

EL SISTEMA NEERLANDÉS DE INNOVACIÓN

JOOST HELJS
JAVIER SAIZ BRIONES

Documento de trabajo N° 73, 2009



IAIF
INSTITUTO DE ANÁLISIS INDUSTRIAL Y FINANCIERO

Edita: Instituto de Análisis Industrial y Financiero. Universidad Complutense de Madrid
Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales. Campus de Somosaguas. 28223 Madrid.
Fax: 91 3942457
Tel: 91 3942456
Director: Joost Heijs
e-mail: joost@ccee.ucm.es
<https://www.ucm.es/iaif/instituto-universitario>

Este documento puede ser recuperado a través de INTERNET en las siguientes direcciones
This file is available via the INTERNET at the following addresses

www.ucm.es/iaif/actividad

EL SISTEMA NEERLANDÉS DE INNOVACIÓN

JOOST HEIJS, JAVIER SAIZ BRIONES

Instituto de Análisis Industrial y Financiero
Universidad Complutense Madrid

RESUMEN

Este artículo presenta un análisis crítico del sistema de innovación de los Países Bajos evaluando sus aspectos positivos y sus debilidades.

Para este propósito se propone una descripción de las características del sistema y de sus principales agentes, su organización que ha tenido que adaptarse a los cambios dictados por las políticas de descentralización del gobierno.

El trabajo se propone realizar un cuadro completo para definir las debilidades y fortalezas del modelo neerlandés, y a través de una observación de su evolución histórica poder avanzar hipótesis sobre el futuro que le espera.

PALABRAS CLAVE

Sistema de Innovación, Países Bajos, políticas de innovación, descentralización política

ABSTRACT

This article presents a critical analysis of the innovation system of Netherlands, assessing its strengths and weaknesses.

For this purpose the text shows a description of the characteristics of the system and its main actors, and its path in the adaptation to the changes dictated by the devolution.

The work is proposed to conduct a complete picture in order to define the weaknesses and strengths of the Dutch model, developing hypotheses about his future through the observation of its historical evolution.

KEY WORDS

Innovation system, Netherlands, Innovation policies, devolution.

EL SISTEMA NEERLANDÉS DE INNOVACIÓN

1. Características del sistema de innovación de los países bajos 1

El Reino de los Países Bajos es un país próspero, donde viven cerca de 16 millones de habitantes. Representa aproximadamente el 3,3 por ciento del total de población de la UE27 y un 4,6 por ciento de su PIB (2007). Su alto nivel de bienestar se refleja en un buen funcionamiento de su economía, su alta productividad y su elevada posición en los rankings internacionales de competitividad. Sin embargo, en los últimos años el crecimiento de su productividad ha sido relativamente bajo, de ahí que la recuperación de su crecimiento es uno de los principales objetivos de la política de innovación holandesa (EC, 2006a).

Tabla 1: Indicadores comparativos de la evolución económica

Indicador	Indicadores Nacionales		Media UE 27	
	2004	2007	2004	2007
PIB per cápita en PPS (UE 27=100)	129.2	130.9	100	100
Productividad del trabajo por empleado (UE 27=100)	112.2	112.4	100	100
Coste laboral unitario Real (tasa de crecimiento) ³	-0.5	0.4	-1.4	-0.8
Tasa de empleo (%)	73.1	76.0	63.0	65.4
Tasa de desempleo (como % de la población activa)	4.6	3.2	9.0	7.1
Deuda pública como % del PIB	52.4	45.6	62.2	58.7
Inversión como % del PIB	15.6	16.6	17.2	18.8
Gasto en I+D (GERD)	1.78	1.70	1.82	1.85

Fuente: Eurostat – Structural Indicators and Long-term Indicators (<http://epp.eurostat.ec.europa.eu>). Tomado de Trendchart, 2009)

La I+D de los Países Bajos es una de las más desarrolladas. En un informe de 2008, la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), reconocía que las empresas de Holanda son altamente sofisticadas y de las más agresivas a nivel internacional en términos de absorción de nuevas tecnologías; asimismo, señalaba que el sistema educativo era excelente y que su mercado interno era muy eficiente². La participación neerlandesa en el gasto total en I+D (GERD) de la UE27 se sitúa en el 4,3 por ciento, que representa el 1,70 por ciento del PIB (8,8 billones); esta cifra es relativamente baja si se la compara con la media europea (UE27, en torno al 1,83 por ciento en 2007), ello obedece a la inusual estructura productiva (véase sección 4). El sector industrial constituye una parte relativamente pequeña del total de la economía neerlandesa y, al mismo tiempo, el sector servicios tiene una dimensión relativamente grande, si bien éste no es tan intensivo en I+D como el sector industrial. Aún así, en los últimos años el esfuerzo innovador en los Países Bajos ha sufrido una disminución debido a la baja inversión en I+D empresarial, y a las peculiares formas en las que ésta se financia. El sector privado de este país sólo

¹ En realidad el uso de la palabra Holanda como concepto es erróneo ya que solo se refiere a dos provincias del país denominado oficialmente *el Reino de los Países Bajos*. Pero para muchas personas en España existe alguna confusión sobre el concepto “los Países bajos” ya que para muchos este incluiría Bélgica e incluso Luxemburgo, por ello se utiliza en este trabajo de forma indiscriminada las palabras neerlandés, Holanda/holandés o los Países Bajos para referirse a este país. En este capítulo emplearemos indistintamente Países Bajos u Holanda para referirnos al país, aunque en estricto sentido el nombre oficial es el primero, mientras que el segundo sólo es una provincia. Asimismo, se utilizarán indistintamente los términos neerlandés y holandés.

² World Economic Forum, 2008, The Global Competitiveness Report 2008- 2009, página 11.

financia el 51 por ciento del gasto total en I+D+i, mientras que el sector público financia el 36 por ciento, y el restante 11 por ciento las empresas extranjeras.

2. Los principales agentes del sistema de innovación

2.1 Organización y estructura de los principales agentes

Los principales agentes del sistema neerlandés de innovación se pueden dividir en tres o cuatro niveles (véase el organigrama, tomado de ERA-watch, 2009). El nivel superior sería aquel en que se toman las decisiones generales. En dicho nivel se encontrarían el parlamento y el gobierno neerlandés y sus comisiones. Las decisiones en materia de política tecnológica tomadas por el consejo de ministros son preparadas por el “Council for Economy, Knowledge and Innovation (REKI)” que está formado por funcionarios públicos de alto nivel de todos los ministerios implicados. El *Innovation Platform*³ (IP) es un organismo de coordinación de alto nivel que se configura como el principal organismo asesor y gestor estratégico dentro de la estructura de gobierno holandés. El IP (creado en 2003) está encabezado por el primer ministro y se centra mayoritariamente en el desarrollo de la innovación en campos sociales como sanidad, educación, gestión energética y del agua. Trabaja conjuntamente con el departamento interministerial “[Knowledge & Innovation](#)” (K&I) en estos temas. Otros organismos asesores en temas de investigación dentro del gobierno son el [Advisory Council for Science and Technology Policy](#) (AWT) creado en 1990 y el [Royal Netherlands Academy of Arts and Sciences](#) (KNAW - 1851⁴). Aunque este último en realidad forma parte del tercer nivel ya que su tarea principal es la coordinación e implementación de las políticas de I+D+i. Este primer nivel es más bien un nivel abstracto que toma decisiones de carácter general sobre la orientación de las políticas y su marco legal.

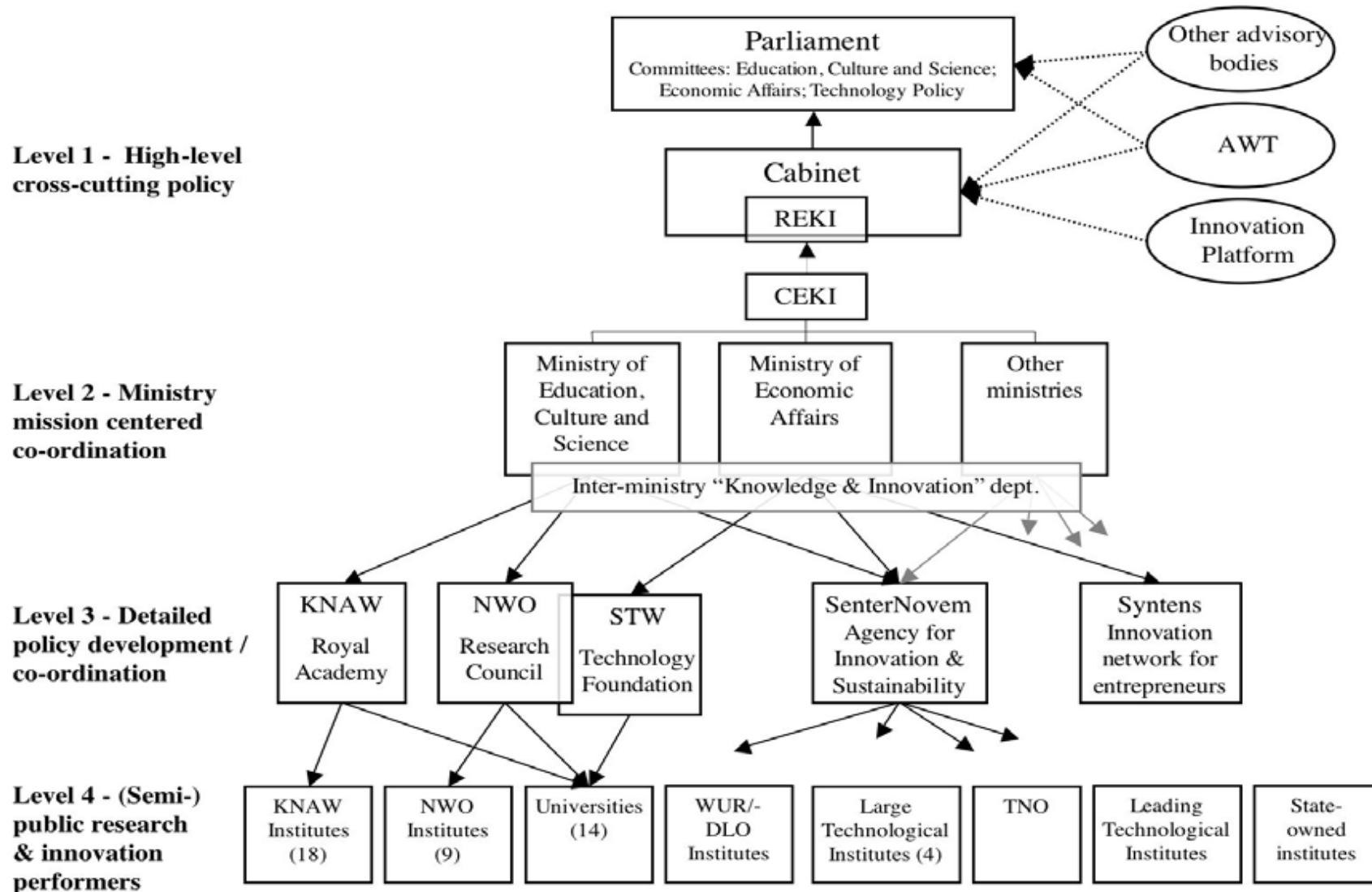
En el segundo nivel se toman las decisiones de carácter práctico ya que incluye aquellos ministerios que llevan el día al día del desarrollo y coordinación en la política de I+D+i. Los principales organismos e instituciones dentro de la política de I+D+i son el [Ministerio de Educación, Cultura y Ciencia](#) (OCW) y el [Ministerio de Economía](#) (EZ). Históricamente ha existido una fuerte división entre ciencia e investigación básica (OCW) por un lado, y tecnología e innovación (EZ) por el otro, en cuanto al diseño de las políticas y el reparto de fondos e investigadores. Como resultado se han desarrollado dos tipos de políticas tecnológicas. Mientras que el enfoque del EZ se caracteriza por ser de tipo “activo” con un rol muy diligente y eficaz en el diseño de políticas, programas y gestión, el OCW es más bien del tipo “pasivo” delegando más responsabilidades en el [national research council \(NWO\)](#) y las diferentes organizaciones del sistema nacional de ciencia e investigación. Sin embargo, a diferentes niveles del sistema, estas dos formas de actuación se refuerzan mutuamente. La prueba es el nuevo departamento interministerial “[Knowledge & Innovation](#)” (K&I) que puede ser considerado como el organismo encargado de coordinar el segundo nivel de las políticas de I+D+i. Además del OCW y el EZ, existen otros ministerios implicados en temas de I+D. Estos últimos no se centran en una política de innovación genérica, sino más bien en políticas en áreas específicas de innovación. Desde el 2006, cada ministerio tiene una “cámara del conocimiento” para diseñar su “política para el conocimiento” y el “conocimiento para la política”. Los presupuestos de estos ministerios en cuestión de I+D son muy inferiores a los del OCW y el EZ.

³ <http://www.innovatieplatform.nl/publicaties/>

⁴ En realidad se había creado el instituto con anterioridad (1808) pero con su actual nombre data de 1851.

El tercer nivel recoge aquellas organizaciones que se encargan de la implantación de las políticas. La política de investigación (que se orienta fundamentalmente a la investigación académica) es llevada a cabo (principalmente) por el [national research council NWO](#) (creado en 1950). Es un organismo independiente que ejerce como agencia financiadora del OCW. NWO se encarga de mejorar la calidad de la investigación científica en todos los campos, y de la puesta en marcha y estimulación del desarrollo tecnológico de la investigación científica. Lo consigue principalmente mediante la asignación de recursos, especialmente a la investigación universitaria.

Figura 1: Organigrama del sistema neerlandés de I+D



Fuente: [ERAWATCH Research Inventory](#)

Recuadro 1. Los agentes clave del Sistema Neerlandés de Innovación

La Organización Neerlandesa para la Aplicación de la Investigación Científica (*Nederlandse Organisatie voor Toegepast Natuurwetenschappelijk Onderzoek*, TNO) es una organización sin ánimo de lucro creada en 1932 que proporciona conocimiento tecnológico a las empresas y al gobierno. En la actualidad, en la TNO trabajan aproximadamente 5.400 empleados, entre científicos y personal administrativo. Esta organización también proporciona investigación específica mediante contratos y programas de consultoría especializada, así como concesión de licencias sobre patentes y software especializado. La TNO es la responsable de aprobar y certificar la calidad de productos y servicios, para lo cual, expide certificaciones de calidad independientes. Además, el TNO orienta a nuevas compañías sobre innovaciones de mercado. Sus principales núcleos de actividad son: calidad de vida, defensa, seguridad, ciencia e industria, medioambiente y geología, y las tecnologías de la información y la comunicación.

El Consejo Nacional de Investigación (*Nederlandse Organisatie voor Wetenschappelijk Onderzoek*, NWO) fue creado en 1950 como un organismo de investigación científica encargado de fomentar la investigación de alta calidad y de promover el desarrollo de la misma. El NWO es un organismo independiente que se ampara bajo supervisión del Ministerio de Educación, Cultura y Ciencia. Recibe cerca de 400 millones de euros y lo distribuye entre universidades e institutos de investigación mediante la contratación de proyectos de investigación. El NWO gestiona a su vez nueve instituciones propias. Las áreas de investigación del NWO son: Ciencias de la tierra y la vida; Química; Ciencia; Humanidades; Ciencias del comportamiento social; Medicina (forma parte del Care Research Netherlands); Física; Ingeniería; National Computing Facilities Foundation; Ciencia para el desarrollo global.

The Royal Netherlands Academy of Arts and Sciences (KNAW – 1851) En los siglos dieciocho y diecinueve los gobiernos de los países europeos tomaron la iniciativa para fundar instituciones al servicio de los gobiernos centrales y ayudar así al desarrollo de la ciencia y la cooperación científica internacional. Durante el período del reino de Holanda (1806-1810), el Rey Louis Napoleón (hermano de Napoleón Bonaparte) creó en 1808 el “Royal Institute of Sciences, Letters and Arts” para perfeccionar y desarrollar las artes y las ciencias. En 1851 dicho instituto fue clausurado por un Real Decreto y reemplazado por el “Royal Academy of Sciences”, cuyo principal objetivo es el desarrollo de las Matemáticas y las físicas. En 1855 se amplían las competencias del “Royal Academy” y se amplían sus objetivos al desarrollo de la lingüística, literatura, historia y la filosofía. La Academia se divide en dos secciones departamentales, la “Science Division” (‘Natuurkunde’) y la “Humanities and Social Sciences Division” (‘Letterkunde’), abarcando así la práctica totalidad del espectro científico. Estas dos secciones existen hoy en día. El nombre actual de la “Royal Netherlands Academy of Arts and Sciences” data de 1938. El objetivo de la academia es: ser el foro de debate, la conciencia y la voz de las artes y las ciencias en Holanda, promover la calidad científica y el trabajo y esfuerzo académico que aseguren que los científicos holandeses realicen la mejor contribución posible a la cultura, la sociedad y el desarrollo económico de Holanda. La academia alerta al gobierno holandés en materia científica. A pesar de que los consejos suelen ser sobre materia estrictamente científica, también asesora al gobierno sobre temas como la política para la formación de investigadores o la aportación holandesa a proyectos internacionales. Incluso ofrece asesoramiento (solicitado o no) al parlamento, los ministros, las universidades e institutos de investigación, agencias de financiación y organismos internacionales. Los 19 institutos de investigación⁵ de la Academia están encargados del desarrollo de investigación básica y estratégica en campos como ciencias biológicas, humanidades y ciencias sociales. Algunos de ellos también ofrecen un servicio a la comunidad científica gestionando colecciones documentales sobre biología, proporcionando servicios de información y para la investigación. Estos institutos están localizados a lo largo de todo el territorio y tienen aproximadamente 1300 empleados en plantilla.

El organismo recibe cerca de 400 millones de euros, de los cuales aproximadamente 300 millones proceden directamente del ministerio. Éste dinero es repartido por el NWO entre universidades e institutos de investigación (el NWO goza también de algunos institutos de investigación propios), generalmente mediante la concesión de proyectos de investigación. Incluso la NWO tiene un organismo encargado de la política innovadora: el [Technology Foundation STW](#) (creado en 1981 y que opera como parte independiente del NWO). El STW financia los proyectos de investigación científico tecnológicos y promueve la utilización de los resultados de las investigaciones por parte de terceros. El EZ y el NWO aportan la mayor parte de la financiación del STW.

⁵ Existen 19 institutos de investigación vinculados con el KNAW, 6 se dedican a ciencias biológicas, 11 a humanidades y ciencias sociales y 2 a trabajo social.

Las políticas de innovación (orientadas a la investigación aplicada y el desarrollo tecnológico) son llevadas a cabo por la [Agentschap NL](#) (2010⁶). La Agencia NL surge de la fusión del Servicio de Información Económico (EVD)⁷, The Netherlands Patent Office (Octrooicentrum Nederland) y SenterNovem⁸. Los objetivos principales de la Agencia NL son la sostenibilidad, innovación, los negocios internacionales y cooperación. Para ello, implementa la política gubernamental en innovación, medio ambiente y sostenibilidad; y estimula la búsqueda y formas para promover estos fines de forma profesional, coherente, eficaz y eficiente. Además, la Agencia NL actúa como los ojos y oídos de varios ministerios, proporcionando recomendaciones al estado. Esto implica una estrecha vinculación entre la política actual y su diseño futuro. El cuarto nivel del sistema holandés de innovación está formado por las organizaciones que ejecutan las actividades de I+D, y que se explicarán en el siguiente apartado.

2.2. La descentralización y políticas regionales de I+D+i

Respecto a la descentralización y políticas regionales de I+D+i se puede indicar que debido al tamaño relativamente pequeño de Holanda, las regiones solo juegan un papel secundario en la política de investigación. La estructura administrativa holandesa consta de tres niveles: el nivel nacional, el provincial (regional)⁹ y el municipal (local). Comparado con otros países europeos, los gobiernos regionales en Holanda tienen unos poderes muy limitados en cuanto a la política científica, sin embargo, en el caso de las políticas de innovación, las provincias juegan un papel crucial. En la última década, las provincias han ido desarrollando un papel muy importante en la política innovadora; principalmente por el interés creciente del nivel provincial y el objetivo de los sistemas Regionales de Innovación, ambos desarrollados por los “policy makers” así como por los expertos en innovación. Las regiones han desarrollado sus programas para incentivar la economía del conocimiento. Estos programas se basan en políticas mixtas que mantienen la autonomía de cada región, complementadas con intervenciones regionales específicas. En todas las provincias existe un ministro de asuntos económicos que se encarga de temas de innovación. La política de innovación en las provincias se centra en la creación de buenas condiciones previas, actuando con los agentes del sistema e incentivando la cooperación interregional, que está alineada con la política de innovación nacional, que a su vez se centra en fortalecer los sistemas regionales de innovación desarrollando y estimulando redes privadas, colaboraciones inter-regionales, etc. En este sentido las regiones llevan a cabo la importante tarea de incentivar y coordinar las iniciativas regionales e institucionales¹⁰ relacionados con la innovación y sirven de nexo entre las organizaciones regionales y nacionales.

⁶ Aunque fue creado en el 2009 el Agentschap NL está en funcionamiento desde el 1 de enero de 2010. Este agencia está formada por la fusión de tres organismos: la Oficina de patentes (octrooi Agency); SenterNovem y el Servicio de Información Económico (EVD).

⁷ El EVD es la Dutch Agency for International Business and Cooperation, considerada como un socio en los negocios y organizaciones públicas que ayuda a los empresarios holandeses a alcanzar sus objetivos.

⁸ SenterNovem es una agencia del Ministerio de Economía que diseña políticas (tanto políticas propias como medidas para otros ministerios) para mejorar la combinación de I+D e innovación. El SenterNovem ha estado funcionando como una parte del Ministerio Holandés de Asuntos Económicos desde el 1 de enero de 1994. Se centra en diseñar la política gubernamental en áreas tecnológicas, energéticas, medio ambientales, exportaciones y cooperación internacional. Con sus actuaciones trata de conseguir una contribución duradera para las empresas del país, universidades e institutos de investigación. Las actividades principales del SenterNovem son: diseño de instrumentos políticos del S&T, actuar de intermediario en tareas del Sistema Nacional de Innovación; Analizar la situación actual de la tecnología en Holanda. Y proporcionar consejo independiente e información a gobiernos y candidatos para intensificar la participación holandesa en proyectos tecnológicos europeos.

⁹ Existen 12 provincias: Drente, Flevoland, Friesland, Gelderland, Groningen, Limburg, Noord-Brabant, Noord-Holland, Overijssel, Utrecht, Zeeland y Zuid-Holland.

¹⁰ en múltiples niveles de gobierno, ej: la cooperación entre ayuntamientos y provincias e incluso cooperación internacional.

2.3. Agentes ejecutores de las actividades de I+D

Tal y como puede verse en la tabla 2 referida a la importancia de los agentes ejecutores de las actividades de I+D, el papel que desempeña la I+D pública es crucial –en comparación con la media de la UE27. El sistema público de I+D ejecuta el 42 por ciento de las actividades de I+D en Holanda, mientras que la media europea se sitúa en 36 por ciento. Las universidades desarrollan el 28 por ciento del total de la I+D holandesa, lo cual se sitúa por encima de la media europea (22 por ciento para la UE27) y los institutos públicos de investigación con cerca del 14 por ciento están a la par con la media de la UE27. Esto significa que el sector privado desarrolla el 58 por ciento, lo que en comparación con la UE27 se sitúa por debajo de su media del 63 por ciento. Desde el punto de vista de la financiación de la I+D hay que mencionar que el sector privado financia algo más que la mitad de los gastos en I+D, lo que supone de nuevo una cifra relativamente baja en comparación con la UE27 (55 por ciento de media). El gobierno neerlandés financia el 36 por ciento del gasto total en I+D, algo mayor que la media de la UE27 (35 por ciento) y aproximadamente el 13 por ciento de la financiación de la I+D proviene del exterior, lo que se sitúa por encima del 9 por ciento de media de la UE27.

Los principales productores tecnológicos de la infraestructura pública de conocimiento, véase recuadro 1, son las 14 universidades holandesas, los 19 institutos de la Real Academia de Artes y Ciencias KNAW, los nueve institutos de investigación del national research council NWO y los institutos de investigación de la [Wageningen University](#)¹¹. Desde el punto de vista de la investigación aplicada y la innovación los principales organismos públicos son el [Netherlands Organisation for Applied Research TNO](#), los cuatro “Large Technological Institutes”, varios “Leading Technology Institutes” (TTIs), y varios “research and expertise centres” de propiedad pública.

Como en todos los países, las grandes empresas son las que más gasto privado en I+D generan. Estas compañías, con más de 250 empleados, suponen el 12 por ciento del total de las empresas innovadoras en Holanda, pero son responsables del 73 por ciento del gasto privado en I+D. En cuanto a las pequeñas empresas (de 10 a 49 empleados) son responsables del 9 por ciento del gasto total en I+D, y las medianas empresas (50-249) realizan el 18 por ciento del mismo. El mayor gasto en I+D es realizado por la multinacional más intensiva en I+D (Philips Electronics, que desembolsa más de tres veces el gasto en I+D que su inmediato seguidor). Las ocho grandes multinacionales neerlandesas¹² son responsables de casi el 75 por ciento del gasto empresarial en I+D y solo Philips, por ejemplo, es responsable del 20 por ciento del gasto privado empresarial en I+D en Holanda.

¹¹ Están orientados hacia la agricultura y la biotecnología y son institutos punteros a nivel internacional.

¹² Philips, ASML, AkzoNobel, NXP, Shell, DSM, Océ y Unilever. La mayor parte de ellas del sector de la electrónica (Philips o OCE) y del químico (DSM, AKZONobel). (Véase también la nota a pie 20)

Tabla 2: Flujos financieros de I+D en 2005 (en billones de euros)

<i>Fuentes:</i>	Universidades (HERD)	Institutos de investigación (GOVERD)	Negocios y empresas (BERD)	Fuente de los fondos de I+D (GERD)
Público	2.1 (84%)	0.9 (75%)	0.2 (4%)	3.2 (36%)
Privado	0.2 (8%)	0.2 (17%)	4.0 (78%)	4.4 (50%)
Privado (no lucrativo)	0.1 (4%)	0.0 (0%)	0.0 (0%)	0.1 (1%)
Extranjero y UE	0.1 (4%)	0.1 (8%)	0.9 (18%)	1.1 (13%)
Porcentaje del total de gastos en I+D	2.5 (100%)	1.2 (100%)	5.1 (100%)	8.8 (100%)
Ejecución de	28%	14%	58%	100%

Fuente: OCW (2007) Kerncijfers 2002-2007, The Hague, Mayo 2008.

Recuadro 2: Una breve historia de la creación y desarrollo de Philips

Este recuadro se perfila en un futuro próximo a base de una entrevista con el ex director comercial de Philips a nivel internacional en aquella época.

La empresa Koninklijke Philips Electronics N.V. (*Electrónica Real Holandesa Philips S.A.*), conocida popularmente como **Philips**, es una de las empresas de electrónica más grandes del mundo. Al finalizar 2009, el total de sus ventas ascendía a 23,18 billones de euros y tenía una plantilla de 123.800 trabajadores en más de 60 países. Inicialmente la empresa fue creada como una fábrica de textil por Anton and Gerard Philips, sobrinos maternos de Carlos Marx en Eindhoven en los Países Bajos. Antón Philips había trabajado en diversas fábricas de bombillas y decidió producir por su cuenta dichos “alargadores de la luz del día¹³”, fabricando lámparas de filamento de carbón. Durante los primeros años Anton Philips basaba su desarrollo (como muchas empresas en esta época) en la imitación de desarrollos tecnológicos, una estrategia propiciada por el hecho que entre 1869 – 1912 en Holanda no existía una protección de la propiedad intelectual (Ley de patentes). Mediante innovaciones, una red comercial propia¹⁴, la adquisición de competidores a nivel nacional e internacional¹⁵. Philips se ha convertido en menos de 40 años a una empresa internacional muy diversificada en el mercado electrónica. Philips había identificado de forma clara la importancia y las oportunidades de la energía eléctrica como motor del desarrollo económico y ha sabido entrar en los sucesivos mercados emergentes relacionados con este sector. Después del éxito en el mercado de luz, donde todavía es una de las empresas líderes Philips ha propiciado el desarrollo y producción de una amplia gama de productos electrónicos para el consumidor relacionados con el sonido y la imagen, el sector de salud o los semiconductores. Actualmente Philips es la empresa líder en el sector de la luz, semiconductores¹⁶ y equipos de música.

Como ya se ha indicado Philips consigue el liderazgo primero en el sector de bombillas (lámparas de filamento de carbón baratos eficaces y eficientes) y más tarde con otro material técnico electrónico. A principios del siglo entran de forma exitosa en el mercado de las radios y en 1920 comienzan a producir las “válvulas o lámparas de vacío”. Su expansión internacional no solo se basa en la producción propia sino también en la compra de empresas extranjeras. En 1927 compran la empresa británica Mullard y en 1932 la empresa alemana “**Valvo**” Ambos eran empresas electrónicas y productoras de “válvulas o lámparas de vacío” que se convirtieron en subsidiarias de Philips. En este mismo periodo entra en el Mercado de rayos X adquiriendo una empresa alemana. En 1939 introducen la máquina de afeitar eléctrica (*Philishave*) y más tarde se introducen en el mercado del electrodoméstico de cocina. Después de la segunda guerra mundial Philips entra en un nuevo mercado emergente, la televisión, donde libra una batalla para la tecnología estándar para la televisión.

Inventos importantes de Philips

Algunos de los inventos más importantes de Philips son el Cassette Compacto, el Laserdisc, el Compact Disc, el DVD y el Blu-ray. En 1962 Philips inventa el cassette compacto de audio que permite la grabación. Este invento se convirtió en el referente internacional y el estándar mundial como resultado de la decisión de Philips de ofrecer una licencia de formato gratuito para todo el mundo. El segundo invento más importante fue el disco Laserdisc de 30 cm –diseñado conjuntamente con **MCA**- competía con el **VHS** Junto con la compañía Sony Philips lanza en 1997 el

¹³ “verlengers van het daglicht”

¹⁴ Ahorrando de esta forma los costes altos que cuestan las empresas comerciales ajenas.

¹⁵ Inicialmente en Bélgica, Alemania y Rusia.

¹⁶ Como fabricante de chips, Philips Semiconductors se encuentra entre los 20 mayores productores mundiales de semiconductores ([Worldwide Top 20 Semiconductor Sales Leaders](#)).

exitoso compact disc (CD) que puede ser considerado como tu tercer mayor invención. Estos formatos permiten la presentación hoy en día del [Blu-Ray](#)¹⁷ que Philips lanza nuevamente con Sony en el 2006.

PHILIPS Video System V2000

El sistema de video Philips 2000, introducido en el mercado en 1979, tenía problemas serios para ser aceptado en el mercado- Aunque fue tecnológicamente el mejor sistema con sus prestaciones muy avanzadas Philips no consiguió, por diversos motivos, imponerse en el mercado como estándar (como en su día hicieron Betamax y VHS). Las principales razones fueron:

1. Primero la relación calidad - precio no encontraba aceptación en el mercado. A pesar de su gran calidad el gran público utilizaban solo las funciones básicas (grabar, ver películas, rebobinar y borrar) por lo que las opciones extra, que encarecían los costes y el precio, no se utilizaban.
2. Las autoexigencias de Philips para mejorar el producto que implican ofrecer más opciones supusieron un retraso en su introducción en el mercado. De este modo, cuando lanzaron su producto, VHS y betamax tenían ya una cuota de mercado
3. Segundo Philips en Estados Unidos, que funcionaba durante mucho tiempo como una empresa independiente no apoyaba al cien por ciento el sistema Philips V2000
4. Otro aspecto problemático fue la posición católica de Frits Philips que se traducía en un rechazo a las películas de clasificación triple X. Las películas eróticas han sido un segmento importante y dinamizador del mercado de los videos. Pero resulta que la cultura católica de la familia Philips condicionaba que la empresa no se involucrara en el desarrollo de películas pornográficas. Pero dicha industria ya había desarrollado sus videos para los sistemas competidores y solo estaban dispuestos a promover sus películas en el sistema de Philips si la empresa lo apoyaba con fondos financieros. El rechazo de este idea impidió, por lo menos en parte, un mayor éxito de Philips V2000
5. ["IEEE History Center: Development of VHS"](#), cites the original name as "Video Home System", from an article by Yuma Shiraishi, one of its inventors. Accessed December 28, 2006.
6. Video Interchange. ["Video History"](#). <http://www.videointerchange.com/video-history.htm#BetaMax>. Retrieved 2007-08-20.
7. Helge Moulding. ["The Decline and Fall of Betamax"](#). http://tafkac.org/products/beta_vs_vhs.html. Retrieved 2007-08-20.
8. Tony Smith. ["Toshiba, Sony fail to agree - again"](#). http://www.theregister.co.uk/2005/05/26/toshiba_sony_bluelaser/. Retrieved 2007-08-20.
9. [The Great Format War of the early 1980s](#) - Total Rewind
10. [The Rise and Fall of Beta](#) by Marc Wielage & Rod Woodcock
11. Besen, Stanley M.; Farrell, Joseph (1994). "Choosing How to Compete: Strategies and Tactics in Standardization". *Journal of Economic Perspectives* **8** (2): 117–131. doi:10.1257/jep.8.2.117.
12. Cowan, Robin (1991). "Tortoises and Hares: Choice Among Technologies of Unknown Merit". *The Economic Journal* **101** (407): 801–814. doi:10.2307/2233856. JSTOR 2233856.
13. Liebowitz, S.J. (1995). ["Path Dependence, Lock-In, and History"](#). *Journal of Law Economics & Organization* **11**: 205–226. <http://www.utdallas.edu/~liebowit/paths.html>.
14. http://en.wikipedia.org/wiki/Videotape_format_war#cite_ref-3#cite_ref-3

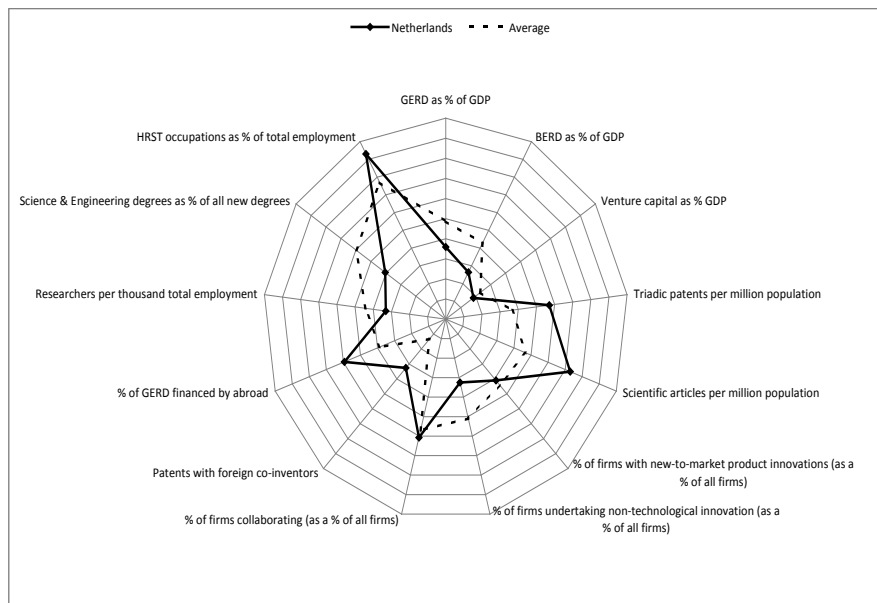
2.4 Debilidades y fortalezas del Sistema de Innovación de los Países Bajos

El sistema neerlandés de innovación (véase figura 2) puede ser considerado como muy bueno (OECD, 2008). Holanda es uno de los primeros países de la OCDE en cuanto a creación del conocimiento: se sitúa en quinto lugar en publicaciones científicas per cápita en el año 2005 y éstas ocupan el tercer lugar en términos de importancia. A su vez está situada en quinto lugar en cuanto al número de patentes per cápita de la triada (EEUU, Japón y Unión Europea), de las cuales una parte pertenece a la fuerte innovación desarrollada por las multinacionales claves como Philips, Unilever o Shell. Tal y como puede verse en la figura 2, una cantidad relativamente grande de la fuerza de trabajo tiene ocupaciones que requieren una gran cantidad de conocimiento científico y tecnológico, el sistema de innovación neerlandés es muy abierto ya que una parte considerable de la I+D es financiada por recursos provenientes del exterior y

¹⁷ Philips y Sony ganaron la guerra de los estándares de los nuevos lectores ópticos (desde mayo del 2005 hasta el mes de febrero 2008) entre Blu-Ray y HD-DVD entre otros debido al uso del Blu-ray por parte de PlayStation 3, a unos precios por debajo del sistema HD-DVD utilizado por Xbox 360 .

multitud de empresas se embarcan en proyectos de colaboración en innovación.

Figura 2. Características básicas del sistema holandés de innovación en comparación con los países de la OCDE



Fuente: OCDE

A pesar de las características positivas mencionadas arriba, los informes sobre el sistema de innovación holandés son críticos. Los desafíos principales de la política en innovación se encuentran en el documento [“Strategic Agenda for Higher Education, Research and Science Policy”](#) (2007-2011) del [Ministerio de Educación, Cultura y Ciencia](#) (OCW). A continuación se repasan algunos de los problemas más importantes entre otros el bajo nivel de gasto en I+D como porcentaje del PIB; las distorsiones en el mercado de capital humano; la conversión de los resultados científicos destacados en productos aplicados y comercializables; y la internacionalización del sistema neerlandés de innovación.

Una de las principales debilidades de la economía holandesa y su sistema de innovación (mencionado en varios informes) es el bajo nivel de inversión de las empresas privadas en I+D+i. La intensidad innovadora holandesa se sitúa por debajo de la media de la OCDE y la UE27 y ha decrecido de forma sustancial¹⁸ desde comienzos de los 90 (MAE; 2004; OECD; 2008; EW, 2008). Esta baja intensidad innovadora está relacionada con las características estructurales de la economía de Holanda, más concretamente con el gran tamaño que alcanza el sector servicios¹⁹ y el papel que desempeñan algunas multinacionales en los sectores de media-baja tecnología. La estructura del sector privado holandés se caracteriza por un pequeño número de sectores de gran peso como el sector de las comunicaciones, actividades de negocio y el TIC; el sector de bienes electrónicos y de bienes de equipo; maquinaria de oficina; e industria química. La economía holandesa también tiene una ventaja comparativa en tres sectores de media-baja tecnología: sector alimenticio, minería (gas natural y petróleo) y agricultura. Además, en general las empresas holandesas de estos últimos sectores (junto con el sector servicios) son muy innovadoras a nivel internacional aunque no lo sean tanto en términos de

¹⁸ La financiación privada de la I+D cae de un pico del 1,13 por ciento del PIB en 1987-88 a 0,9 por ciento en 2003, mientras que la financiación pública lo hace del 1,0 por ciento del PIB en 1990 a 0,64 por ciento del PIB en 2003 (OCDE, 2008)

¹⁹ El sector servicios no es tan intensivo en I+D como el sector industrial, además los métodos de medición no capturan de forma adecuada las peculiaridades de la I+D en el mismo.

gasto en I+D sobre el PIB. En estos sectores el desembolso o los costes de la innovación son relativamente bajos, lo que reduce la media holandesa expresada como porcentaje del PIB. La baja intensidad innovadora también está relacionada con el pequeño tamaño de los sectores de alta tecnología y la alta concentración de la I+D en un limitado número de multinacionales²⁰ que se mueven en sectores de baja y media intensidad tecnológica. En realidad la I+D empresarial ha dependido históricamente de un pequeño número de grandes empresas. Además estas multinacionales holandesas están reduciendo su intensidad innovadora en el mercado doméstico e incrementándola en el extranjero a través de subcontratación (Lemola/Lievonen, 2008; EC 2006). "Nuevas inversiones en I+D han sido llevadas a cabo por multinacionales holandesas en el extranjero y existe la posibilidad de que las que realizan estos procesos en Holanda también lo hagan". (OECD 2005a). También respecto al gasto público en I+D se observa una intensidad de gasto decreciente (MAE; 2004). Durante muchos años el sector público ha tenido una fuerte presencia en cuanto a intensidad innovadora se refiere, que se situaba claramente por encima de la media de la U.E. Pero actualmente la intensidad innovadora pública holandesa ha disminuido por debajo de la media europea.

Otro aspecto crítico que hipoteca el futuro del sistema neerlandés de innovación es el capital humano ya que se observa una creciente escasez de trabajadores cualificados, especialmente científicos, técnicos y trabajadores de I+D (MAE; 2004; OECD 2005; EW, 2009). A pesar del hecho que Holanda cuenta actualmente con unos recursos humanos adecuados²¹ las tendencias económicas y demográficas futuras indican que en un horizonte próximo un mayor número de licenciados será necesario. Esta posible escasez de capital humano dificulta el desarrollo de la economía del conocimiento, porque el conocimiento que es transmitido entre los centros de investigación y las empresas en una parte muy importante se realiza a través de "las cabezas" de licenciados e investigadores. En el largo plazo, especialmente la demanda de licenciados e ingenieros será un elemento crucial para multinacionales domésticas y extranjeras intensivas en conocimiento. La reserva holandesa de trabajadores del conocimiento se encuentra bajo presión. Y el panorama futuro se presenta complicado debido a un número relativamente bajo de licenciados en ciencia e ingeniería²². El bajo atractivo de carreras como ciencia o investigación es uno de los factores que explica porque Holanda se sitúa por debajo de la media europea en número de doctorados en Ciencias e ingeniería (EW, 2009). Además de este problema interno, Holanda tampoco es un país atractivo para inmigrantes altamente cualificados en cuanto a estudios se refiere. Aunque un limitado número de trabajadores con destrezas tecnológicas y científicas llega al país, la situación se ve empeorada por la gran fuga de cerebros (EW, 2008). Esto hace de Holanda uno de los pocos países de la OCDE que no se beneficia de la fuga de cerebros de otros países (NOWT, 2008)²³. Otro problema es la falta de coordinación entre educación y el sector privado. El sistema educativo necesita asegurarse de que existe un flujo suficiente de investigadores con

²⁰ Una gran parte de la I+D privada holandesa es llevada a cabo por un reducido número de multinacionales (las "ocho grandes"): Philips (electrónica), ASML (circuitos integrados), AkzoNobel (productos químicos y recubrimientos), NXP (semiconductores), Shell (petróleo y gas), DSM (productos nutricionales, farmacéuticos y químicos), Océ (fotocopiadoras), and Unilever (alimentación y cuidado personal). Estas compañías tienen una gran capacidad de absorción y una buena relación con la infraestructura pública de conocimiento.

²¹ Las fortalezas en recursos humanos (EW, 2008; CPB, 2008) se muestra por el hecho que Holanda se sitúa dentro de la UE entre los tres primeros junto con Suecia y Finlandia. Casi el 50 por ciento de los trabajadores son trabajadores cualificados. En el año 2001 eran alrededor 3,6 millones de personas. Los trabajadores del conocimiento (HRST -Human Resources in Science and Technology) se define internacionalmente como "todas las personas que han realizado estudios universitarios o superiores y a aquellos que a pesar de no tener dicho nivel de estudios trabajar en el ámbito de innovaciones de proceso".

²² La proporción de licenciados holandeses en C&T son un tercio de la media de OCDE y la UE y casi el 50 por ciento menos que en países como Suecia y Alemania.

²³ Aunque en los últimos años el atractivo de las universidades neerlandesas para estudiantes extranjeros se ha incrementado. Éstos se incrementaron del 4,2 por ciento en el año 2003 al 4,7 por ciento en el 2007 (CBS, 2007)

talento que se incorporen al sistema nacional de innovación holandés y que al mismo momento el sistema debe proporcionar supervisión para que se los investigadores altamente cualificados no salgan del mismo. Esto último sucede sobre todo con científicos en ciencias naturales e ingenieros. Respecto a este problema se han desarrollado una política que facilita a investigadores extranjeros trabajar en el Sistema Holandés de Innovación. Los procedimientos para inmigrantes cualificados han sido simplificados y los gastos han sido reducidos. (OECD 2005a: 17)

Holanda tiene un sistema de investigación científica de gran nivel²⁴. Pero a pesar de ello una debilidad de su sistema es la falta de traducir los resultados científicos en aplicaciones comerciadas en el mercado. A pesar de que Holanda tiene un sistema científico excelente e incluso un buen nivel en cuanto a propensión a patentar²⁵, las PYME holandesas no son lo suficientemente innovadoras y no explotan comercialmente lo que se ha desarrollado en el mercado de conocimiento (EW, 2009; OECD, 2008). En otras palabras existe un uso insuficiente de los resultados de la investigación científica por parte de las empresas privadas lo que se podría denominar la “paradoja holandesa” (MAE; 2004; OECD, 2005; EW 2009). Tal y como puede observarse en la figura 2 el porcentaje de empresas que desarrollan nuevas innovaciones de producto se sitúa muy por debajo de la media de la OCDE incluso la introducción de innovaciones no tecnológicas es relativamente baja.

Varios informes apuntan diversas causas que han generado la paradoja holandesa²⁶ como la falta de cooperación entre el tejido empresarial y las instituciones científicas; el interés cortoplacista de las empresas, la falta de un espíritu emprendedor en el mundo científico reflejado en un número reducido de empresas *spin-offs* y la falta de un apoyo claro a los centros de I+D aplicada. Respecto a la falta de cooperación empresa-ciencia se detectan en la literatura una opinión no del todo coherente. Por un lado se indican que existen fortalezas relativas en las interrelaciones entre el sector público-privado y el sector empresarial (MAE, 2004) con un nivel relativamente alto de cofinanciación de la investigación pública por parte del sector privado (MAE; 2004; EW, 2009)²⁷. Además la cofinanciación de la investigación llevada a cabo en universidades por medio de empresas privadas se ha incrementado en los últimos años hasta alcanzar la media europea. Pero, por otro lado, se argumenta que un punto débil es la interacción entre la infraestructura del conocimiento y el sector privado (MAE; 2004). Siempre ha existido un abismo entre la infraestructura pública de conocimiento y las pequeñas y medianas empresas que cada vez resulta más difícil de superar. La financiación de la investigación universitaria, incluso en las disciplinas orientadas a la aplicación directa, no tiene casi incentivos para desarrollar proyectos de colaboración con el sector privado. Para la interacción exitosa es necesario un objetivo claro y una masa mínima de investigación científica. La falta de cooperación industria-ciencia se observa especialmente en el caso de las PYME innovadoras. Las PYME holandesas siempre han establecido contratos de cooperación con proveedores, competidores y clientes mientras que su colaboración con las instituciones públicas de conocimiento ha comenzado hace poco (OECD, 2006a). El problema puede ser que las multinacionales domésticas han desplazado a las pequeñas y medianas empresas de los

²⁴ Respecto a los índices de impacto sus investigaciones Holanda se sitúa en tercer lugar a nivel mundial después de Estados Unidos y Suiza y 7 universidades holandesas (de 13) están entre las 20 mejores de la Unión Europea (MAE; 2004)

²⁵ Holanda tiene una alta propensión a patentar (MAE; 2004). Es el tercer país que más patenta dentro de Europa y el decimo primero en Estados Unidos. El principal motivo de la posición holandesa en cuanto a número de patentes presentadas se debe sobre todo a la propensión a patentar de la empresa Philips.

²⁶ Entre otros MAE, 2004; Jacobs/Theeuws, 2005; CBS, 2008; OECD, 2008; Lemola/Lievonen, 2008; EW, 2008/2009; Trendchart, 2009; IBO, 2005-

²⁷ La participación del sector privado en la financiación pública es relativamente alta (11,6 por ciento) especialmente si lo comparamos con el panorama internacional.

proyectos de colaboración en I+D. Pero también existen otros factores que han agravado el problema. En las universidades existe una falta de incentivos para cooperar y normalmente la investigación científica se centra en un campo muy específico al que podríamos llamar monodisciplinar. También se argumenta que casi no hay cooperación entre los agentes innovadores (OECD, 2005). La interacción entre los mismos es muy limitada y los resultados del proceso de cooperación no son explotados de forma adecuada (EC 2006a: 26).

La segunda causa de la paradoja holandesa sería el creciente interés del sector privado en el corto plazo lo que hace difícil alcanzar una interacción fructífera con los investigadores públicos, especialmente con universidades. El sector privado está cada vez más interesado en el corto plazo y se aleja de la investigación fundamental; por lo tanto los proyectos de colaboración con universidades tienen cada vez mayor importancia (MAE; 2004). A medida que las empresas desechan la investigación fundamental son menos capaces de introducir sus resultados en un momento pronto (anterior a sus competidores) y entender las oportunidades comerciales de las nuevas investigaciones científicas. Esta estrategia a corto plazo convierte la financiación de la innovación en un problema importante. El *Advisory Council for Science and Technology Policy*, (AWT) afirma que las empresas tienen dificultades para financiar los procesos de alto riesgo y a largo plazo, orientados hacia una conversión de los resultados científicos en aplicaciones comerciales. Adicionalmente Holanda no ha sacado todo el rendimiento que debiera al capital riesgo destinado a la actividad innovadora. La tendencia cortoplacista buscando seguridad respecto al nivel de riesgo tecnológico y comercial se refleja en un espíritu emprendedor en innovación cada vez más reducido. Diversos ejemplos muestran esta falta de un espíritu emprendedor: i) el sector de alta tecnología está muy limitado; ii) Holanda se encuentra en la media en lo que se refiere a innovaciones de alta tecnología; iii) Existe un pequeño número de empresas de nueva creación (Jacobs/Theeuwes 2004; Lemola/Lievonon, 2008) y el número de *spin-offs* de las instituciones del conocimiento se encuentra por detrás de otros países²⁸; y iv), La ausencia de “Neerlanda” en los sectores emergentes implica que Holanda casi no tiene empresas de rápido crecimiento.

Otro aspecto que podría explicar la falta de comercialización de los resultados científicos mencionado en la literatura sería el papel relativamente reducido de los institutos de investigación que se centran en la investigación aplicada (como el TNO, y los “Large Technological Institutes (GTIs)”. Estos reciben bastantes menos ayudas gubernamentales en Holanda que sus homólogos europeos. Y la mayor parte de los fondos provienen Philips, Unilever y otras multinacionales que suponen el núcleo económico del país.

Se han buscado diversas soluciones para la Paradoja Holandesa. En el informe "Science Budget 2004: Focus on excellence and greater value" del Ministerio de Educación, Cultura y Ciencia, se afirma que el mayor reto para la política científica es promover la creación de una investigación básica de alto nivel mientras que al mismo tiempo se mejora la transferencia del conocimiento a la sociedad, y específicamente a las empresas privadas. En otras palabras, la política tecnológica debe encontrar el equilibrio entre calidad científica y utilidad comercial (I+D aplicada). Esto requiere de una buena coordinación entre todos los agentes del sistema tanto públicas como empresas privadas. Tal y como afirma la OCDE “aumentar los incentivos y mejorar la estructura institucional para favorecer la cooperación entre organismos públicos y privados es fundamental” (OCDE, 2005). Una estrategia de coordinación a largo plazo que dirija las investigaciones ayudaría mucho al respecto. Así como centrarse en obtener una masa crítica en aquellas áreas tecnológicas donde Holanda ventajas comparativas existentes. Para ello es

²⁸ El número de “spin-offs” creados anualmente por las universidades se encuentra un 30 o 40 por ciento por detrás de sus homólogos extranjeros (1.95 “spin-off” por cada 1000 empleados en Holanda en comparación con los 2.53 de otros países). (EC 2006a: 24–25).

necesario un esfuerzo público privado en esta materia. Es necesaria una inversión estructural en conocimiento (investigación, innovación y educación) que a largo plazo, cambiará la estructura sectorial holandesa. El Programa Nacional de Reforma (PNR)²⁹ propone incrementar el atractivo neerlandés como localización para actividades intensivas en conocimiento mediante la creación de clústeres altamente innovadores en áreas estratégicas y que se sitúen en la frontera tecnológica internacional.

Además de los problemas de capital humano y la “paradoja neerlandesa” también la gestión de la política holandesa de innovación tienen algunos cuellos de botella con cuatro características (Wintjes, 2007). La primera de todas es la complejidad de la gestión del sistema y las interacciones entre sus agentes. Segundo es la fuerte división de tareas (y diferencia cultural) entre ciencia y tecnología e innovación, aunque estas divisiones van desapareciendo paulatinamente. Otros dos defectos son la descentralización y división entre la ciencia y la comunidad investigadora y la amplia variedad de agencias e intermediarios que coordinan y dirigen los programas políticos. Por lo tanto, el reto de la gestión es mejorar la coordinación, cohesión y continuidad en el diseño de la política y su puesta en funcionamiento con coherencia y sobre todo se deben diseñar unas políticas de I+D+i a largo plazo con prioridades bien definidas.

Los informes también señalan ciertas debilidades del sistema productivo no directamente relacionadas con el sistema de innovación pero que tienen un impacto sobre este. Por ejemplo, la productividad del trabajo. Mientras que en términos generales puede partirse de la base de que la productividad del trabajo es elevada, el crecimiento de la misma permanece estancado en comparación con países como Estados Unidos y Alemania (EW, 2009). Otro objetivo concierne al sistema de innovación en servicios públicos y privados. Dicho objetivo no está tan relacionado con la I+D sino más bien con la investigación fundamental. Consiste en encontrar más y mejores soluciones al problema de cómo incentivar la innovación en los servicios a industrias ya que es un punto de especial relevancia en la economía de las provincias centrales de los Países Bajos (Wintjes, 2007).

Otro punto problemático es la globalización económica y la internacionalización de la I+D lo que genera nuevos retos para el sistema de innovación holandés. Por un lado, Holanda tiene problemas para atraer inversión extranjera en I+D mientras que al mismo tiempo las empresas nacionales están llevando a cabo un porcentaje cada vez mayor de gasto en I+D fuera del país. El contexto internacional juega un papel importante dentro del sistema de innovación neerlandés y su política de I+D. Como país relativamente pequeño, Holanda no puede especializarse en todos los campos tecnológicos y científicos y no resulta fácil crear una masa crítica sólo con los recursos domésticos. Es por ello por lo que la tecnología y el conocimiento venidero dependen en gran medida de las relaciones internacionales en estos campos. La colaboración científica internacional es vital, no sólo por cuestiones científicas sino también por cuestiones económicas, políticas y sociales. Por todo ello Holanda (como un sistema de innovación abierto) es muy activo en las políticas de la Unión Europea relacionadas con el espacio europeo de la investigación y tienen un papel relevante en la movilidad de sus estudiantes e investigadores. En lo que respecta a la movilidad de los investigadores el consejo investigador del NWO proporciona becas para viajes internacionales y visitas de extranjeros. El NWO también participa intensivamente en diversos programas europeos y muchos programas holandeses de investigación están abiertos a investigadores europeos e internacionales. Por

²⁹ El Consejo Europeo de primavera de 2005 acordó relanzar la Estrategia de Lisboa. Para ello todos los países debían elaborar un Programa Nacional de Reformas (PNR). Este recoge un análisis de la situación económica del país y sus problemas principales incluyendo aquellos relacionados con el sistema de innovación. Y propuestas concretas para el diseño de las políticas para afrontar los problemas y reactivar el crecimiento.

ejemplo, los investigadores de universidades e institutos de investigación extranjeros pueden solicitar becas del NWO. La colaboración junto con otros estados miembros está aún en fase de desarrollo, aunque existen iniciativas en el desarrollo de programas con regiones periféricas. Finalmente, existe un programa para el futuro desarrollo de infraestructuras de investigación en el contexto de ERA que tomó como punto de partida el “European Roadmap for Research Infrastructures” (ESFRI) cuyas recomendaciones para facilitar la investigación deben ser incluidas en el programa holandés.

El Programa Nacional de Reforma (PNR) destaca también que las compañías extranjeras prácticamente no canalizan la I+D en Holanda y propone incrementar el atractivo de Holanda como localización para actividades intensivas en conocimiento. Las empresas nacionales tienen un gasto en I+D en países extranjeros relativamente grande (lo cual es un indicador del grado de apertura de la economía holandesa), mientras que el gasto en I+D de las empresas extranjeras en Holanda se sitúa por debajo de la media europea. Esto crea una brecha entre el gasto en I+D de las empresas holandesas en el extranjero y el de las multinacionales extranjeras en Holanda. Por ello sería recomendable incrementar el número de científicos y trabajadores de I+D+i, crear y mejorar las instituciones de creación de conocimiento y aumentar las instalaciones de investigación. Más concretamente Holanda necesita, tal y como ya se ha indicado, clústeres de innovación que compitan en la frontera tecnológica en los cuales organismos públicos y privados colaboren para desarrollar negocios y actividades intensivas en conocimiento. Es decir, es necesaria una inversión extraordinaria en conocimiento (investigación, innovación y educación). A largo plazo, esto cambiará la estructura sectorial holandesa.

En apretada síntesis, el punto de partida para la agenda estratégica y el PNR es que la actual posición de la economía holandesa y del sistema de innovación holandés es bueno, pero frágil. El sistema de innovación necesita ser orientada a resolver los principales problemas de la sociedad algunos de ellos aquí mencionados como el capital humano, la internacionalización, la falta de la comercialización de los resultados científicos etc. Estas debilidades se traducen en objetivos para la política en innovación reflejados en el [National Reform Programme for the Netherlands 2008–10](#)³⁰ (PNR) (véase también la siguiente sección).

3. Evolución de las políticas de innovación

Los Países Bajos tienen una larga tradición en el desarrollo de las políticas de I+D+i. La política de Investigación y Desarrollo se inicia a principios del siglo XX aunque lo hace de forma sistemática a partir de 1979 a partir de la “Nota de la Innovación” publicado en este año. En los años 2006-2008 se ha generado un debate muy profunda en Holanda a cerca de la necesidad de mejorar la configuración y funcionamiento del sistema nacional de innovación y especialmente respecto a la inversión en I+D. Un amplio número de organismos asesores y el gobierno, han participado en este debate³¹. La opinión principal es que la ciencia, la tecnología y la innovación están consideradas como el impulso principal para el desarrollo económico y social. Visto los estudios (comentados en la sección anterior) se puede concluir que la política de I+D+i en Holanda se basa en un análisis amplia de fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas del sistema y los fallos sistémicos. Las políticas de I+D+i están en general basadas en estos análisis y pretende afrontar los desafíos correspondientes. De hecho se han publicado un amplio número de estudios que analizan el

³⁰ Los principales objetivos del sistema neerlandés de innovación coinciden prácticamente en su totalidad con los identificados en el [National Reform Programme for the Netherlands 2008–10](#) (NRP) donde se desarrolla una estrategia a largo plazo para alcanzarlos: ‘[The Netherlands, Country of Enterprise and Innovation: Towards an agenda for sustainable productivity growth](#)’.

³¹ Incluyendo el the Innovation Platform (IP), el Advisory Council for Science and Technology Policy (AWT) el Social and Economic Council of the Netherlands (SER), el Confederation of Netherlands Industry and Employers (VNO-NCW), el research council NOW. Los informes más importantes que reflejan esta discusión son el (OCW, 2004; AWT, 2005; EZ&OCW, 2006; Innovation platform, 2006; y NOWT, 2008)

sistema neerlandés de innovación y ofrecen ideas para la orientación general de las políticas (véase el recuadro 4).

Recuadro 4. Análisis y evaluación de Sistema Neerlandés de Innovación

En 2006, el Innovation Platform(IP) publica el “green paper on the Knowledge Investment Agenda (KIA)” para el período 2006-2016, en el que enumera una serie de recomendaciones para aumentar la inversión en “conocimiento”, como resultado se obtendría una fuerza laboral nueva y preparada, una excelente base de conocimiento y un alto nivel innovador. Todo ello es necesario para asegurar el futuro de Holanda. Otro documento relevante es “Agenda for Higher Education, Research and Science Policy 2007-2011” que aboga por el crear una educación y un clima investigador que fomente la creación de una masa crítica de calidad. Por otro lado, y teniendo en cuenta estos informes, en Julio de 2008, el congreso de ministros presentó el “Long term strategy ‘The Netherlands Entrepreneurial Innovation Country’” que se basa en el KIA y el IP. El documento se centra en tres factores que conducirán al crecimiento de la productividad:

Un informe más reciente que recoge un análisis del sistema neerlandés de innovación y los objetivos políticos de innovación es una estrategia a largo plazo en innovación y conocimiento “Towards an agenda for sustainable productivity growth” (2008). Esta estrategia presenta tres pilares, objetivos del gabinete holandés de economía y sociedad para el 2030. Contienen tres “agendas políticas” (para el talento, investigación pública y privada y emprendedores innovadores). Esta estrategia a largo plazo ha sido desarrollado por el nuevo departamento interministerial de Knowledge & Innovation programme department (K&I). En el departamento K&I todos los ministerios implicados colaboran en objetivos conjuntos en la política de innovación. El K&I también tiene la obligación de introducir más coherencia en la política del conocimiento e innovación de varios ministerios con los que colabora en la “Innovation Platform”. En el informe donde el desarrollo de parte del [National Reform Programme](#) (NRP) holandés ofrece una estrategia a largo plazo en la que la I+D+i es presentada en tres líneas:

1. Creación, utilización y fomento del talento.
2. Fortalecimiento y utilización del conocimiento generado a través de la investigación pública y privada.
3. Fomentar la creación de nuevas empresas innovadoras.

Estos tres puntos han sido elaborados teniendo encuesta objetivos y medidas concretas. En el documento se reconoce que la estrategia a largo plazo requiere continuidad y compromiso por parte del gobierno. Por lo tanto, también se incluyen recomendaciones políticas a largo plazo.

Los objetivos de la política de innovación del Ministerio de Educación, Cultura y Ciencia (OCW) están plasmados en el documento "Science Budget 2004: Focus on Excellence and Greater Value":

- Aumentar los objetivos y la concentración;
- Promover la utilización de los resultados de la investigación;
- Formar y conservar a investigadores y otros trabajadores del conocimiento.
- Promover las investigaciones de gran calidad y la competencia;
- Fomentar la ciencia y la tecnología.

El objetivo general de la política de innovación del Ministerio de Asuntos Económicos (EZ) es fortalecer la capacidad innovadora de la economía holandesa. Los principales objetivos de su política innovadora son:

- Proteger el conocimiento;
- Incrementar el desarrollo y el conocimiento tecnológico aplicado;
- Incrementar el conocimiento aplicado por las PYME;
- Aumentar el desarrollo y la aplicación del conocimiento tecnológico industrial;
- Fortalecer el conocimiento y la cooperación empresarial así como la infraestructura pública de conocimiento.

El principal objetivo de la política holandesa de innovación es crear “un clima investigador” que permite atraer a investigadores y empresas innovadores del extranjero y mejorar el uso comercial de los resultados científicos. De esta forma se quieren asegurar que el sistema neerlandés de innovación sigue avanzando hacia el futuro y continúa siendo el motor del crecimiento económico que permite competir a nivel internacional.

A continuación se comentan de forma más amplia algunas de las tendencias de la política de I+D+i que trata de resolver, por lo menos parcialmente, las debilidades mencionados en la sección anterior. Se explica especialmente la forma de abordar la falta de inversiones en I+D en relación con los objetivos de Lisboa y las medidas para afrontar la paradoja europea. Después se

ofrece una pequeña revisión de los cambios institucionales respecto a la gestión y organización de las políticas y las prioridades reveladas a partir de asignación o distribución de los presupuestos.

En lo que se refiere a la agenda de Lisboa (Wintjes, 2007) el gobierno neerlandés nunca ha tenido tan fácil alcanzar el objetivo de incrementar el gasto en I+D hasta el 3 por ciento del PIB. La primera reacción del Advisory Council for Science and Technology Policy (AWT) en el año 2002 para el objetivo del 3 por ciento era dejar tal cual la política innovadora. Esto quedó patente tras las declaraciones del gobierno donde afirmaban que no era necesaria mayor inversión por parte del sector público. De acuerdo con el AWT: *“el intento de aumentar el gasto en I+D+i hasta un 3 por ciento del PIB para el 2010 no se debe entender de forma literal. El gobierno considera que la intención principal de la cumbre de Barcelona es crear una guía de actividades y aumentar el número de innovaciones. Lo realmente importante es aumentar la capacidad innovadora”* (AWT, 2002). La estrecha relación entre I+D y educación aboga por la creación de una política de integración, y el hecho de incrementar la intensidad innovadora no es suficiente para conseguirlo. Todo el sistema educativo holandés necesita inversiones adicionales. De acuerdo con el Advisory Council for Science and Technology Policy: *“la pregunta no es si el KIQ (knowledge investment quote) debe incrementarse, sino cómo y cuándo se puede incrementar, preferiblemente pronto”* (AWT, 2006). El gobierno ha llevado a cabo innumerables actuaciones para eliminar los cuellos de botella existentes en el sistema educativo, el sistema de investigación y la transferencia de los conocimientos científicos hacia el mundo empresarial. Las iniciativas más importantes en educación son crear una “masa crítica”, aumentar y fortalecer la oferta de estudios científicos así como su calidad y favorecer el flujo del conocimiento entre instituciones del conocimiento y empresas. Estas políticas son coherentes con los objetivos del Sistema Holandés de innovación, pero la principal discrepancia entre las necesidades y las ambiciones es la falta de inversión adicional. Una de las principales razones para no incrementar el presupuesto público para investigación está relacionada con la paradoja holandesa (ver OCDE, 2006) que consiste en el hecho de tener un gran número de publicaciones científicas per cápita (6º puesto en de la OCDE) y aún así obtener una posición no del todo gratificante (12) en el EIS Summary Innovation Index. El elevado número de publicaciones científicas ha sido utilizado como indicador de la calidad investigadora y medida de la productividad innovadora y se ha usado en el pasado como excusa para no invertir más en investigación. Se ha argumentado que debido a la alta intensidad publicadora (o productividad) la inversión pública en innovación no se incrementa en Holanda. La estrategia de la política innovadora holandesa (incluyendo la política en ciencia e innovación) está centrada en aumentar la “calidad” y la creación de una “masa crítica” en el sistema. La idea era que las decisiones deben ser tomadas de forma conjunta por los agentes públicos y privados para crear la masa crítica en aquellas “áreas tecnológicas clave” de gran importancia para el futuro. Tras muchos años de una política genérica, el concepto de “enfocar y concentrar los esfuerzos”³² es muy novedoso y coincide con las metas de un pequeño país europeo en un entorno dominado por la globalización. Para crear una masa crítica que aumente el atractivo para la localización de actividades intensivas en conocimiento, el gobierno holandés ha creado “áreas clave” en clústeres estratégicos (TC, 2009). De todos modos, durante muchos años el gobierno no aplicó esta estrategia en su política de I+D. Ej. Una gran parte de la política está basada en decisiones presupuestarias ad-hoc y no existía una estrategia centrada en la priorización de la ingente y diversa cantidad de proyectos de investigación. Otro ejemplo es la falta de coordinación en la estrategia del “policy maker”, tal y como afirma el AWT, de sus tres mayores instituciones investigadoras, el TNO, NWO y el KNAW. Todos ellos tienen diferentes especialidades investigadoras. Concluyendo, las políticas actuales de apoyo financiero a la I+D+i se centra en dar prioridad a la creación de la masa crítica necesaria en áreas donde Holanda puede destacar. Para ello es necesario el apoyo y esfuerzo tanto de los agentes del sistema como del sector público. De este forma se quiere mejorar el atractivo de Holanda como localización para actividades intensivas

³² “focus and mass”

en conocimiento de empresas extranjeras basadas en I+D y la atracción de capital humano e investigadores extranjeros (“brain gain”). Además se asigna un papel importante al incremento del número de PYME innovadoras, no solo en el sector industrial, sino también en el sector servicios a través de un entorno que favorezca y estimule la innovación (ej. Reduciendo los cuellos de botella y facilitando el acceso al capital). Un último comentario respecto al gasto en I+D se refiere al hecho que el gobierno también realiza sustanciales impulsos inversores a través de la política en I+D baso en los fondos del “*Enhancement of the Economic Structure (FES)*”³³.

Respecto a los retos relacionados con el capital humano muchas de las políticas gubernamentales fallan a la hora de aumentar el atractivo de Holanda como localización para la alta educación e investigación para estudiantes. El gobierno ha puesto en marcha medidas nuevas que deben facilitar e incentivar la atracción de trabajadores del conocimiento extranjeros. En el año 2006, el “*Knowledge Migrant Scheme*” fue adaptado para incrementar el atractivo holandés internacional para trabajadores del conocimiento. El objetivo principal es generar una cultura muy ambiciosa de aprendizaje y un excelente clima investigador creando así un clima tanto para estudiantes como para investigadores que dote a la economía de una nueva oferta de doctores y licenciados³⁴. Un objetivo relacionado es estimular la investigación de alto nivel y crear un buen sistema de aprendizaje y cultura innovadora en Holanda. No sólo en términos de calidad de la educación o investigación, sino también en la creación de trabajadores del conocimiento altamente cualificados como objetivo principal. La escasez de estudiantes e investigadores en ciencia y tecnología es un problema creciente en Holanda.

“*Aumentar los incentivos y mejorar el marco institucional para favorecer la cooperación en innovación de organismos públicos y el sector privado es primordial.*” (OECD 2005^a). Respecto a las medidas para afrontar la paradoja europea (es decir, la convivencia de buenos resultados científicos con la falta de su comercialización) se puede destacar dos aspectos. Por un lado el peso del presupuesto total de la política de I+D+i dedicada a la cooperación publica privada ha aumentado del 6 por ciento en 1994 a 18 por ciento en el 2006 (Véase tabla 3). Por otro lado, Holanda estaba ya en 1996 a la cabeza en la creación de Centros de Tecnológicos de nueva generación (Lemola/Lievonen, 2008), cuando el Ministerio de Asuntos Económicos decide crear los Leading Technology Institutes (LTIs)³⁵. El objetivo principal es poner fin a la paradoja donde el conocimiento y la competencia casi no generan innovaciones. El proceso para seleccionar los institutos de la iniciativa fue muy competitivo³⁶. La naturaleza largoplacista de los LTIs se intuye por las alianzas publico-privadas de financiación. El gobierno holandés proporciona el 50 por ciento de la financiación total, mientras que el sector privado y las organizaciones del conocimiento aportan un 25 por ciento cada uno. Los LTIs tienen una orientación claramente industrial. Las estrategias a largo plazo son diseñadas junto con las empresas implicadas ya que están fuertemente involucradas. Teniendo en cuenta el informe de evaluación del año 2001, el trabajo de las LTIs es reconocido internacionalmente, pero es más por sus investigadores de prestigio que por las organizaciones en sí mismas (Technology Foundation, 2001). La OCDE afirma que las LTIs “muestran su valía movilizandando la investigación pública y privada hacia un objetivo común de gran importancia para la economía y la sociedad. Las cuatro LTIs funcionan bien y su funcionamiento está basado en racionalidad y eficiencia” (OECD, 2003). Los LTIs se ven a sí mismos como líderes destacados en sus respectivos campos. Pretenden alcanzar masas críticas en equipos multidisciplinares mientras mantienen los costes tan bajos como sea posible. El

³³ Este es un fondo basados en los ingresos de la extracción del Gas en el norte de Holanda

³⁴ Del [Strategic Agenda for higher education, research and science policy](#),

³⁵ Los siete “Leading Technology Institutes” (*Top Technologisch Instituut*, TTI) no deben confundirse con los cinco “Large Technological Institutes” (*Groot Technologisch Instituut*, GTI) que se dedican a la investigación técnica en sus respectivos campos.

³⁶ En un principio se presentaron 17 propuestas y 6 planes de negocios pero tan solo 4 LTIs fueron seleccionados. Aún así, en el 2006 otros cuatro centros fueron adheridos.

gasto anual del gobierno en los LTIs es de cerca de 40 millones. Sus costes son sorprendentemente reducidos y cerca del 90 por ciento del mismo se asigna a la investigación. El ahorro de costes y su actitud abierta facilitan que investigadores de las empresas privadas y de los organismos públicos trabajen de forma conjunta en los LTIs todo el tiempo que sea necesario (Leading Technology Institutes, 2004) Una vez que los investigadores han realizado su tarea regresan a sus respectivos trabajos para diseminar el conocimiento adquirido durante su estancia. En Holanda, así como en otros países los Centros de Excelencia de nueva generación dotan a investigadores de la industria privada de nuevos conocimientos así como de formación.

La creencia de que la excelencia en la política de investigación debe ser definida como “la relevancia para terceras partes” se refleja también en la atención que se pone en la utilidad comercial de las actividades de I+D. Para poder hacer a los organismos públicos de investigación más sensibles a la demanda, el gobierno ha decidido aumentar la financiación del TNO y el Large Technological Institutes (LTIs), a costa de reducir la financiación básica. Además, el sistema de financiación de las universidades se encuentra bajo presión. Ya en 2007, el gobierno decidió transferir 100 millones de euros a través de una forma competitiva (vía NWO).

La orientación de las políticas de I+D+i (o las prioridades reveladas) se puede estudiar a partir de asignación o distribución de los presupuestos. Los datos de la tabla 3 revela cambios importantes en las prioridades. El IBO (2008) distingue entre cuatro campos de intervención pública: ayudas a las empresas; ayudas al sistema público de I+D; ayudas a la cooperación ciencia-industria y el apoyo a la difusión de las nuevas tecnologías. Se puede observar para el periodo 1994 a 2006 una reorientación de las ayudas entre estos cuatro grandes campos. Las ayudas a las empresas obtuvieron en 1994 el 36 por ciento de las ayudas mientras que en el 2006 este porcentaje aumenta hasta el 47 por ciento. Esto es la consecuencia sobre todo del aumento de las ayudas fiscales. Además el peso de las ayudas para la colaboración pública-privada aumentó en términos relativos (desde el 6 hasta un 18 por ciento del presupuesto total). Es básicamente el sistema público de investigación que pierde (universidades y Organismos Públicos de Investigación) posiciones. Estos centros de I+D apenas han visto aumentar sus presupuestos³⁷. Reforzar las políticas para la cooperación pública privada tiene como objetivo de superar alguno de los problemas básicos del sistema neerlandés de innovación que sería mejorar la utilización de los resultados científicos e incentivar la transferencia tecnológica (EZ, 2002).

Tabla 3 Gastos en la política de I+D +i (1994-2006 (en millones de euros)

	1994		1998		2002		2006	
Ayuda directa a I+D e innovación en empresas	308	36%	621	48%	787	51%	690	47%
Ayudas a la cooperación pública - privada	51	6%	164	13%	238	15%	269	18%
Ayudas a la +D pública	396	46%	405	31%	418	27%	411	28%
Apoyo a la difusión tecnológica	104	12%	103	8%	103	7%	101	7%
Presupuesto total	859		1292		1536		1471	

Fuente: EZ, 2003. Los datos de 1994-2002 están a precios corrientes y los datos de 2006 son previsiones basadas en el Plan Estratégico del Gobierno reflejado en precios constantes del 2001.

Respecto a la gestión y organización de las políticas se puede indicar que la creación del departamento interministerial K&I en el año 2008 es un buen primer paso para afrontar la brecha existente en la coordinación gubernamental del sistema entre el Ministerio de Asuntos Económicos (responsable de la I+D+i industrial) y el Ministerio de Educación, Cultura y Ciencia (que se responsabiliza de la investigación y la educación). Además, es prometedora la estrategia de innovación y la generación de conocimiento a largo plazo (publicada en julio del 2008) que se ha planteado este departamento. Es un paso adelante en la dirección adecuada cara a la inversión

³⁷ Estos centros tuvieron un aumento total del 2,5 por ciento (A precios constantes)

pública en conocimiento e innovación. Por otro lado la fusión entre las diferentes agencias políticas encargadas del desarrollo innovador en la “Agency NL” simplifica la compleja política innovadora e incrementa su coordinación.

Como último aspecto se puede mencionar que el gobierno holandés considera las políticas de I+D+i un instrumento importante para superar la crisis. El paquete de estímulos del gobierno para contrarrestar la crisis económica introduce dos nuevas medidas para evitar la pérdida de trabajadores del conocimiento y empresas intensivas en I+D. En el panorama económico actual se permite que las empresas cedan de forma temporal estos trabajadores a institutos públicos de investigación por un período de año y medio. El programa [High Tech Top Projects](#) ayuda a las empresas altamente tecnológicas a mantener a sus trabajadores del departamento de I+D empleados mediante ayudas para los grandes proyectos innovadores.

4. Una aproximación histórica al sistema de innovación de los países bajos³⁸

Un pequeño país puede hacer grandes cosas, tal y como ha demostrado Holanda en el siglo XVII. Entre libros y pinturas surgen valientes marineros que surcan los océanos y emprenden viajes creando de esta forma la primera empresa multinacional en el mundo “la Compañía Holandesa de las Indias Orientales”. Cabe subrayar que estos exitosos viajes fueron llevados a cabo gracias a la innovación tecnológica. La construcción de barcos, una competencia en sí misma, se había vuelto cada vez más eficientes por el uso de la energía del molino de viento. Los científicos desarrollaron nuevos sistemas de navegación. Es interesante resaltar que en navegación y construcción de barcos (yates) Holanda es aún hoy en día muy competitiva.

En esta sección se revisan la creación y el desarrollo histórico del sistema de innovación de los Países Bajos. Aunque hay que tener en cuenta que un sistema de innovación no se construye de forma premeditada sino que crece de forma espontánea siendo el resultado del desarrollo autónomo (aunque no siempre independiente) de las actividades de diversos agentes que de forma directa o indirecta están relacionadas. A pesar de la época dorada de la economía neerlandesa del siglo XVII hasta principios del siglo XX no se podría considerar a Holanda como un país tecnológicamente muy avanzado sino fue un país “seguidor” cuya actividad se basaba en innovaciones extranjeras (Lintsen 1986, Scott, 1994; Faber, 2006). Eso sí, en aquella época había muy pocos países industrializados por lo que su retraso tecnológico fue un problema relativo y no impedía ser un país económicamente muy avanzado. Además durante todo el siglo XX se ha visto un creciente importancia del “*rastreo de nuevas ideas*³⁹” (la I+D) como factor esencial para la competitividad de las empresas holandesas.

En el siglo XIX la gran mayoría de tecnologías utilizadas en el sistema productivo fueron importadas y, por lo tanto, el sistema holandés se podría considerar más bien como un sistema de importación y difusión de tecnologías que como un sistema de creación. En aquella época solo algunos directores de unas pocas empresas holandesas realizaban investigación. La importación de tecnologías se basaba básicamente en viajes al extranjero (básicamente Inglaterra y Estados Unidos) para obtener nuevos conocimientos o mediante la contratación de ingenieros extranjeros. Este último fue una forma de obtener conocimientos y crear unas capacidades tecnológicas más duraderas que las estancias en el extranjero (Lintsen 1986). Según Vledder et al. (1994) existían en Holanda alrededor del año 1900 unos 18 laboratorios que trabajan para la industria pero principalmente se limitaban a los análisis químicos y solo uno de ellos adicionalmente ofrecía

³⁸ Esta sección se basa inicialmente en el trabajo de Jasper Faber: *Het Nederlandse Innovatie Systeem, 1870-1990*. NEHA Jaarboek, 2003.

³⁹ Como menciona Faber en esta época se utilizaban la palabra “rastreo” para la búsqueda de nuevas ideas en vez de investigación.

desarrollo de procedimientos y consejos químicos técnicos. Por otro lado existían solo unas pocas oficinas de ingeniería o empresas tecnológicas (Faber, 2001). A finales del siglo XIX no existían laboratorios públicos que ofrecían investigación contractual y apenas existía cooperación entre los catedráticos y empresarios. Los investigadores universitarios se dedicaban a la ciencia pura y los pocos profesores en los politécnicos no tenían capacidad ni facilidades para hacer investigación contratada. Esta situación no se consideraba problemática ni por los profesores ni por los empresarios (Verbong y Homburg, 1994).

Por lo tanto, una empresa que quería “*rastrear nuevas ideas*” debería hacerlo por su cuenta. Por ejemplo la empresa familiar de Meindert “Honig” trabajaba sin demasiado éxito durante más de diez años (entre los años 1870 a 1880) en mejorar la calidad del almidón de maíz y al final tomó la decisión de mandar su hijo a estudiar química en la universidad. De hecho en esta época muchos hijos de empresarios comienzan a estudiar licenciaturas como química y ciencias naturales. Al final del siglo XIX se empezaban a crear muchas redes que más tarde se convierten en elencos importantes del sistema neerlandés de innovación. Por ejemplo, el sector de maquinaria había producido hasta 1880 casi solo maquinas de vapor pero a partir de los años de 1880-1890 empiezan a construir poco a poco herramientas y instrumentos. Esta época coincide con la formalización de la carrera técnica. Hasta este momento los ingenieros habían sido formados casi exclusivamente en las propias empresas a base de experiencia cotidiana (Van Hooff, 1990). Los licenciados con una formación más amplia tenían una visión más científica de su trabajo. En 1889 se crean la asociación de ingenieros mecánicos y navales y una “asociación de estudios”. También en el sector de azúcar o cemento se crean redes de interacción e intercambio de ideas.

Según Faber (2003) los fundamentos del actual sistema neerlandés de innovación se desarrollan en el periodo 1910-1930. Es aquí cuando se reintroduce la ley de propiedad intelectual, se crean un gran número de laboratorios privados y públicos de I+D y, muy importante, se genera un cambio de mentalidad. Aunque resulta difícil estimar el efecto exacto de cada uno de estos aspectos de forma aislada se puede indicar que en el periodo 1910-1930 el número de patentes neerlandesas formalizadas en Estados Unidos y Alemania crecía más rápido que los de otros países pequeños como Suiza, Bélgica y los países escandinavos. Gran parte de esta dinámica se debe posiblemente a Philips y Shell pero también en los sectores de química y textil se había visto un aumento importante de patentes (Faber, 2002, 2003). Para concluir se puede indicar que Faber asigna a este periodo el cambio de Holanda como un país de importador e imitador de tecnologías hacia un país de creativo y inventor. Aunque al mismo tiempo este cambio ha tenido un ritmo muy desigual a nivel sectorial⁴⁰

A continuación se profundiza en los tres aspectos mencionados. Respecto al primer aspecto se reintroduce en 1912 la ley de Propiedad Intelectual que permite comercializar y proteger las invenciones y valorar los conocimientos tecnológicos. Esta ley había sido abolida en 1869 y de hecho la industria holandesa ha obtenido muchas ventajas de su supresión ya que les permitía imitar y copiar tecnologías extranjeras sin apenas costes (Stokvis, 1993)⁴¹. Pero a principios del siglo XX las presiones de los países más avanzados para que sus tecnologías estuvieran protegidas en Holanda se hacen patentes. Debido a ello se aprueba en 1910 una nueva ley que entra en vigor en 1912. Ya que en esta época Holanda todavía era un país cuyo desarrollo tecnológico dependía del extranjero, el impacto de la ley fue inicialmente mínimo. Las nuevas restricciones a la imitación, obliga a las empresas bien a comprar la tecnología extranjera o bien a desarrollar sus propias tecnologías. Esto implica por un lado que la diferencia de costes entre de la tecnología

⁴⁰ Por ejemplo los primeros laboratorios químicos se crearon cuarenta años antes que los laboratorios en el sector de algodón (Faber, 2003).

⁴¹ Por ejemplo empresarios como F.G. Waller y C.F. Store han argumentado que esta abolición les ha permitido reducir de forma sustancial los costes de las licencias (Bergsma, 1910).

externa versus la propia disminuye y por el otro implica que los resultados tecnológicos propios obtenidos a partir de auto-inversiones se benefician de la protección. Sobre todo en el sector de maquinaria y electrónica se han visto en este periodo un incremento importante del número de ingenieros (Hutter, 1986)⁴².

Otra tendencia fundamental entre 1910 y 1930 fue la creación de diversos laboratorios privados y públicos de investigación. Entre 1906 y 1925 se crearon diversos laboratorios⁴³ tanto en las empresas grandes como de medianas y pequeñas. Algunos de ellos se han convertido más tarde en centros de I+D de excelencia internacional como el de Shell o Philips⁴⁴. Estos laboratorios mantenían contactos muy intensivos con universidades y escuelas politécnicas. Tanto por parte de los antiguos estudiantes que trabajaban en los nuevos laboratorios como mediante el papel de los catedráticos a través de contratos de investigación y con un papel (en ocasiones muy relevante) como mentores y consultores externos.

La primera guerra mundial (donde este país fue neutral) ha tenido también un efecto incentivador sobre la investigación e innovación en Holanda (Luiten y van Zanden, 1995; Faber, 2003). La desaparición de competidores y proveedores extranjeros implicaba una escasez de ciertos productos (intermedios) que había que proveer de forma interna. Para poder manufacturar los mismos había que adquirir los conocimientos necesarios, lo que implicaba un paso adelante del sistema neerlandés de innovación. Debido al incremento de las necesidades de conocimiento el número de ingenieros en ciencias naturales aumentó entre 1913-1918 en un 50 por ciento (Hutter, 1986) y también el número de químicos e ingenieros químicos aumentó sustancialmente en este periodo (Faber, 2003). Además, diversas empresas nombraron a catedráticos como consultores o consejeros de la empresa (Homburg et al., 2005). Durante la guerra no solo se adquirieron más conocimientos pero también se aumentó el interés en la aplicación de los mismos. Lo que implica un cambio de mentalidad importante.

Entre 1910 y 1930 también se crearon los primeros laboratorios públicos que realizaban (con subvenciones públicas) I+D orientada hacia la aplicación industrial. En 1910 se crean el "Servicio Estatal Industrial" y en 1913 el "Laboratorio Estatal Industrial". Esta organización tenía un papel importante en la difusión de conocimientos mediante la publicación de revisiones de la literatura y la investigación aplicada. Por otro lado en 1913 se crean el "Servicio Estatal del Caucho" y el "Servicio Estatal de Fibras", que realizaban I+D y ofrecían servicios de medición para el control de calidad. Después de este periodo el estado neerlandés sigue ampliando y profundizando el sistema público de investigación creando en 1930 La Organización Central para las Ciencias Naturales Aplicadas (TNO) (véase recuadro 1), inicia sus actividades en 1932. Desde entonces el TNO ha creado un amplio número de institutos tecnológicos funcionando como un tipo de federación o red con centros de carácter general y sectorial⁴⁵. El porcentaje creciente de ingresos por contratos de I+D con la industria ha mostrado su importancia y calidad especialmente para las empresas que cooperaron con la organización. El papel del TNO ha sido importante para las PYME debido a la introducción de diversidad que genera para las empresas una nueva perspectiva de análisis al mismo problema. También se crean a nivel provincial en el periodo

⁴² Aunque en las industrias de proceso no se constata un aumento equivalente del número de químicos. Esto se debe posiblemente a que copiar productos o tecnologías en este sector y en aquella época es muchas veces más difícil ya que no solo se debe saber cómo es el producto (explicado en la descripción de la patente) sino también se requiere información sobre los procedimientos de cómo obtenerlos (Faber, 2003).

⁴³ Su creación no estaba directamente relacionada con la ley de patentes ya que se trataban de empresas con una orientación internacional pero de forma indirecta sus resultados sí se han beneficiado de la ley.

⁴⁴ En 1906 se crean el laboratorio de la Empresa Real de Petróleo (Shell) en 1914 tenía 14 empleados y en 1925 ya alcanzaba el número de 80 investigadores (Homburg et al. 2000). En 1914 se crean el laboratorio de Philips que ha sido el gran motor de la diversificación de la empresa (Heerding 1986, Boersma, 2002)

⁴⁵ Como el Centro de Fibras o el de Aeronáutica

1930-1950 diversos Institutos Tecnológicos-Económicos (ETI)⁴⁶ que estaban directamente relacionados con el mundo empresarial y cuyo papel fue impulsar la industrialización para de esta forma luchar contra el desempleo y crear bienestar. El TNO realizaba I+D contractual para empresas que lo requerían mientras que los ETI acercaban la tecnología hacia las empresas a base de iniciativas propias aunque sus actividades investigadoras fueran más limitadas⁴⁷. En 1950 se crea la Organización Neerlandesa de Investigación Científica Pura (WZO) por la creencia de que la ciencia neerlandesa ya no estaba al mismo nivel que del periodo entre guerras. El éxito –aunque macabro– de la bomba atómica demostraba la utilidad de la ciencia pura y su aplicación posterior en el mercado.

A pesar de la creación tímida de un Sistema de Innovación en la década de los treinta todavía había sectores donde apenas se realizaban investigaciones como el sector de textil (algodón y lana), la cerámica, la construcción naval o la alimentación) pero en la década de los cuarenta prácticamente en todos los sectores existían ya empresas innovadoras que generaban de forma estructural conocimientos científicos y técnicos para mejorar los productos o procesos de producción (Faber, 2003). Los laboratorios o departamentos de I+D más importantes fueron los de Shell y Philips que ya en 1940 financiaban más del 50 por ciento de los costes totales de I+D en Holanda. En 1940 las “Minas Estatales Neerlandesas” (DSM) crearon su propio laboratorio. Estos tres junto a Unilever (sector de alimentación) y la empresa AKU (sector de textil) caracterizan durante mucho tiempo el sistema neerlandés de innovación. Además mantuvieron una relación muy estrecha con las universidades y las escuelas politécnicas⁴⁸

A partir de la década de los treinta hasta la de los cincuenta, los cambios en el sistema de innovación neerlandés han sido menores. Se trata más bien de una ampliación y profundización en el sistema ya definido. Por ejemplo los gastos en I+D se incrementaron desde 10 millones de florines en 1938 hasta los 17 millones en 1947. El número de patentes neerlandesas en EE.UU, seguían incrementándose más que el de otros países pequeños. El periodo 1950-1970 se puede considerar como la época dorada de la I+D en los Países Bajos. En este periodo había una mentalidad clara con respecto a la necesidad de innovación y el cambio tecnológico necesario para afrontar la industrialización tanto por parte de los empresarios como del gobierno. Las ayudas del Plan Marshall se utilizaban entre otras para financiar viajes de negocios de empresarios, ingenieros y sindicatos a Estados Unidos y así obtener, mediante compra de licencias, nuevas tecnologías. El gasto empresarial en I+D aumenta en el periodo 1959-1973 desde 336 millones de florines hasta 1790 millones. De cuales dos tercios provenían de cinco grandes empresas⁴⁹. Otras empresas con cierta relevancia pertenecían a sectores como el del metal, electrónico, químico, y alimentación, bebidas y tabaco. Incluso los laboratorios de las empresas multinacionales neerlandesas se embarcan en la investigación básica. Por ejemplo el NatLab de Philips (siguiendo los pasos de las empresas estadounidenses americanas como AT&T o los Bell Laboratories) inicia líneas de investigación fundamental no directamente relacionadas con productos concretos, o mercados ya definidos (Faber, 2002).

En este periodo la opinión generalizada fue que el conocimiento y un capital humano altamente cualificado deberían compensar la falta de recursos naturales propios. El único problema

⁴⁶ por ejemplo en 1934 el de la Provincia Noord Brabant en 1935 Zuid Holland y Zeeland

⁴⁷ De hecho en los años 50 estos centros perdieron su aspecto tecnológico e iniciaron estudios más bien de carácter económico-social.

⁴⁸ Por ejemplo Philips y AKU financiaban “cátedras” en diversas universidades; nueve investigadores de NatLab de Philips y otros de AKU se convirtieron en catedráticos; había un aumento importante de contratos de investigación. Diversos investigadores universitarios trabajaban uno o dos días en empresas; y algunas universidades y escuelas técnicas ajustaban sus investigaciones (bajo tutela del Estado) a las necesidades de las grandes empresas como DSM, AKU Philips Duhpar o Shell (Faber, 2003).

⁴⁹ De nuevo Philips, Shell, Unilever, DSM y AKU.

de este incremento de I+D fue la falta de atención a los resultados y la utilidad de los mismos. El estado analizaba el esfuerzo innovador pero no los resultados y la eficiencia. La crisis de 1973 implica que por primera vez en mucho tiempo (y después de un crecimiento exponencial del gasto en I+D durante dos décadas) que el gasto en I+D disminuye. En parte debido a los recortes en I+D por parte de Philips. Además la crisis y la escasez de financiación genera una racionalización del gasto en I+D donde las empresas exigen para el desarrollo de nuevos proyectos una vinculación más directa a los procesos de innovación, es decir, incluso en las etapas embrionarias del desarrollo de nuevos productos y procesos.

La relación entre innovación y crecimiento económico es difícil de establecer. El éxito de las empresas neerlandesas (especialmente las multinacionales) se basa en gran parte en su capacidad innovadora. Pero su éxito en el mercado y su liderazgo innovador se pueden considerar un binomio indisoluble. Los factores de éxito además de la inversión en I+D por parte de empresas privadas incluye la construcción -no planificada de forma detallada- de un sistema público de I+D. Por otro lado existen otros factores que explican el éxito económico de los Países Bajos como su apertura económica, su sistema financiero y su ubicación geográfica en el centro de Europa.

5. Conclusiones

El análisis realizado más arriba muestra el potencial neerlandés de alcanzar un crecimiento aún mayor tomando como base la innovación del que actualmente tiene lo que es cada vez más necesario. Ya desde el principio del siglo XX los Países Bajos promueve un modelo de crecimiento basado en la innovación. En este periodo el gobierno neerlandés y su tejido empresarial siempre han sido muy crítico respecto a sus propias actividades de investigación científica y desarrollo tecnológicos lo que demuestran los informes escritos a principios de este siglo (véase sección 4). Siendo un país pequeño con pocos recursos naturales existe el convencimiento que la innovación es la fuerza para garantizar su poder económico en el futuro y no se puede bajar la guardia ya que el propio concepto de “ventajas comparativas” implica que los competidores pueden igualarse en su desarrollo tecnológico.

Aunque el punto de partida es muy favorable Holanda debe avanzar en el desarrollo de su sistema de innovación para garantizar que también el futuro puede competir a nivel internacional. Se observa una tendencia negativa en determinados campos clave para la innovación y Holanda está perdiendo ventajas comparativas por lo que se requieren un cambio de las políticas de I+D+i. Para ello se han realizado (mediante diversos estudios) un análisis muy completo de los problemas y las causas de la tendencia negativa y sus resultados han sido utilizados para plasmar una nueva política⁵⁰ a través de tres líneas de actuación: i) incentivar el uso del talento; ii) aumentar y utilizar la investigación pública y privada; y iii), favorecer a la creación de empresas emprendedoras en innovación a través de una mejora sustancial de la relación entre los negocios y la I+D. El principal objetivo de la política holandesa de innovación es crear “un clima investigador” que permite atraer a investigadores y empresas innovadoras del extranjero y mejorar el uso comercial de los resultados científicos. De esta forma se quieren asegurar que el sistema neerlandés de innovación sigue avanzando hacia el futuro y continúa siendo el motor del crecimiento económico que permite competir a nivel internacional.

⁵⁰ Reflejada entre otros en el “National Reform Programme for the Netherlands 2008–10 (NRP)” y en el informe “The Netherlands, Country of Enterprise and Innovation: Towards an agenda for sustainable productivity growth”.

Referencias

- AWT (2000), "Investing in research". The Advisory Council for Science and Technology Policy, English Summary of advisory report 44.
- AWT (2002), "Just do it!"; Perspective on the Barcelona ambition of '3% GDP for R&D'. AWT-advies 49.
- AWT (2005) Time for a KIQ start! More investment in education and research, The Hague, October 2005.
- AWT (2006), "Time for a KIQ start! More investment in education and research".
- CBS (2003), Kennis en economie 2002 (Knowledge and economy 2002)'.
CBS (2006), "Kennis en economie; Onderzoek en innovatie in Nederland",
CBS (2007) Kennis en economie 2007, Voorburg/Heerlen.
CBS Figures on the investment climate in the Netherlands identified Ministry of Economic Affairs:
- Cowan, Robin. (1991): "Tortoises and Hares: Choice Among Technologies of Unknown Merit." *The Economic Journal*. (101). Pp. 801
- CPB (2002), *De pijlers onder de kenniseconomie (The cornerstones of the knowledge economy)*.
- CPB (2005), "Dutch Research and Education from an International Perspective: An exploration of the knowledge investment quotient (KIQ) and an outline of the performances of the knowledge economy".
- EC. 2006a. *European Trend Chart on Innovation. Annual Innovation Policy Trends and Appraisal ERA-watch country report for the Netherlands 2008.*
ERA-watch Policy Mix Report: the Netherlands 2009.
ERA-watch reports for 2008 and 2009.
European Innovation Scoreboard 2008,
- EZ & OCW (2006) Science, Technology and Innovation in the Netherlands: Policies, facts and figures 2006, The Hague, September 2006..
- Faber, Jasper (2003) : Het Nederlandse Innovatie Systeem, 1870-1990. NEHA Jaarboek, 2003
- From good to great in Dutch Technologies: Phase2 Point one Arthur van der Poel, ambassador Point-One Frans van 't Hullenaar, chairman Programme for High Tech Systems. A joint initiative of Point-One and Programme for High Tech Systems
Hague, March 2008.
- Herman Wijffels, Thomas Grosfeld (2004). Vitalisering van de kenniseconomie "Het beter ontwikkelen en benutten van de mogelijkheden van mensen als de sleutel voor een dynamische kenniseconomie". Innovatie Platvorm
http://www.trendchart.org/reports/documents/Country_Report_Netherlands_2006.pdf).
- IBO, 2002. Final report of IBO technology policy (2002), Samenwerken en Stroomlijnen: *Opties voor een effectief innovatiebeleid* (Co-operation and streamlining: Options
- Innovatieplatform (2004) Voorstellen Sleutelgebiedenaanpak. Ambitie, excellentie en actie. Van dijkgraaf tot art director: voorstellen tot actie van het Innovatieplatform, The Hague, October 2004. Downloadable at www.innovatieplatform.nl

- Innovation Platform (2006) Kennisinvesteringsagenda 2006–2016, The Hague, May 2006.
- Jacobs and Theeuws, 2004; the Reflectie op het Nederlandse Innovatie Systeem. Published by the Ontwerp atelier (2005)
- Kees Boersma (2002) *Inventing structures for industrial research. A history of the Philips Nat.Lab. 1914-1946* Amsterdam.
- Leading Technology Institutes. 2004. *Leading Technology Institutes: a proven innovation instrument with abundant potential*. Manifest, July 2004. (URL: http://www.polymers.nl/export/sites/dpi/galleries/files_to_download/28704_Manifest_ENG_def.pdf)
- Lemola/Lievonen, (2008) The role of innovation policy in fostering open innovation activities among companies Tarmo Lemola and Jorma Lievonen (April 2008) Working paper of vision ERA-net
- Liebowitz, S.J. "Path Dependence, Lock-In, and History." *Journal of Law Economics & Organization*. (11). Pp. 205-226.
- Ministries of Economic Affairs (EZ) (2005), “Strong basis for top performances: renewed EZ instruments for businesses. European Trend Chart on Innovation annual Innovation Policy Trends and Appraisal Report; The Netherlands, 2004-2005
- Ministries of Economic Affairs (EZ) and Education, Culture and Science (OCW), July 2005, A survey of the Knowledge In-vestment Quota (KIQ) and the overall performance of the knowledge-based economy ('Een verkenning naar de kennisin-vesteringsquote (KIQ) en de prestaties van de kenniseconomie op hoofdlijnen').
- Ministry of Economic Affairs (2004) Pieken in de Delta: Gebiedsgerichte Economische Perspectieven, The Hague, July 2004. (In English: Peaks in the Delta: Regional Economic Perspectives). Downloadable at www.minez.nl
- Ministry of Economic Affairs (2005) Onderscheidend Vermogen. Sleutelgebiedenaanpak: Ministry of Economic Affairs: Analysis of the Dutch Innovation System (MAE; 2004).
- Ministry of Education, Culture and Science (2003), “Delta plan Science & Technology”.
- Ministry of Education, Culture and Science (2004), “Higher Education and Research
- NOWT (2008) Wetenschaps- en Technologie-indicatoren 2008 (A publication for OCW), The Hague, March 2008
- NRP National Reform Programme.
- OCW (2004) Science Budget 2004: Focus on excellence and greater value, The Hague, June 2004.
- Innovation Platform (2004) ‘Vitalising the Knowledge-based Economy, The Hague, November 2004
- OECD (2006), “Making better use of knowledge creation in innovation activities”, Chapter 5 in OECD Economic Surveys: Netherlands.
- OECD Science, Technology and Industry Outlook 2008: Profile of the Netherlands
- OECD. 2003. *Public-Private Partnerships for Research and Innovation: An Evaluation of the Dutch Experience*. Organisation for Economic Co-Operation and Development. Paris. (URL: <http://www.oecd.org/dataoecd/58/19/21693395.pdf>).
- OECD. 2005a. *Innovation Policy and Performance: A Cross-Country Comparison*. Organisation for Economic Co-Operation and Development. Paris.

- OECD. 2005b. *Governance of Innovation Systems: Volume 1. Synthesis Report*. Organisation for Economic Co-Operation and Development. Paris.
- Policy-Mix-Country Review NL 2007/1 2005* (In English: Distinguishing capacity: The approach of key areas: working together on innovation in high-potential areas). Downloadable at www.minez.nl
- Stanley, B. M. and Farrell, J. (1994) "Choosing How to Compete: Strategies and Tactics in Standardization." *Journal of Economic Perspectives* 8(2).pp 117
- Technology Foundation. 2001. *LTI Evaluation report*. (URL: http://trendchart.cordis.europa.eu/reports/documents/evaluatie_TTIs.pdf).
- The Great Format War of the early 1980s - Total Rewind
- The Rise and Fall of Beta by Marc Wielage & Rod Woodcock
- Trendchart report for the Netherlands 2009*
- Versleijen, A; Meulen, B. van der; Steen, J. van; Boneschaker-Klopprogge, P; Braam, R; Mampuy, R & Besselaar, P van den. (2007). *Dertig jaar publieke onderzoeksfinanciering in Nederland 1975-2005 – Historische trends, actuele discussies*. Rathenau Instituut, Den Haag.
- Vledder, I. Eddy Houwaart en Ernst Homburg, (1999): 'Particuliere laboratoria in Nederland, deel 1: opkomst en bloei, 1865-1914', in: *NEHA-Jaarboek* 62.
- Voorburg/Heerlen: Centraal Bureau voor de Statistiek. Downloadable at
- Wintjes, R. (2007). *Monitoring and analysis of policies and public financing instruments conducive to higher levels of R&D investments: The "policy mix" project – Country review the Netherlands*. UNU-MERIT and Maastricht University, Maastricht, the Netherlands.
- www.cbs.nl

ÚLTIMOS TÍTULOS PUBLICADOS

- 66.- *How do foreign firms participate in institutional industry creation when markets are contested?: The case of the Spanish temporary staffing sector.* Pakcheun Cheng (2008).
- 67.- *La cooperación tecnológica en el programa marco de I+D de la Unión Europea: Evidencia empírica para el caso de la empresa española.* Ascensión Barajas, Joost Heijs y Elena Huergo (2008).
- 68.- *Economía del Terrorismo: Teoría y Aplicaciones.* Mikel Buesa, Aurelia Valiño, Thomas Baumert y Joost Heijs (2008).
- 69.- *Recuento estadístico de las actividades terroristas de ETA y de la política antiterrorista.* Mikel Buesa (2009).
- 70.- *Theoretical concept and critical success factors of science – industry relationships.* Joost Heijs (2009).
- 71.- *El impacto de las ventajas fiscales para la I+D e innovación.* Patricia Valadez, Joost Heijs y Mikel Buesa (2009):
- 72.- *El coste económico de la violencia terrorista..* Mikel Buesa (2009).
- 73.- *El sistema neerlandés de innovación.* Joost Heijs y Javier Saiz Briones (2009).
- 74.- *Actualización del recuento estadístico de las actividades terroristas de ETA y de la política antiterrorista.* Mikel Buesa (2010).
- 75.- *Actividades terroristas de ETA y de la política antiterrorista en el primer semestre de 2010.* Mikel Buesa (2010).
- 76.- *Relaciones industria - ciencia: Importancia, conceptos básicos y factores de éxito.* Joost Heijs y Leticia Jiménez (2010);
- 77.- *An inventory of obstacles, challenges, weaknesses of the innovation system and of the objectives and trends of R&D and innovation policies in selected European countries.* Joost Heijs (2010).
- 78.- *¿Reinsertar a los presos de ETA? Una crítica de la política penitenciaria española.* Mikel Buesa (2010).
- 79.- *Actividades terroristas de ETA y la política antiterrorista en el segundo semestre de 2010.* Mikel Buesa (2011).
- 80.- *La capacidad innovadora como determinante del aprendizaje.* Joost Heijs (2011).
- 81.- *Dismantling terrorist's economics – the case of ETA.* Mikel Buesa y Thomas Baumert (2012)

- 82.- *Actividades terroristas de ETA y de la política antiterrorista en el año 2011*. Mikel Buesa (2012).
- 83.- *Los presos de ETA y el juego de la gallina*. Cátedra de Economía del Terrorismo (2012).
- 84.- *Calidad de las universidades: un índice sintético*. Mikel Buesa, Joost Heijs y Raquel Velez (2012).
- 85.- *Terrorism as a strategic challenge for business: Crisis management in the German rail travel industry*. Cátedra de Economía del Terrorismo. Sabine Tomasco & Thomas Baumert (2012).
- 86.- *Impacto de la innovación sobre el empleo y el mercado laboral: efectos cualitativos y cuantitativos*. Joost Heijs (2012)
- 87.- *ETA: Estadística de actividades terroristas - Edición 2012*. Cátedra de Economía del Terrorismo. Mikel Buesa (2013).
- 88.-: *The impact of terrorism on stock markets: The boston bombing experience in comparison with previous terrorist events*. Cátedra de Economía del Terrorismo. Thomas Baumert, Mikel Buesa, Timothy Lynch (2013).
- 89.- *Nota de prensa*. Cátedra de Economía del Terrorismo, 2013.
- 90.- *Eficiencia de los sistemas regionales de innovación en la Unión Europea*. Mikel Buesa, Joost Heijs, Thomas Baumert, María Álvarez, Omar Kahwash (2013).
- 91.- *Resistencia Gallega: Una organización terrorista emergente*. Cátedra de Economía del Terrorismo. Mikel Buesa (2013).
- 92.- *¿Cómo se relacionan la paz y la seguridad con la crisis económica?* Cátedra de Economía del Terrorismo. Aurelia Valiño (2013).
- 93.- *Calidad universitaria, un ranking por áreas de conocimiento*. Raquel Velez Pascual M^a Covadonga de la Iglesia Villasol (2013).

Normas de edición para el envío de trabajos:

Texto: Word para Windows

Tipo de letra del texto: Times New Roman 12 Normal

Espaciado interlineal: Sencillo

Tipo de letra de las notas de pie de página: Times New Roman 10 Normal

Numeración de páginas: Inferior centro

Cuadros y gráficos a gusto del autor indicando programas utilizados

En la página 1, dentro de un recuadro sencillo, debe figurar el título (en negrilla y mayúsculas), autor

(en negrilla y mayúsculas) e institución a la que pertenece el autor (en letra normal y minúsculas)

En la primera página del trabajo, se deberá incluir un Resumen en español e inglés (15 líneas máximo), acompañado de palabras clave

Los trabajos habrán de ser enviados en papel y en soporte magnético a la dirección del Instituto de Análisis Industrial y Financiero.