección de empresas, en cada una de las cuales se incorporarán diez empresas. Las primeras etapas del programa se llevan a cabo en seis meses y la última fase, la de seguimiento, tiene una duración de diez meses en la que se realizan tareas de seguimiento y asistencia por parte de los tutores de la empresa.

Figura 67. Socios Clave y Recursos del Programa

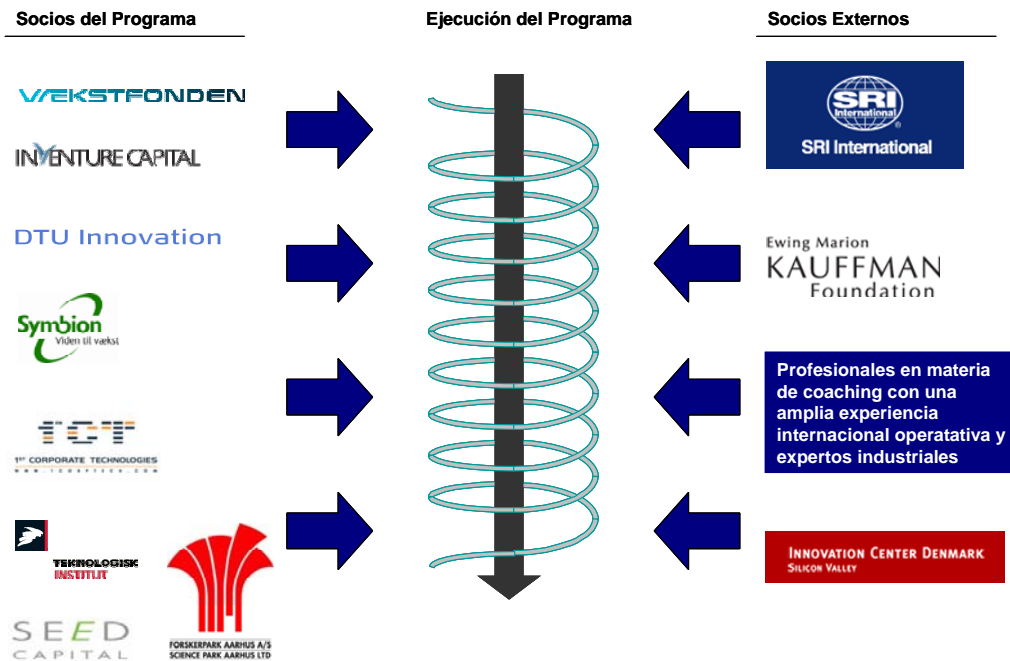
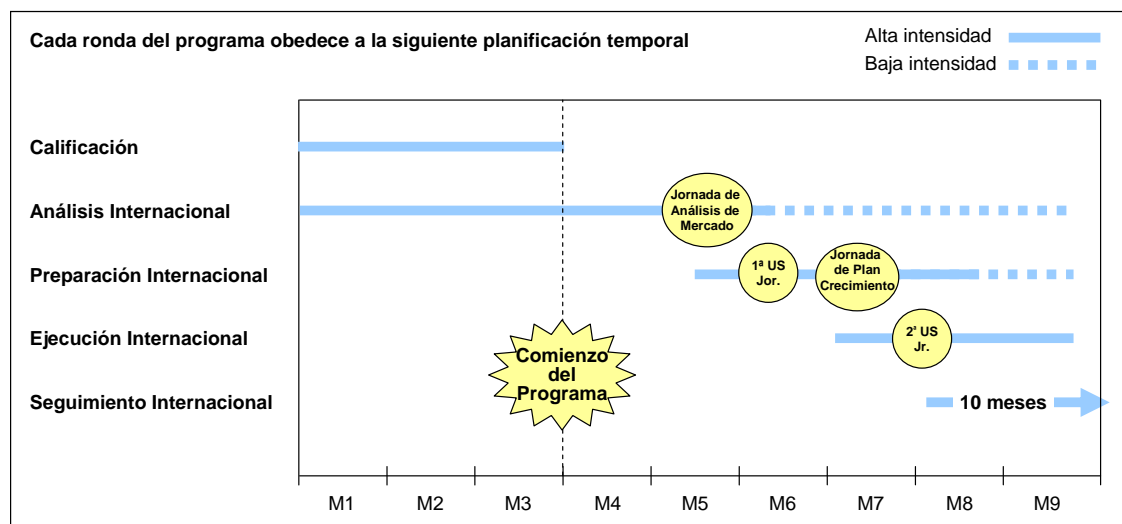
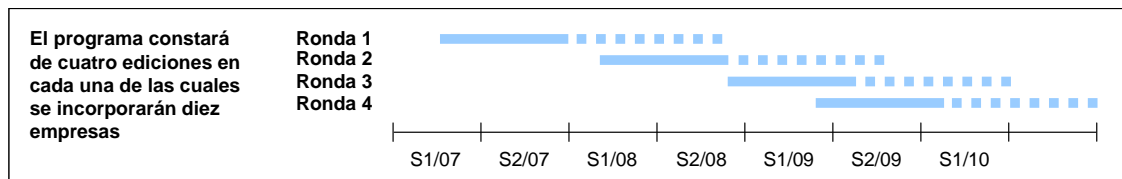


Figura 68. Planificación Temporal del Programa



C) Análisis

En el siguiente cuadro, se presentan una serie de valores y factores de éxito a tener en cuenta para la implementación de este instrumento:

- Acelera el crecimiento de las empresas gacelas y potencia su fortalecimiento.
- Programa impulsado desde el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Danés
- Prepara a las empresas con alto potencial de crecimiento a internacionalizarse y a dar el salto a nuevos mercados.
- Incorpora un riguroso proceso de selección de las empresas participantes.
- El programa va dirigido a empresas pertenecientes a sectores estratégicos.
- Mejora el conocimiento del mercado objetivo de las empresas, su estrategia de posicionamiento y su plan de expansión internacional.
- El programa incorpora un enfoque de procesos en el que las actividades de investigación y coaching adquieren una gran relevancia.
- Programa interactivo, en el que las empresas participantes van perfeccionando sus estrategias y habilidades y entran en contacto con el mercado y sus principales actores.
- Las acciones de coaching son llevadas a cabo por profesionales y directivos de alto nivel con conocimiento sectorial y del mercado internacional.
- Adaptación de las acciones de coaching a la situación de partida y objetivos de la empresa.
- Presencia dentro del núcleo de socios de distintos agentes del sistema: parques científico-tecnológicos, incubadoras, el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación, empresas de capital riesgo, centros tecnológicos y de investigación, etc.
- El programa es asistido por una serie de socios externos entre los que destacan: empresas de consultoría, instituciones para el fomento de la creación de empresas, expertos sectoriales, directivos y del Innovation Center Denmark de Silicon Valley (para la realización de experiencias piloto en el mercado americano).
- Importancia de la implicación de las empresas en el programa.
- El programa establece una fase de seguimiento suficientemente amplia para poder asistir y asesorar a la empresa en su proceso de implantación del Plan de Crecimiento Internacional.
- Destacar la trascendencia que para el futuro del programa tiene la creación de una masa crítica capaz de continuar con las actividades del programa una vez que finalicen las aportaciones del Ministerio.

D) Resultados

Durante los tres años de duración del programa se espera que participen en torno a **40 empresas** para lo cual el gobierno danés va a destinar 32 millones de Coronas Danesas (aprox. 4,3 millones de euros) para acelerar el proceso de expansión e internacionalización de esta tipología de empresas.

6.2.7 Programa "Silicon Valley Entry".

A) Descripción General

Los programas integrales de acceso a nuevos mercados constituyen una herramienta esencial para la internacionalización de los sectores de alto potencial de las economías modernas (como las TICs o la biotecnología) apoyando a las empresas para su establecimiento en los principales mercados y polos de innovación sectorial a través de entidades dinámicas que sirven de enlace con el país objetivo.

El marco estratégico de estos programas aúna la creación de centros de apoyo con unidades especializadas con una amplia oferta de servicios y asesoramiento a las empresas que aspiran a posicionarse en un nuevo mercado.

Estos de *centros de innovación y comercialización* se circunscriben en sectores emergentes o estratégicos y tienen como objetivo fomentar el intercambio de bienes y servicios, las relaciones con otros países, la captación de inversiones, la cooperación a largo plazo en materia de investigación y el acceso de sus empresas a cada mercado dentro de una pormenorizada planificación estratégica que abarca desde la evaluación de mercado a la generación de negocio. Los centros o entidades gestoras de los programas se encuentran ubicadas en clusters sectoriales o en zonas estratégicas del país destino.

Entre las ventajas que aporta este instrumento se pueden destacar:

- Proximidad a los polos de generación de conocimiento a nivel sectorial y acceso a las últimas tendencias.
- Mejora de los procesos internacionalización sectorial y fomento de la captación de inversiones extranjeras.
- Aceleran la implantación de las empresas nacionales en mercado objetivo.
- Posibilitan la cooperación en investigación.

B) Mecanismo

En 2006 Dinamarca puso en marcha el programa "Silicon Valley Entry" para facilitar la entrada de las empresas danesas e Silicon Valley y potenciar su presencia en mercado estadounidense en sectores de alto potencial y crecimiento como son las TIC y la Biotecnología.

El Innovation Center Denmark tiene como objetivo ser el punto de enlace entre empresas, inversores, comunidad científica e innovadora de Dinamarca y de Silicon Valley. Como parte de este rol el Centro contribuye a la entrada de compañías danesas de alto potencial en Silicon Valley, a atraer inversiones a Dinamarca y servir de vínculo de unión entre los entornos de la investigación y la innovación de Estados Unidos y Dinamarca.

El “Innovation Center Denmark” se puso en marcha como una experiencia piloto para crear a largo plazo un modelo de negocio innovador al servicio de las empresas danesas. Es una innovadora forma de cooperación entre el Ministerio de Asuntos Exteriores (a través del Danish Trade Council y el organismo Invest in Denmark) y el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación.

El programa “Silicon Valley Entry” se encuadra dentro de los servicios del Innovation Center Denmark. Situado, en Palo Alto (California) en pleno Silicon Valley, además del citado programa, desarrolla otros tres tipos iniciativas:

- **Conexión con el Mercado de Capitales:** programa de apoyo a las empresas danesas para su acceso a entidades financieras, compañías de Capital Riesgo e inversores en cluster, así como para la asistencia en la revisión de sus Planes de Negocio como paso previo para el contacto con los agentes financieros.
- **Conexión con la Investigación:** a través de este programa el Centro de Innovación de Dinamarca sirve de nexo de unión entre las universidades (Stanford o Berkeley, entre otras), instituciones de investigación, organizaciones y empresas de investigación de excelencia de Dinamarca y Estados Unidos, en especial, con las presentes en Silicon Valley y el área de la bahía de San Francisco. Este programa contribuye a situar a Dinamarca en uno de los epicentros de la investigación de vanguardia a nivel mundial en el sector TIC.
- **Invest in Denmark:** programa destinado a la captación de inversiones y a facilitar el posicionamiento de departamentos de I+D+i de empresas americanas en Dinamarca, especialmente en sectores como el de las TIC, la biotecnología y las energías renovables.

El programa “Silicon Valley Entry” se fundamenta en un modelo de negocio orientado a la creación de redes y conexiones con socios y entidades locales que fortalezcan las propias capacidades de las empresas danesas en una serie de áreas clave con vistas a dar el salto al mercado estadounidense.

Silicon Valley es uno de los principales polos tecnológicos internacionales del sector de las TIC que aglutina todos los componentes favorecedores de la innovación en la cadena de valor: universidades líderes en la generación de conocimiento y start-ups, instituciones de investigación privadas de prestigio internacional capaces de generar empresas de alta calidad, compañías privadas con un gran compromiso con la investigación, fuerte demanda de nuevos productos, proyectos empresariales de calidad con alta capacidad para atraer capitales, clusters sectoriales en continua búsqueda de talento, excelentes mecanismos de transferencia de tecnología, flexibilidad y movilidad empresarial del talento, el capital y las ideas, cultura empresarial tolerante con el riesgo, entorno abierto a nuevas ideas y a profesionales innovadores del resto de Estados Unidos y del mundo y una alta concentración de personal altamente cualificado y de empresas de pioneras (también conocidas como “early movers”).

Su modelo de negocio está basado en un enfoque de procesos que abarca las distintas fases o etapas en las que el Innovation Center Denmark brinda asistencia a las empresas para su implantación en Silicon Valley.

Figura 69. Modelo de Negocio de la iniciativa “Silicon Valley Entry”.



A continuación se detallan las distintas fases del programa:

- **Evaluación del Mercado:** esta primera fase ofrece una prospección inicial del potencial de los bienes y servicios de la empresa en EEUU empleando como puerta de entrada Silicon Valley. Como resultado de este proceso, el Centro de Innovación de Dinamarca y la Oficina Comercial de Dinamarca en Los Ángeles realiza un informe personalizado para la empresa estructurado en dos secciones: visión general y potencial de mercado. En el apartado de carácter general se aporta información sobre: tendencias tecnológicas, proyecciones de mercado, análisis competitivo, modelos de negocio, canales y precios. Por su parte, en la segunda sección del informe se ofrece asesoramiento “ad hoc” sobre: posicionamiento del producto o servicio, precio, marketing, canales y posibles socios.

La evaluación del mercado ofrece una primera aproximación al plan de negocio basada en: una valoración cualitativa de las empresas locales y una valoración cuantitativa del mercado destino basada en trabajo de gabinete.

- **Revisión del Plan de Negocio:** para la realización de esta fase del proceso Innovation Center Denmark dispone de un Consejo de Revisión formada por profesionales de alto nivel y empresarios cuyas Start ups han tenido éxito en Estados Unidos, que aportan su experiencia y conocimiento del mercado a las empresas danesas en esta etapa de revisión del Plan de Negocio. Para ello, existe un procedimiento de Revisión del Plan de Negocio estructurado en seis fases:

- Revisión.
- Ajuste de la presentación del proyecto.
- Selección de los miembros del Consejo de Revisión.
- Adelanto del Plan de Negocio.
- Revisión por parte del Consejo.
- Plan de Acción.

Este sistema de trabajo contribuye a fortalecer tanto a nivel formal como desde el punto de vista técnico los Planes de Negocio de las empresas danesas que pretendan trabajar en Silicon Valley, además de ser un instrumento imprescindible para la búsqueda de socios financieros.

La revisión del Plan ayuda a focalizar el proyecto empresarial teniendo en cuenta la filosofía de Silicon Valley, permite contrastar el modelo de negocio con agentes locales y expertos, realizar cambios y ajustes en la idea original, incorporar nuevas ideas o aportaciones que fortalezcan el producto o servicio, supone una evaluación realista del Plan de Negocio, ayuda a configurar una red de contactos, representa una oportunidad para valorar el potencial comercial del negocio y ofrece a las empresas un plan de acción operativo muy adaptado al mercado.

El Plan es revisado por los miembros de la Comisión y la empresa interesada en sesiones de trabajo que se organizan en el Innovation Center Denmark.

- **Planificación de la Entrada:** el programa contempla una serie de iniciativas para ayudar a las empresas que pretenden implantarse en el mercado americano. El Innovation Center Denmark aconseja a las empresas planificar su estrategia de entrada (trabajar con agentes o distribuidores locales, crear una filial, trasladar la sede central a EEUU y crear una filial en Dinamarca, etc.) mediante un detallado plan, para lo cual el centro dispone de modelos de éxito utilizados por las empresas danesas de alto crecimiento y por emprendedores daneses.

- **Interconexión:** la creación de contactos, las redes de trabajo y la cooperación entre distintas organizaciones es una de las notas características del entorno de Silicon Valley y uno de los principales factores de éxito a la hora de implantarse en la zona. Facilitar el acceso de las empresas danesas a las redes que mejor se adecuan a sus necesidades y a su modelo de negocio es uno de los servicios del Innovation Center Denmark que actúa como intermediario entre la empresa danesa y las instituciones, las empresas y las entidades que conforman las redes valor.

- **Negocios al estilo de Silicon Valley:** en esta fase del proceso, el Innovation Center Denmark organiza workshops destinados a presentar a las empresas danesas la filosofía de trabajo y el modelo de negocio de Silicon Valley, así como pautas sobre la cultura empresarial imperante en el entorno del cluster y en los EEUU. En esta fase se asesora a la empresa para la adaptación de su idea de negocio al entorno local y a la forma de hacer negocios en los Estados Unidos.

- **Ubicación en Silicon Valley:** el Innovation Center Denmark sirve de plataforma y de centro de negocios a las empresas que deseen instalarse en el cluster. En este sentido, ofrece distintos servicios (telecomunicaciones, gestión e infraestructuras) dentro de sus instalaciones en función de las modalidades que elija la empresa, que van desde la oficina virtual, el uso esporádico o temporal de un oficina o su implantación en una oficina real.

- **Establecimiento en EEUU:** aborda los aspectos jurídicos relativos a la forma societaria idónea para la asentarse en los EEUU, a las implicaciones legales y fiscales de cada estado, así como otros aspectos laborales o relacionados con los permisos de trabajo. El Centro cuenta con expertos y asesores jurídicos que dan soporte a las empresas y redactan información relacionada con estas materias. El asesoramiento legal también cubre otras áreas como la venta de la empresa, la

salida del mercado americano o el traslado de la sede central de la empresa a EEUU.

- **Conexión con el Capital:** Silicon Valley tiene una importante concentración de empresas de capital riesgo y entidades de inversión de todo el mundo asentadas en gran parte en Sand Hill Road. El acceso a la financiación es un arduo proceso de selección en el que de cada 1000 proyectos sólo 5 o 6 consiguen fondos. Por este motivo, la revisión del plan de negocio, la búsqueda de una empresa de capital riesgo especializada en el sector y la preparación de las presentaciones y reuniones con los potenciales inversores constituyen elementos primordiales para obtener la financiación.

El Innovation Center Denmark dispone de un servicio integral para el asesoramiento y la asistencia a las empresas danesas en la búsqueda de inversores. Este servicio permite adaptar el plan de negocio y su presentación al estilo de Silicon Valley, preparar al equipo emprendedor en un entorno constructivo, aprovechar la red de contactos del centro, disponer de información personalizada sobre entidades financieras, crear redes de contactos e interactuar con aquellas empresas de capital riesgo que mejor se adapten a la naturaleza del proyecto. El proceso de enlace con el mercado de capitales de Silicon Valley se realiza en ocho etapas:

- Revisión del Plan de Negocio y puesta marcha de las recomendaciones del Plan de Acción.
- Preparación de la Presentación a los Inversores y empresas de Capital Riesgo.
- Búsqueda de Información adicional para el proyecto.
- Identificación de empresas de capital riesgo especializadas en el sector.
- Creación de una red de contactos.
- Establecimiento en Silicon Valley.
- Asentamiento en el entorno del cluster.
- Presentación del proyecto a las empresas de capital riesgo objetivo.

- **Generación de Ingresos:** el programa termina con la puesta en marcha del plan de negocio y con el asentamiento de las empresas en el entorno de Silicon Valley.

C) Análisis

En el siguiente cuadro, se presentan una serie de valores y factores de éxito a tener en cuenta para la aplicación de un instrumento de estas características:

- Importancia del enfoque de procesos en el diseño y desarrollo del programa.
- Apoyo institucional al organismo gestor.
- Respuesta integral a las necesidades de las empresas que se enfrentan a un nuevo mercado.
- Equipo técnico altamente cualificado.
- El valor de la red de colaboradores, empresas, entidades financieras y centros de investigación.
- Proximidad al mercado y profundo conocimiento del sector.
- Modelo de negocio orientado a acelerar la implicación de las empresas en el cluster.
- Servicios de consultoría avanzada y enfocada a adaptar los planes de negocio a la filosofía de Silicon Valley.
- Asentamiento en un entorno con alta concentración de empresas dinámicas en sectores de alto potencial, entidades generadoras de conocimiento e instituciones financieras.
- Dinamismo en los procesos de cooperación y colaboración entre los agentes y organismo gestor.
- Trascendencia de la difusión de los casos de éxito en la adaptación de los modelos de negocio de las empresas aspirantes.

D) Resultados

El programa “Silicon Valley Entry” como parte de las actividades del Centro de Innovación de Dinamarca es el resultado tangible de la Estrategia de Globalización del Gobierno Danés que tiene como objetivo convertir a Dinamarca en una economía líder basada en el conocimiento en 2016.

Tras esta experiencia piloto el Gobierno Danés se ha planteado extender el modelo a otros mercados de interés dentro de su estrategia internacional. En este sentido, esta iniciativa ha tenido continuidad en otros mercados como el Chino con la apertura del Innovation Center Denmark de Shanghai en 2007 y el de Alemania, situado en Munich, que abrió sus puertas a mediados de 2008.

Conclusiones Preliminares relativas al análisis de mejores prácticas

- En el **área de innovación e I+D**, los aspectos en los que más dista España de la posición de Dinamarca serían principalmente: la participación en formación continua, la inversión privada en I+D, la cooperación en PYMEs innovadoras, la inversión en innovación de las empresas, la innovación en la organización y en PYMEs, las exportaciones de productos tecnológicos, el empleo en servicios de alta tecnología y las patentes de diferentes tipos por cada 1000 habitantes. En todos los anteriores aspectos Dinamarca está en clara ventaja con respecto a la posición de España.
- En lo referente al área de **Sociedad de la Información y TIC**, los aspectos que más relevantes en los que Dinamarca está muy por encima de España serían el despliegue de la banda ancha, el uso de Internet en la población en sus diferentes facetas, el acceso a Internet, el uso del e-government, la digitalización de las aulas, el uso del e-Business y el e-Commerce, la cualificación en TIC de los empleados, el peso del sector TIC en el empleo y la inversión en I+D+i en TIC.
- El **uso de las TIC es un factor fundamental que diferencia a España y Dinamarca**. Los indicadores de uso de las TIC en Dinamarca, que lidera a los países europeos en este aspecto, son mucho más elevados que en España, lo que indicaría que este factor se podría considerar como un elemento clave de las ventajas de un sistema de I+D+i en TIC fuerte, global y a la vez competitivo.
- La **existencia de herramientas y programas de promoción de la innovación y la cooperación en I+D en diferentes ámbitos tecnológicos y de las TIC** es un elemento crucial del éxito del sistema danés de innovación y sus políticas. Estas medidas estratégicas, como pueden ser la política de clusters, los programas de cooperación público-privada, las incubadoras, el apoyo a las empresas gacela y los programas de transferencia tecnológica fomentan claramente unos modelos de cooperación empresarial de excelencia en el ámbito tecnológico y de innovación y con una competitividad a nivel global extraordinaria.
- Una de las claves de la innovación danesa es su pragmatismo y su clara **orientación al mercado y a los resultados**, de hecho **el innovar es uno de los aspectos necesarios para la supervivencia de las empresas TIC danesas**, forma parte de su mentalidad, al igual que la **cooperación** y su **visión estratégica global**, características que sin duda beneficiarían también al sector TIC de nuestro país, y con unos resultados óptimos en el caso danés.

7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES



Conclusiones y Recomendaciones

<p>Apuesta por un modelo de crecimiento basado en el Conocimiento</p>	<p>Una de las primeras conclusiones que dimanaban del análisis del sistema, la organización y las mejores prácticas del sector TIC de Dinamarca es su apuesta seria y decidida por un modelo de crecimiento basado en el conocimiento, en el que actividades como la biotecnología, la nanotecnología o las TICs tienen un mayor peso frente a otras economías, como la española, con una mayor exposición relativa a sectores como el de la construcción y los servicios de baja tecnología.</p> <p><i>Es por ello, que desde los poderes públicos se debería articular un plan integral para potenciar aquellos sectores intensivos en conocimiento y en valor añadido, como el de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, con la finalidad de sentar las bases para un nuevo modelo de desarrollo económico fundamentado en la generación de conocimiento y en la ventajas competitivas derivadas de los procesos de I+D+i.</i></p>
<p>Hacia una estrategia sectorial de carácter global</p>	<p>En el estudio se han evidenciado notables diferencias entre Dinamarca y España tanto en indicadores macroeconómicos, como especialmente en los relativos a la I+D+i o el desarrollo de la Sociedad de la Información.</p> <p><i>Para reducir este “gap” o al menos tratar de aproximar a España a los resultados obtenidos por Dinamarca, y salvando las diferencias de índole estructural, es necesario impulsar desde el propio sector TIC, contando con el apoyo de las administraciones públicas, un Plan Director del Sector que sirva de hoja de ruta para afrontar los retos futuro, mejorar la competitividad de las empresas TIC y situar a la industria TIC española en posiciones de vanguardia partiendo del ejemplo danés.</i></p> <p><i>También, sería de vital importancia, dada la complejidad del hipersector TIC, la puesta en marcha de Planes Estratégicos a nivel de subsector con la finalidad de alcanzar un mayor grado de concreción y profundidad de las herramientas de planificación estratégica de alcance global anteriormente referidas, así como atender a los condicionamientos o características propias de cada uno de los subsectores que lo componen.</i></p>

La formación continua en TIC del capital humano como elemento fundamental para la mejora de la innovación en el sector TIC

El presente informe desvela que Dinamarca posee un amplio liderazgo en materia de formación continua. Formación en la que participa casi un 30% de su población activa frente al 10% que lo hacen en España. Para que España pueda lograr el nivel de Dinamarca debería incrementar el porcentaje de la población activa que participa en este tipo de formación en un 181%. Por otra parte, hay que destacar el potencial de Dinamarca en empleo en servicios de alta tecnología, en el que supera en un 57% a España.

Para que las empresas españolas valoricen su capital humano y aumenten su productividad, se tendrían que articular, por parte de la administración medidas concretas, como programas de ayudas, destinadas a fomentar la formación continua, en especial la formación en el área de nuevas tecnologías y las TIC. Por parte de las empresas, éstas deberían realizar un mayor esfuerzo en la formación continua a sus trabajadores, pues ello contribuiría a un fomento de la innovación y el uso de las TIC en las empresas, gracias a una mano de obra mejor preparada, especializada e innovadora. Estas actuaciones son incluso más importantes en el entorno económico actual en el cual la formación continua puede ofrecer muchas alternativas para la valorización de sus empleados, especialmente en puestos que requieren conocimientos específicos y en los cuales las TIC permiten una clara mejora de la productividad y eficiencia en costes.

Una alternativa interesante sería la de crear un Centro Nacional de Formación en TIC para empleados de empresas de diferentes sectores, en el que se impartieran los conocimientos TIC necesarios a empresarios y empleados según niveles de especialización y tamaño de empresa, teniendo en cuenta los programas de formación TIC de empresas líderes en el mundo y que se coordinara con las regiones (con competencias en materia educativa) para ofrecer una serie de contenidos de alto valor añadido en el ámbito de las TIC, como software, hardware, herramientas específicas, comunicaciones, electrónica, etc.). Este centro también permitiría a las grandes empresas diseñar mejor sus programas de formación en TIC.

El uso de las TIC en las empresas como clave para el desarrollo del sector

Según se desprende de los resultados del estudio sobre el sector TIC danés, una de las principales claves para el desarrollo del sector TIC en España es el fomento del uso de las TIC y el e-Business en las empresas españolas. Dinamarca es el país Europeo que lidera el uso de las TIC. El uso de las TIC es más relevante que su adopción, puesto que dinamiza el mercado y su ritmo de innovación. Entre las actividades de uso de las TIC que destacan en las empresas danesas estarían: el comercio electrónico vía Internet, sistemas de pedidos vía redes informáticas e Internet (por ejemplo, EDI), integración automática de sistemas TIC de gestión de pedidos y compras con otros sistemas TIC tanto internos como de otras empresas, utilización de Internet para servicios de valor añadido como operaciones financieras, y B2B en través de mercados en Internet especializados.

El sector empresarial danés no sólo está más abierto a la adopción de innovaciones tecnológicas y TIC, que el español, sino que también las empresas danesas hacen un mayor uso de las TIC, lo cual hace que sean un mercado ideal para el sector, por su mentalidad empresarial predispuesta al cambio y al uso de innovaciones tecnológicas. Todos los agentes, desde las empresas tecnológicas hasta el Gobierno coordinan sus esfuerzos y los optimizan para sensibilizar a los distintos sectores sobre la importancia y las ventajas de la innovación y el uso de las TIC, lo que podría ser un ejemplo a seguir para mejorar el potencial TIC en el caso de España.

Sería necesario articular una serie de medidas de promoción del uso de las TIC y el e-Business en las empresas, teniendo en cuenta las actividades mencionadas, permitiendo la integración de las tecnologías en las cadenas de valor empresariales. Para ello la Administración Pública podría poner en marcha programas de fomento de uso de las TIC para diferentes sectores relevantes de la economía Española. Por otra parte, y siguiendo el éxito de ITEK en Dinamarca, las asociaciones empresariales del sector TIC español podrían realizar una tarea de coaching sobre TIC (grupos de trabajo, ponencias, pilotos tecnológicos, etc.) para empresas del resto de sectores y la Administración, para que comprendan las ventajas del uso de las TIC y el e-Business y potencien el mercado para el sector TIC.

Otra alternativa es la creación de un centro de innovación en E-business para apoyar a las PYMEs en el uso de las TIC mediante la creación y la difusión de conocimientos sobre soluciones digitales para las empresas. Este centro se podría crear a nivel estatal o regional por parte de la Administración, y contribuiría a implementar iniciativas para eliminar las barreras de acceso y uso de las TIC en las PYMEs.

<p>Las TIC en las aulas como garantía de futuro para el sector</p>	<p>Un aspecto que destacan los expertos daneses sobre el potencial TIC y de innovación de su país es el alto grado de adopción y uso de las TIC en las aulas y los centros educativos. Dinamarca es el país europeo con mayor número de ordenadores por cada 100 alumnos en los colegios con 23,6 ordenadores. España sin embargo solo posee 8,5 ordenadores en los colegios por cada 100 alumnos. Dinamarca también destaca en el número de escuelas con acceso a banda ancha (95%) y porcentaje de profesores que utilizan en clase el ordenador (94,6%, frente al 68,2% de España). El manejo de los ordenadores, Internet y las TIC en general está muy más extendido entre los niños y jóvenes daneses que ven la tecnología como una herramienta cotidiana en su vida, para el trabajo, el ocio o las comunicaciones.</p> <p><i>Los ordenadores en las escuelas son uno de los aspectos que más relevancia tienen para preparar a la sociedad para la utilización de las TIC. Los alumnos de hoy son los empleados, investigadores, empresarios y ciudadanos del mañana, por ello, su contacto temprano con las TIC, los ordenadores e Internet, beneficia al desarrollo de toda la sociedad. España debería incrementar sus esfuerzos para aumentar el número de ordenadores por alumno en las aulas, mediante programas de ayudas y de financiación para la compra de equipos para centros educativos de todos los niveles. Es necesario acompañar esta medida con un programa de formación específica en TIC para los docentes para mejorar su alcance.</i></p>
<p>Fomento de los modelos de cooperación empresarial como instrumento para potenciar la innovación</p>	<p>La experiencia de Dinamarca, nos demuestra que el adecuado diseño y aplicación de modelos de cooperación empresarial en innovación e I+D hacen que el sector TIC danés presente unos resultados de innovación muy relevantes, como por ejemplo en patentes y en inversión privada en I+D+i. A este respecto, en Dinamarca, un 21% de las PYMES cooperan en innovación con otras entidades, este valor de Dinamarca es 3,64 veces el valor de España, en donde sólo cooperan para innovar con otros agentes un 5,7% de las empresas tipo PYME.</p> <p><i>Siguiendo en el ejemplo de Dinamarca, las autoridades españolas en materia de I+D+i podrían aplicar en sus políticas e instrumentos un enfoque más favorecedor modelos de cooperación empresarial para la innovación y la I+D que genere resultados de innovación relevantes. Se podrían por ejemplo premiar la obtención de sinergias positivas para las empresas que cooperan en los programas de ayudas a la I+D. Las asociaciones del sector TIC en España deberían conocer y recomendar a las empresas del sector sobre cuales son los modelos y alternativas más importantes es la valorización de la cooperación empresarial, dependiendo del tipo y del tamaño de la entidad en especial de empresas con alto potencial para el sistema de I+D+i, como es el caso de empresas que innovan y las empresas gacela. En este sentido, el Programa de Globalización de Dinamarca pretende posicionar a las empresas danesas entre las más innovadoras del mundo, intensificando las relaciones entre empresas, entidades públicas y universidades para acelerar la transferencia de los resultados de las investigaciones del sector público al empresarial. En esta línea, las plataformas tecnológicas secretariadas por AETIC (eMov, eNem, eSec, eISI, eVIA y es.Internet) destacan por su agilidad para poner en contacto a los principales agentes del sistema de I+D+i público con la industria para el desarrollo de proyectos de cooperación de alto nivel (por un importe superior a 75 millones de euros en los tres últimos años).</i></p>
	<p>Las empresas danesas son mucho más innovadoras que las empresas de otros países, ello es debido en gran medida a que, según los</p>

La innovación como clave para la competitividad empresarial en el sector TIC español

expertos daneses consultados, la innovación en las empresas danesas es entendida como condición imprescindible para su supervivencia en el mercado. Ello contribuiría a explicar en parte, por qué los niveles de inversión en I+D del sector TIC como % del PIB o la inversión en innovación del sector TIC con respecto a su facturación quintuplican a los niveles españoles relativamente, o por qué Dinamarca multiplica por 10 las patentes USPTO por millón de habitantes y por 8 las patentes europeas de España.

Una de las palancas para mejorar la situación española sería maximizar el nivel de sensibilización hacia la necesidad de la innovación en las empresas y organismos españoles. La innovación y la visión empresarial del sector TIC danés con respecto a la inversión en I+D hacen que el sector TIC de este país esté en una posición privilegiada para resultar más innovador, productivo y competitivo a nivel global en el ámbito de la alta tecnología, puesto que las empresas realizan un esfuerzo inversor importante en innovación e I+D que luego les produce beneficios estratégicos, tecnológicos y competitivos.

Para ello se podrían diseñar por parte de la Administración instrumentos y campañas de sensibilización (cursos, seminarios, viajes de negocios, conferencias, etc.) que permitan a los empresarios Españoles acceder a la información sobre resultados de éxito y mejores prácticas de empresas del sector TIC de países más innovadores, resumiendo las claves de su innovación para replicarla en sus empresas y pudiendo conocer los retornos de la inversión en I+D+i. Este modelo, unido a los diferentes instrumentos y políticas danesas podría servir de referente para que España mejore su posición innovadora.

En España, las propias asociaciones de empresas del sector TIC podrían, como hace ITEK en Dinamarca, realizar seminarios de innovación y coaching a empresas del sector TIC de cara a facilitar información de alto valor añadido para las empresas que deseen innovar y poner en contacto posibles socios para proyectos de I+D+i. También sería necesario que las empresas del sector TIC, vía su patronal, pudieran establecer mecanismos de comunicación fluidos con las autoridades españolas de cara a consultas sobre determinadas alternativas para dinamizar la innovación empresarial en España.

Para mejorar la innovación empresarial, España y sus autoridades, deberían tener en cuenta en sus actuaciones los siguientes puntos para promocionar la iniciativa empresarial, siguiendo el ejemplo de la Estrategia de Globalización Danesa:

- *Los alumnos de enseñanza primaria y de los ciclos iniciales de secundaria deberían trabajar sistemáticamente en el desarrollo de sus capacidades creativas dentro de las asignaturas existentes y fomentar la cultura emprendedora.*
- *Los empresarios y las pequeñas empresas deberían recibir asesoramiento accesible y adaptado a sus necesidades en los centros para empresas innovadoras.*
- *Aumentar el capital riesgo privado y articular nuevos instrumentos financieros para proporcionar a las nuevas empresas un mejor acceso al capital.*

Hacia una sociedad más digitalizada para la mejora del sector TIC en España

En el estudio se ha podido comprobar cómo Dinamarca presenta un **alto grado de digitalización de la sociedad y las empresas danesas** su mentalidad predispuesta a la innovación, que ha llevado a que las TIC estén ampliamente presentes en todos los ámbitos de la vida cotidiana de los ciudadanos daneses, en los hogares, las escuelas, las empresas, las administraciones públicas, etc., como demuestran sus excelentes indicadores sobre Sociedad de la Información y uso de las TIC tanto entre ciudadanos como en empresas.

Las autoridades españolas y las empresas del sector TIC deberían realizar un esfuerzo para concienciar a la población y las empresas de las ventajas de la utilización de las TIC y para ello se tendrían que articular campañas informativas para los diferentes grupos de población objetivo (ciudadanos, empresas, etc.). El objetivo de esta medida es eliminar las posibles barreras al uso de las TIC. Se tendría que realizar un estudio para saber cuáles son las principales palancas para la promoción de las TIC en la sociedad española y la eliminación de la brecha digital. Entre las medidas adecuadas para el fomento de una sociedad más innovadora, en los programas daneses se articulan los siguientes ejemplos:

- *Fortalecer la competitividad y lograr una mayor apertura y transparencia para incrementar los niveles de innovación.*
- *Fomentar el uso de las TIC y las innovaciones en todos los niveles de la sociedad, desde las aulas a las empresas, pasando por los hogares.*
- *Modernización del sector público mediante nuevas herramientas y efectivas para garantizar la competitividad e implantar mecanismos para optimizar / externalizar determinados servicios prestados por la administración para su mejora en términos de costes y calidad.*
- *Eliminación de restricciones legales y barreras al comercio electrónico.*
- *Interacción con otros países y culturas.*
- *Establecimiento de un programa para la concesión de permisos de residencia y trabajo a profesionales altamente cualificados procedentes del extranjero.*

Potenciación de los mecanismos para favorecer las exportaciones de tecnología de España

Uno de los resultados más interesantes del sector TIC danés es el fuerte potencial que posee Dinamarca en las Exportaciones de productos tecnológicos y de alta tecnología. Todo ello se debe a que en su estrategia de innovación, Dinamarca considera que compite a nivel global, con países como EE.UU. o Japón. Esta mentalidad de competencia global de las empresas y el Gobierno danés, hace que el país presente unos indicadores de innovación, I+D, patentes y uso de las tecnologías en el grupo de cabeza de los rankings mundiales. España tendría que observar el ejemplo danés para ser un país competitivo en tecnología en el mercado mundial. Para que España pudiera llegar a los niveles de Dinamarca en este aspecto, entre otras cosas, tendría que incrementar en un 172% sus exportaciones de productos tecnológicos, pasando del 4,7% del total de las exportaciones actual al 12,8% que posee Dinamarca.

Se tendrían que diseñar medidas precisas para que las empresas españolas, al igual que las danesas, estén entre las más innovadoras del mundo, como en los objetivos de la mayoría de programas daneses de Ciencia y Tecnología. Esto ayudaría a las empresas españolas a acudir a los mercados internacionales suficientemente preparadas para exportar sus productos. Por ejemplo, en los programas daneses se definen una serie de áreas de innovación y TIC punteras a nivel mundial, que son clave para la competitividad global de las empresas, y que se podrían tener en cuenta en los objetivos de los programas españoles de apoyo a la innovación en el sector TIC.:

- **TIC desde un enfoque multidisciplinar**, en el que la investigación está orientada a la aplicación e integración de las TIC en distintos ámbitos (TIC embebidas) y la búsqueda de nuevas funcionalidades, así como en la combinación de tecnologías como por ejemplo de redes móviles e inalámbricas y las tecnologías de “grid computing”. El enfoque puede comprender los sistemas de transporte inteligentes (ITS), e-salud, aplicación de las TIC en el área sociosanitaria, etc.
- **Administración digital pública eficiente** y a la generación de nuevos prestación servicios, en el que la financiación se destina a la investigación sobre nuevas funcionalidad u oportunidades la una prestación eficiente de servicios a los ciudadanos y las empresas.
- **Green TIC**, donde la investigación se centra en modalidades soluciones alternativas mediante el uso de las TIC que impliquen un menor consumo de energía o la eliminación de impactos ambientales negativos.

Para lo anterior es imprescindible que las empresas españolas pudieran competir al nivel tecnológico de las empresas americanas, asiáticas o escandinavas. Un elemento clave de las empresas danesas para competir en el exterior de su país es su visión global del mercado y la utilización de la innovación como vehículo para exportar sus productos y servicios tecnológicos, algo que se podría replicar en el sector privado español mediante campañas de asesoramiento y apoyo a las empresas exportadoras de tecnología.

Otro de los aspectos relevantes de la organización del sistema de innovación danés es la articulación de esquemas de cooperación empresarial público-privada óptimos para obtener resultados de la investigación. Prueba de ello son los espectaculares resultados en la

Fomento de la colaboración público-privada como base para la transferencia óptima de conocimientos y la innovación

obtención de patentes y en la participación en programas europeos de I+D de las empresas danesas. Mediante la articulación de las medidas adecuadas, España también podría mejorar la transferencia de conocimientos entre los sectores público y privado y aumentar de este modo la cifra total de inversión en I+D en el sector TIC.

En España, el Gobierno debería reforzar la difusión del conocimiento y la colaboración entre los sectores de investigación y el privado. Para ello se debería hacer especial hincapié en la difusión del conocimiento y la innovación, mediante:

- *Incremento de la inversión privada en innovación y difusión del conocimiento para igualar el incremento en inversión pública en investigación.*
- *Reforzar el uso comercial de la investigación pública.*
- *Promocionar la innovación de las empresas españolas y la difusión del conocimiento en la sociedad a través de la cooperación internacional y el conocimiento desde otros países. Se ha de continuar potenciando el acceso de las empresas españolas a los programas de investigación e innovación internacionales (tal y como AETIC fomenta a través de sus Oficinas Arotech) a través de la cofinanciación de su participación.*
- *Foco en el incremento de la innovación en el sector servicios. Tanto en servicios intensivos en mano de obra, como en servicios intensivos en conocimiento.*
- *Promoción de la innovación en el sector público.*

Un ejemplo que se puede implementar en España es el programa de Refuerzo de Consorcios de innovación (público-privados), que destina 17,5 millones de euros anuales para la colaboración entre instituciones de investigación, proveedores de servicios tecnológicos y empresas. La iniciativa pretende potenciar la participación de las PYMEs en proyectos de innovación, impulsando entre 40 y 60 grandes proyectos de cooperación relacionados con I+D+i.

Asimismo, hay que resaltar como modelo de buenas prácticas el enfoque del programa para el uso interdisciplinario de la nanotecnología, la biotecnología y las TICs, en el que se presta especial atención a la cooperación entre los agentes del sistema para la puesta en valor de sus capacidades, a la comercialización los resultados de la investigación y la potenciación de las redes estratégicas como un instrumento integrador de la investigación en entorno complejos para la resolución determinados problemas sociales. Filosofía que queda patente en los avances realizados por AETIC en el marco de los espacios sociales de innovación en los que las actividades de investigación están dirigidas por las necesidades de los colectivos beneficiarios de los resultados, centradas en el usuario real y marcadas por la sostenibilidad.

Enfoque de las empresas TIC y los instrumentos hacia una innovación eficiente y orientada al mercado

Una de las características comunes a muchos de los programas e instrumentos analizados en el sistema danés es el enfoque de los mismos a la consecución de resultados concretos de I+D o de innovación.

Los instrumentos que se diseñen en España para el apoyo de la innovación en TIC podrían tomar de los daneses ideas como: promocionar el crecimiento y la innovación en la industria a través de la creación, interacción y difusión de conocimiento y métodos de trabajo entre instituciones de investigación, universidades y empresas; y la comercialización de nuevos conocimientos e investigaciones incluyendo el desarrollo de empresas basadas en la tecnología y el conocimiento.

*En el caso del Programa Danés para el Uso Interdisciplinario de las TIC, por ejemplo, se tienen especialmente en cuenta los proyectos que aporten valor añadido a la economía danesa y a la sociedad haciendo especial hincapié en la **explotación comercial**, en su aplicación en beneficio de la sociedad y en la generación de sinergias como consecuencia de la aplicación de los resultados de la investigación a otros sectores, es decir, que impliquen una cierta transversalidad. Los anteriores ejemplos podrían guiar el diseño y mejora de los instrumentos de promoción de la innovación en TIC españoles, encaminándolos hacia un mayor enfoque en la consecución de resultados, la exportación de tecnología y sinergias para el sistema español de innovación. Otra idea útil para España empleada en algunos programas daneses, es la de condicionar la participación de las empresas en determinados instrumentos de apoyo a la I+D+i a unos resultados concretos de las empresas en anteriores participaciones estableciendo una serie de objetivos tangibles a cumplir para los proyectos de I+D (como productos o servicios comercializables, patentes, publicaciones, etc.). Prueba de esta orientación al mercado de la I+D danesa es que el 95% de la inversión en I+D del sector TIC en Dinamarca está destinada al Desarrollo (81%) y a la Investigación aplicada (14%), estos datos son una buena guía para la orientación de la I+D del sector en España, dados los resultados del sector TIC danés.*

<p>Dinamización de la estructura de clusters sectoriales</p>	<p>Gran parte del potencial de la económica danesa y de su tejido productivo se sustenta en el alto grado de especialización y en la vocación de liderazgo internacional de las principales industrias Danesas que a través de distintos modelos o mecanismos de cooperación empresarial (asociacionismo, integración de la cadena de valor sectorial, consorcios para la exportación, alianzas estratégicas, cooperación entre grandes empresas y pymes o entre pymes, público-privada, etc.) han sabido rentabilizar sus recursos, aprovechar el sistema de I+D+i y afrontar con éxito el reto que supone la comercialización de sus productos y servicios en el exterior.</p> <p><i>La dinamización de la estructura de clusters sectoriales, en especial del sector TIC, mediante la incorporación de mecanismos o entidades de coordinación adecuados como las Agrupaciones de Empresas Innovadoras (AEIs) se configura como un elemento indispensable para la optimización de la cadena de valor sectorial y para el incremento de la competitividad en las distintas áreas de especialización de la economía española.</i></p> <p><i>La concreción del alcance operativo y la potenciación de estas entidades intermedias contribuirá a interiorizar algunas de las enseñanzas que se desprenden del análisis del sistema danés, en el que la cooperación entre pymes, en sectores en los que no existen grandes empresas tractoras, ha propiciado que puedan competir en los mercados internacionales, asimismo destacan ejemplos sectoriales de cooperación en I+D+i con importantes sinergias para las empresas del sector.</i></p>
<p>Orientación de los Programas de ayudas a la I+D+i hacia las tecnologías del mañana</p>	<p>Los programas de última generación en materia de I+D+i Daneses, como el Programa de Tecnologías Avanzadas, se centra en sectores emergentes o de alto potencial basados en el conocimiento (biotecnología, TICs y nanotecnología) partiendo de la base del fomento de la cooperación público-privada, primando la participación de las pymes y potenciando la especialización en nichos de mercado de alto crecimiento. Son proyectos muy innovadores a medio o largo plazo con una clara orientación al mercado en los que la generación de derechos de propiedad intelectual es un factor clave, destacando su alto poder de movilización de recursos del sector privado para la I+D y la generación de sinergias u oportunidades de negocio en otros sectores dada la aplicación transversal de los resultados de la investigación.</p> <p>El posicionamiento estratégico de estos programas se sitúa en la investigación de próxima generación y en aquella que suponga un cambio radical a nivel tecnológico dentro del marco de creación de nuevo conocimiento.</p> <p><i>La implantación de esta filosofía y de este tipo de programas de vanguardia incardinados en la excelencia en materia de investigación, en la vertebración del sistema de I+D+i y sobre todo en rentabilizar los resultados de la investigación, incorporando un posicionamiento estratégico clave para la búsqueda del liderazgo en la esfera internacional, deben ser tenidos en cuenta para el diseño de nuevas políticas públicas o programas que premien la obtención de resultados en mercado y que optimicen los recursos existentes a largo plazo apoyando los proyectos innovadores que anticipan el mañana.</i></p>

<p>Coordinación de los distintos fenómenos e iniciativas de incubación en España</p>	<p>El modelo de incubación danés se fundamenta en la cooperación con un sin fin de agentes nacionales e internacionales, en la prestación de servicios de alto nivel, en la orientación a resultados y en una perfecta conexión con los distintos agentes financieros (formales e informales) y la alta cualificación y especialización de sus gestores, que constituyen sus notas características y diferenciales.</p> <p><i>Las actividades de incubación y el apoyo a la creación de empresas constituyen una línea de actuación a explorar por parte de las administraciones públicas y por la propia industria, si bien desde los poderes públicos existen iniciativas para potenciar la creación de empresas de base tecnológica o las incubadoras existentes en las Universidades españolas (o en diversas entidades u organizaciones), el modelo danés nos debe servir de ejemplo para poner en valor las actividades que se vienen efectuando en nuestro país y sentar las bases para la creación de un ente de coordinación que dinamice y genere sinergias de las iniciativas existentes, así como preparar el terreno para la interiorización por parte de estos agentes de los factores de éxito presentes en el modelo danés</i></p>
<p>Optimización de los mecanismos de transferencia de tecnología</p>	<p>La Universidad Danesa de Aalborg constituye un extraordinario ejemplo de buenas prácticas en materia de transferencia de tecnología que se llevan a cabo en Dinamarca, partiendo de su modelo pedagógico orientado a la resolución de problemas reales y por tanto sensible a las necesidades de la industria danesa, así como por su modelo que interrelaciona a los investigadores, los alumnos y la industria a través de sus oficinas especializadas para procurar la materialización de los resultados de la investigación en bienes y servicios en el mercado y el apoyo a los potenciales emprendedores, además de disponer de un sistema innovador para la gestión de los derechos de protección intelectual de las investigaciones.</p> <p><i>El modelo danés de la Universidad de Aalborg incorpora elementos interesantes tanto desde el punto de vista conceptual u organizativo que podrían ser de interés para las Universidades españolas y para los poderes públicos, como desde la óptica de la gestión de los derechos de protección intelectual, estableciendo todo un sistema de protección jurídica para el investigador, para su grupo de investigación y para la propia universidad, dentro de un filosofía influenciada por el modelo americano, en virtud del cual, a través de los resultados de la investigación la Universidad obtiene un retorno o un vía de financiación para sus actividades de investigación o de carácter docente.</i></p>

Impulso a programas innovadoras en materia de internacionalización y apoyo a empresas de alto potencial de crecimiento

Del estudio de los modelos daneses, destacan por su diseño integral y por su impronta innovadora dos programas: Gazelle Growth y Silicon Valley Entry, que enlazan con dos debilidades que tradicionalmente presenta el sistema español, por una parte el apoyo a la internacionalización y por otra la asistencia a las empresas de alto crecimiento o empresas gacelas. Se trata de programas de carácter selectivo para empresas pertenecientes a sectores estratégicos, en los que el enfoque de procesos está presente y que implican servicios de alto valor añadido para la empresa y que a su vez requieren de una alta especialización por parte de los organismos gestores de los programas.

Se trata de dos iniciativas pioneras a nivel internacional y con alto valor añadido para la empresas que participan en este tipo de programas, y que podrían ser adaptadas al caso de España, ya que suponen un mecanismo de gran interés para acelerar el crecimiento sostenido de las empresas gacelas y en el caso de los programas de apoyo a la internacionalización suponen una revolución frente a los modelos que tradicionales, puesto que incorporan todo un modelo de negocio capaz de contrastar el potencial del proyecto empresarial en los mercados más exigentes en el ámbito de las TICs.

ANEXO I



ANEXO I.- Variables Macroeconómicas

A) Principales Cifras Macroeconómicas

En la siguiente tabla de cifras básicas de las economías danesa y española se recogen datos sobre magnitudes como el Producto Interior Bruto, la inflación, el empleo, la deuda pública, las exportaciones e importaciones, etc.

Tabla AI.1. Cifras básicas de las economías de España y Dinamarca

INDICADORES ECONÓMICOS (AÑO 2006)	DINAMARCA	ESPAÑA
PIB		
PIB (mill. de euros a precios corrientes)	219.418	980.954
Tasa de variación real	3,24	3,86
Tasa de variación nominal	5,14	6,56
INFLACIÓN		
Media anual	1,9	2,7
Fin de periodo	1,9	2,7
TIPOS DE INTERVENCIÓN DEL BANCO CENTRAL		
Media anual	2,75	2,75
Fin de periodo	3,50	3,50
EMPLEO Y TASA DE PARO		
Población	5.427.459	44.708.964
Población activa	2.810.000	21.585.000
% Desempleo sobre población activa	3,9	8,3
SUPERÁVIT PÚBLICO		
% de PIB	4,2	1,8
DEUDA PÚBLICA		
En mill. de euros	66.282	390.277
En % de PIB	30,2	39,8
EXPORTACIONES DE BIENES		
En mill. de euros	72.210	169.872
Tasa de variación respecto a periodo anterior	10,3	10,6
IMPORTACIONES DE BIENES		
En mill. de euros	71.245	259.559
Tasa de variación respecto a periodo anterior	14,7	12,2

Fuentes: Eurostat, INE, Banco de España, Danmarks Statistik y Banco Nacional de Dinamarca.

En la tabla AI.2 se muestran una serie de indicadores clave de Dinamarca, España y la Unión Europea, incluyendo el diferencial existente en cada indicador entre España y Dinamarca (el diferencial en los indicadores entre España y Dinamarca se ha calculado como la diferencia en valor absoluto del valor del indicador para Dinamarca y el valor del indicador para España, por lo que mide distancias absolutas).

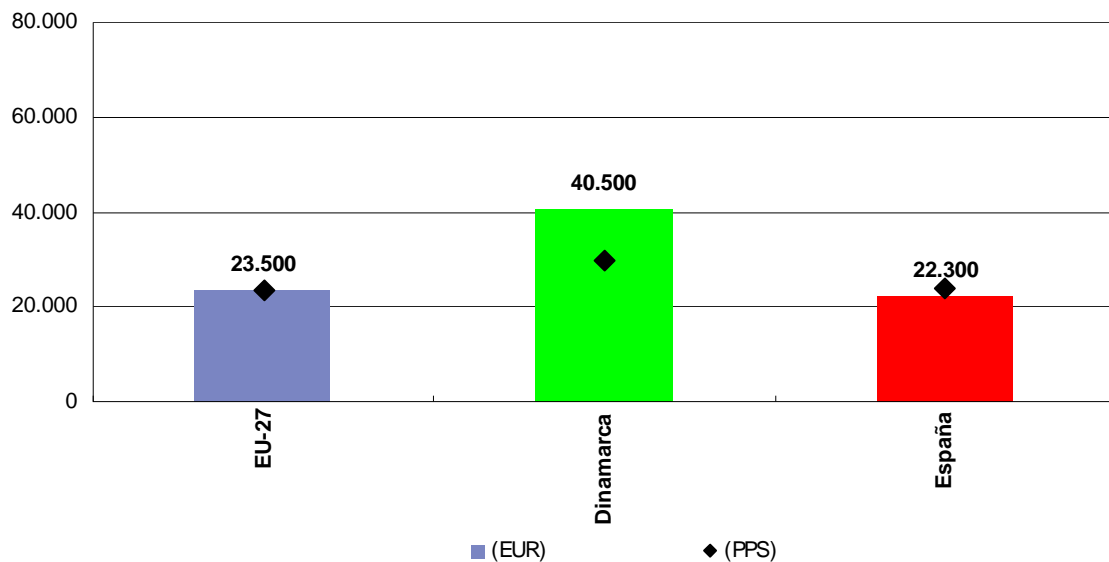
Tabla AI.2. Indicadores económicos clave en Europa, España y Dinamarca

INDICADORES 2007	EU-27	Dinamarca	España	Diferencial Dinamarca-España
PIB per cápita en PPS (EU27=100)	100	124,5	104,5	20
Crecimiento real del PIB	2,9	1,8	3,8	-2
Productividad laboral por empleado (EU27=100)	100	107,4	102,8	4,6
Productividad laboral por hora trabajada (EU-15 = 100)	87,9	103,9	92,5	11,4
Crecimiento del empleo total	1,6	1,8	3,1	-1,3
Crecimiento del empleo masculino	1,9	1,9	4,6	-2,7
Crecimiento del empleo femenino	1,4	1,7	2,1	-0,4
Crecimiento del IPC anual	2,1	1,7	2,8	-1,1
Crecimiento de los costes laborales reales unitarios	-1	2,2	-0,3	2,5
Saldo de las cuentas públicas como % del PIB	-0,9	4,4	2,2	2,2
Deuda pública como % del PIB	58,7	26	36,2	-10,2

Fuente: Eurostat

En el siguiente gráfico se observa el diferencial en renta per cápita entre España, Dinamarca y EU-27.

Figura AI.2. Diferencia en Renta per Cápita España – Dinamarca 2006

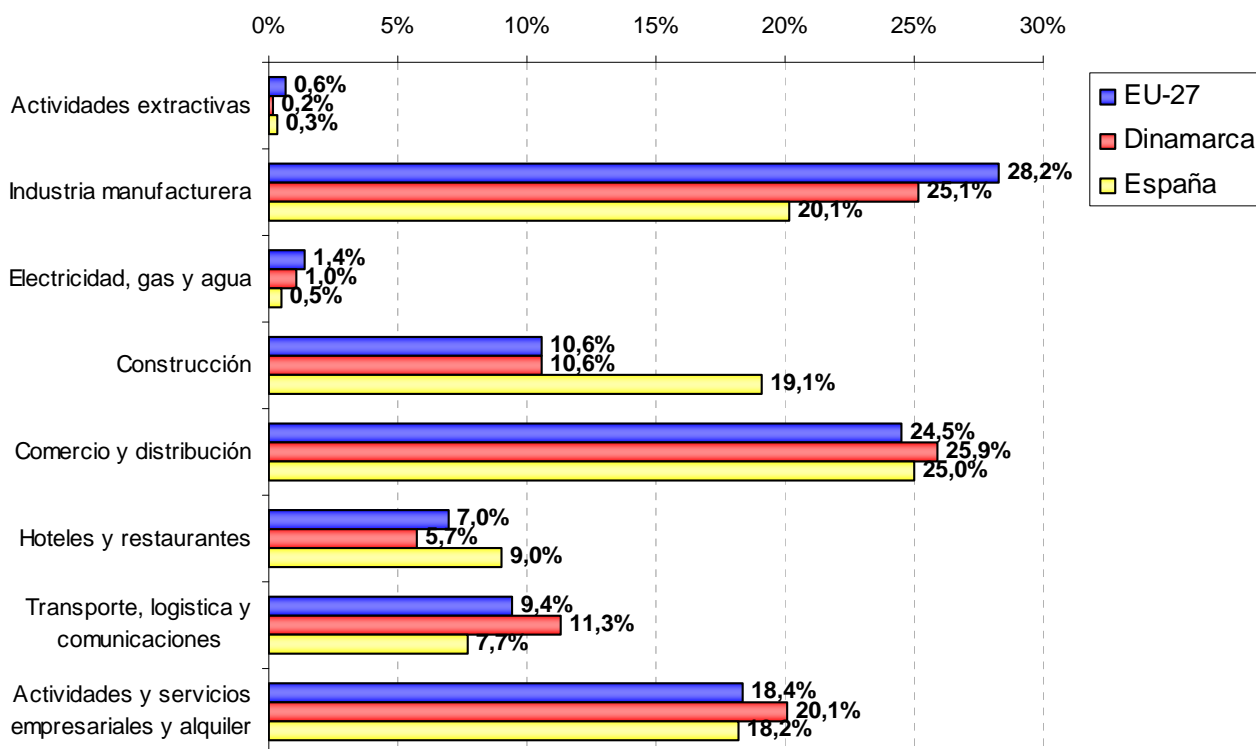


En términos monetarios, la renta per cápita danesa casi duplica el valor de la renta per cápita española, que está en línea con la renta per cápita de la media europea (EU-27), lo cual da una idea de la elevada diferencia en cuanto a la riqueza media por habitante entre ambos países.

B) Estructura Sectorial

Con respecto a la estructura sectorial de las economías de Dinamarca y España, en el siguiente gráfico se muestra el desglose sectorial de ambas economías y de la UE. Los valores muestran el porcentaje de empleo que representa cada sector con respecto al total del país.

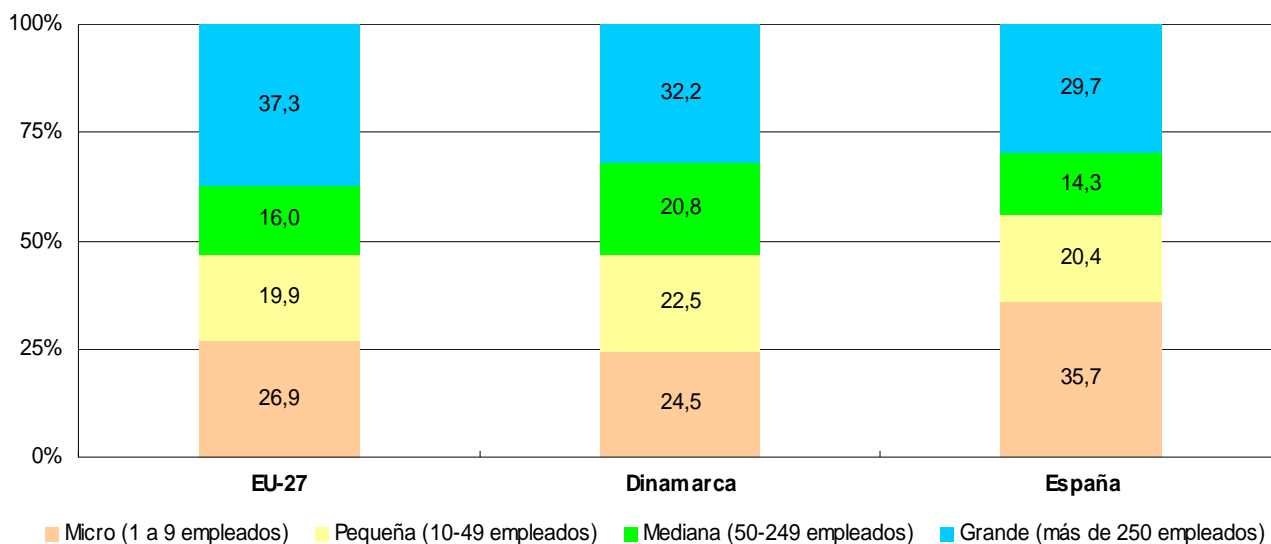
Figura AI.2. Estructura sectorial de España, Dinamarca y UE – 27
(% del empleo en cada sector)



Fuente: EUROSTAT (2004)

En el siguiente gráfico se comparan las estructuras por tamaños de empresas de ambos países con EU-27, en base al valor añadido de cada segmento de tamaño de empresas, para el sector servicios.

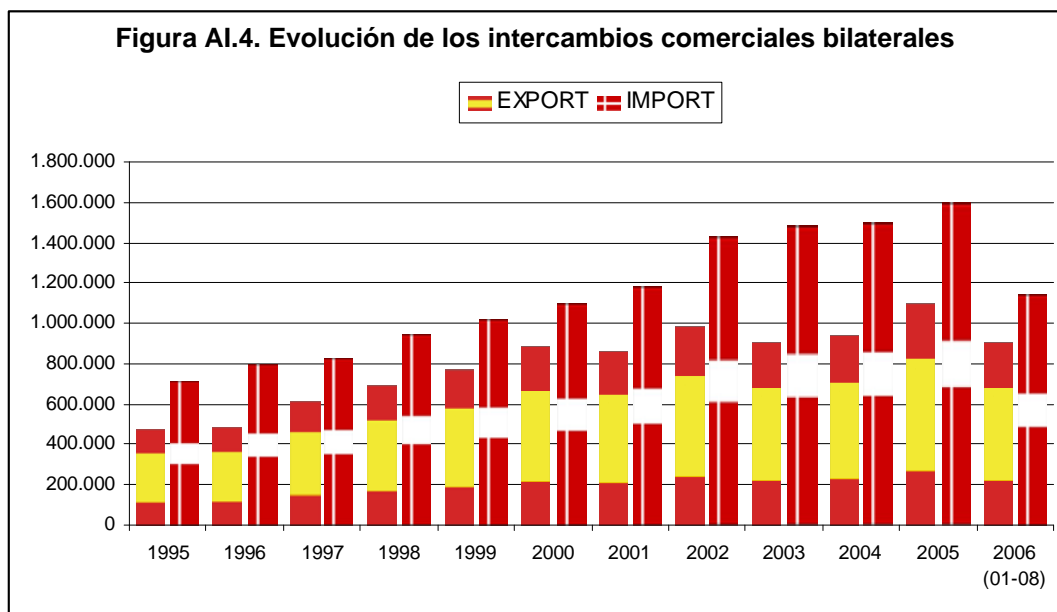
Figura AI.3. Valor añadido del sector servicios por tamaño de empresa en número de empleados



Fuente: EUROSTAT (2004)

C) Comercio Internacional

En lo relativo a los intercambios comerciales entre España y Dinamarca, éstos han evolucionado de forma bastante dinámica en los últimos años.



Fuente: DataComex (Ministerio de Industria, Comercio y Turismo) y elaboración propia. Datos 2006.

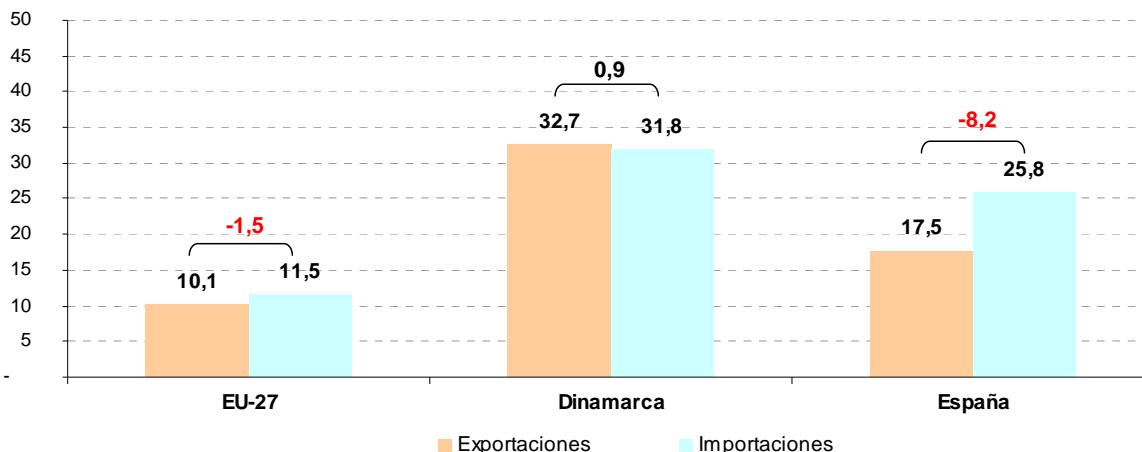
En 2006, Dinamarca ha comprado a España, electrodomésticos (16,4%), vehículos (13,9%), productos químicos y farmacéuticos (13,1%), electrónica e informática (10,8%), productos hortofrutícolas (7,5%), material eléctrico (3,8%), carnes y despojos (3%) y vinos (3%). Cabe destacar también la positiva evolución de los bienes de consumo duradero, cuya exportación aumentó en un 165% de 2004 a 2005, y que se apoya en los electrodomésticos y la electrónica de consumo para seguir creciendo.

Dinamarca ocupó en 2005 el puesto nº 23 como comprador de bienes y servicios a España, adquiriendo un 0,71% de nuestras exportaciones. España, según las estadísticas danesas, ocupó en 2005 el puesto nº 12 como país proveedor danés con un 2,0% del total de sus compras, lo que supone una mejora con respecto a la situación de años precedentes.

El saldo de la balanza comercial hasta agosto de 2006 fue de 238 MM € favorable a Dinamarca, frente a 469 MM € en 2005, es decir mejoró un 50%, cuando respecto a 2004 ya había mejorado un 17%. Aún así el saldo comercial ha sido históricamente favorable a Dinamarca y sigue siéndolo, aunque la cobertura en lo que va de año (con datos hasta agosto de 2006) se sitúa en el 79%, el nivel más alto desde 2000, y la tendencia sigue siendo positiva para España desde que en 2003 tocara suelo en el 61%, nivel más bajo de la última década. Ello tiene sin embargo la ventaja de que son cada vez más las empresas danesas presentes en el mercado español, lo que es importante a la hora de sus posibles inversiones en España y de sus futuros aprovisionamientos.

En el siguiente gráfico se muestra el volumen de comercio internacional de bienes en el ámbito analizado.

Figura AI.5. Comercio internacional de bienes como % del PIB

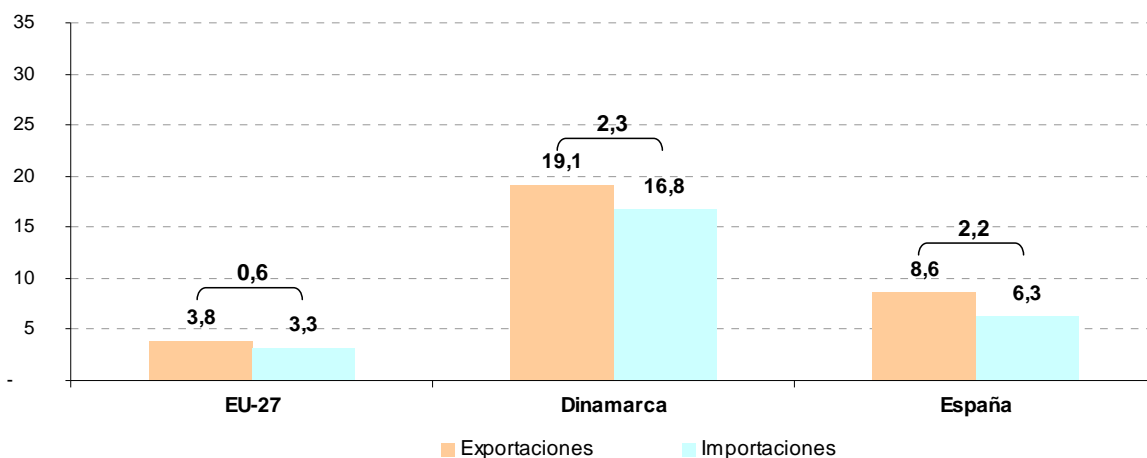


Fuente: EUROSTAT (2007)

Como se puede apreciar en el anterior gráfico España posee un déficit comercial del 8,2% del PIB en el comercio internacional de bienes, puesto que importa mucho más de lo que exporta, sin embargo, la balanza comercial de bienes de Dinamarca tiene un balance ligeramente positivo (0,9% del PIB).

Esto también se podría incluir dentro de los factores relevantes o las claves de la competitividad de la economía danesa sería su alto potencial de exportación de bienes (32,7% de su PIB) lo que equilibra y arroja un saldo positivo en su balanza comercial de exportación-importación de bienes. Esto contrasta con la situación de España, con un volumen muy inferior de exportaciones (17,5% del PIB), en comparación con sus importaciones, que representan el 25,8% del PIB.

Figura AI.6. Comercio internacional de servicios como % del PIB



Fuente: EUROSTAT (2007)

En cuanto a las exportaciones e importaciones de servicios, según se aprecia en el anterior gráfico, el potencial exportador de servicios de Dinamarca, en relación a su PIB es muy superior al de España (19,1% del PIB frente al 8,6% del PIB. También Dinamarca importa relativamente un mayor volumen de servicios (16,8%) lo que hace que el saldo de la balanza de pagos del comercio internacional de servicios sea similar en ambos países (2,3% del PIB en Dinamarca y 2,2% del PIB en España).