
La industria vasca en la era post-carbono: la transición hacia la competitividad sostenible

194

La mitigación del cambio climático (CC) y la respuesta ante la posible escasez energética (EE) son dos importantes factores que apuntalan la necesidad de un cambio en el concepto de «competitividad hacia la sostenibilidad». La problemática que encierran las hipótesis de CC y EE ofrecen una oportunidad a las empresas para dar un salto en su competitividad, más que un mero coste económico y social. Tanto las políticas de última generación establecidas desde Kioto relacionados con el medio ambiente así como la llamada *hipótesis de Porter* otorgan un papel central a la innovación como pilar de la competitividad sostenible. Este artículo reflexiona sobre las debilidades y fortalezas que presenta la industria vasca ante una economía baja en carbono. Del mismo modo, se presentan algunas de las políticas más notables emprendidas por la Administración vasca.

Klima-aldaketa arintzea eta egon litekeen energia-eskasiaren aurreko erantzuna «iraunkortasuneko lehiakortasuna» kontzeptua aldatzeko beharra eusten duten bi faktore garrantzitsu dira. Aldaketa-klimatikoaren eta energia-eskasiaren hipotesiek lehiakortasunean aldaketa bat izateko aukera eskaintzen diete enpresei, ekonomia- eta gizarte-kostu hutsa baino gehiago. Ingurumenarekin lotuta Kiototik ezarritako azken belaunaldiko politikek eta Porter hipotesia izenekoak funtsezko zeregina ematen diote berrikuntzari, lehiakortasun iraunkorraren oinarri gisa. Artikulu honetan euskal industriak karbono gutxi darabilen ekonomian dituen ahultasun eta sendotasunei buruzko hausnarketa egin da. Era berean, euskal administrazioak ekindako politika aipagarrienetako batzuk aurkeztu dira.

The mitigation of climate change (CC) and responding to potential energy shortage (ES) are two important factors that highlight the need for a change in the concept of «competition for sustainability». The problems entailed by CC and EE hypotheses provide firms with an opportunity to jump to a new level in competitiveness, rather than representing merely financial and social costs. The latest generation of policies established since Kyoto in regard to the environment and what has become known as the «Porter hypothesis» allocate a core role to innovation as a mainstay of sustainable competitiveness. This paper reflects on the strengths and weaknesses of Basque industry in the face of a low-carbon economy. Some of the most notable policies implemented by the Basque public authorities are also outlined.

Ricardo Aguado Muñoz
Universidad de Deusto y ORKESTRA-Instituto Vasco de Competitividad

Alberto Bonilla Etxebarria

Tecnalia-Medioambiente

Igone Ugalde Sánchez

Tecnalia-Sistemas de Innovación

195

ÍNDICE

1. Introducción
 2. La actividad económica en un entorno de cambio climático y escasez energética
 3. Políticas e instrumentos de cambio climático y de eco-innovación
 4. Competitividad sostenible: estrategia para las empresas en la era post-carbono
 5. Conclusiones
- Referencias bibliográficas

Palabras clave: competitividad sostenible, industria vasca, cambio climático, consumo energético, eco-innovación.

Keywords: sustainable competitiveness, Basque industry, climate change, energy consumption, eco-innovation.

N.º de clasificación JEL: O38, Q48, R5.

1. INTRODUCCIÓN

La continúa explotación y agotamiento de los combustibles fósiles está generando una escasez energética (EE) así como importantes consecuencias en nuestro clima (CC) debido a las emisiones de gases de

efecto invernadero. Estos efectos constituyen dos de los principales componentes de la actual crisis ambiental a la que nos enfrentamos a escala global, regional y local, dada la fuerte interdependencia existente entre las economías.

Ambos problemas (EE y CC) están íntimamente relacionados tanto temporal como espacialmente. De ahí que, desde la óptica de la sostenibilidad global y la competitividad de las economías regionales, uno de los principales retos a los que se enfrenta la economía por su dependencia e impacto sobre el medio ambiente, sea lograr una gestión de los recursos naturales acorde con los límites que el medio am-

* Este artículo se basa en algunas de las conclusiones provisionales obtenidas por el consorcio de investigación eCo-BERRI, en el proyecto estratégico de investigación financiado por el Gobierno vasco, cuyo objetivo es el desarrollo de la eco-innovación al servicio de la competitividad sostenible: en particular en la parte del mismo que hace referencia al estudio de «La Transición de la Industria Vasca hacia una Economía Post-Carbono» que está aún en ejecución.

biente impone, tanto en lo que se refiere a la provisión de recursos naturales (materias primas, recursos energéticos, etc.) como de servicios ecológicos (p.e., regulación del clima). Las sociedades desarrolladas actuales se enfrentan a la necesidad de realizar una serie de transformaciones tanto sociales como económicas que tendrán efectos en el desarrollo de las mismas; y en consecuencia el País Vasco se verá afectado en mayor o menor medida por estas circunstancias. Para analizar el grado de vulnerabilidad del País Vasco ante estos hechos resulta fundamental estudiar y analizar la vinculación existente entre uso de energía y generación de emisiones, y actividad económica, un trabajo éste que se está desarrollando en la actualidad en el marco del proyecto eCo-BERRI¹. A partir de aquí se estará en condiciones de constituir unas primeras bases que permitan la identificación de las transformaciones necesarias para adaptarnos a un nuevo modelo de sociedad post-carbono.

Las investigaciones que desde la década de los ochenta se venían haciendo sobre la sostenibilidad del modelo económico imperante a nivel mundial, ponían de manifiesto la difícil sostenibilidad del mismo (Brundtland, 1987) (WCED, 1987). Esta preocupación se unía a otra, que ha recibido más atención en la literatura y en el diseño de la política pública, sobre la competitividad de las empresas y territorios, especialmente en la Unión Europea. De hecho, en la década de los noventa, la pérdida de competitividad de la industria europea frente a los EE.UU. y Japón fue objeto permanente de preocupación de las instituciones comu-

nitarias (CE, 1994 y 1999), preocupación que finalmente llevó al establecimiento de la Agenda de Lisboa, que pretendía convertir a la Unión Europea en el territorio más competitivo del mundo (CE, 2004).

A partir de 1990, numerosos autores comenzaron a estudiar las fuentes de la ventaja competitiva y las causas por las que unas regiones o países son más competitivos que otros, destacando por su impacto internacional los realizados por el equipo de Michael Porter. (Porter, 1990) (Porter y Van de Linde, 1995) (Porter *et al.*, 1995). Análogamente, esta preocupación por la competitividad ha tenido reflejo en estudios aplicados a la CAPV (IVC-Orchestra, 2008) (Wilson, 2008) (Martínez y Aguado, 2009).

También en los años noventa, la nueva generación de políticas medioambientales y energéticas que se establecen desde Kioto, en torno al CC y a la EE, hacen necesario el establecimiento del concepto de competitividad sostenible; dado que estas políticas contribuyen, mediante el impulso de la innovación tecnológica, a la superación de la perspectiva convencional que concibe el medio ambiente como un mero coste y no como una oportunidad. De hecho hay autores que relacionan la eco-innovación con el establecimiento de rentas verdes asociadas al medio ambiente (Andersen, 2007).

Por todo ello se considera que el modelo competitivo que no sea sostenible en lo ambiental, acabará por dejar de tener vigencia, ya que dificultaría gravemente el desarrollo de la vida en el planeta (contaminación ambiental) o acabaría agotando rápidamente las materias primas necesarias para la producción (escasez de recursos). Si el modelo no es sostenible socialmente (genera altas tasas de paro, imposibilita la conciliación de la vida laboral y familiar, ge-

¹ Proyecto estratégico de investigación financiado por el Gobierno vasco cuyo objetivo es el desarrollo de la eco-innovación al servicio de la sostenibilidad y de la competitividad.

nera frustración, insatisfacción permanente y bloquea las posibilidades de una mejora gradual de las condiciones de vida), perderá legitimidad y acabará siendo rechazado y abandonado por la sociedad. Si el modelo no es sostenible en lo económico, acabará haciendo quiebra e implosionará, dejando espacio a formas de organización económica alternativas. Las tres bases de la sostenibilidad son necesarias a largo plazo, por eso en el ámbito del presente trabajo abordaremos la dimensión ambiental, económica y política de la sostenibilidad. Esto significará que, para lograr la competitividad sostenible, la producción deberá ser capaz de crear competitividad económica y, ser capaz al mismo tiempo de no comprometer la sostenibilidad del medio ambiente para las generaciones futuras. Es decir, la capacidad de desarrollo de las generaciones futuras no debería verse reducida por el daño ambiental que la actividad económica presente pudiera estar causando.

Así, podemos entender competitividad sostenible como la actividad económica que genera crecimiento económico y bienestar en el presente realizando un uso mínimo de los recursos naturales por unidad de *output* a lo largo del ciclo de vida del producto o servicio y una emisión mínima de sustancias tóxicas, permitiendo a las generaciones futuras continuar con ese proceso de crecimiento económico (Reid y Miedzinski, 2008). Para analizar este concepto y aplicarlo a la CAPV proponemos una adaptación del modelo «diamante» de Porter (1990), integrando explícitamente los aspectos de cambio climático y escasez energética junto al concepto central de productividad.

El artículo se estructura como sigue: tras esta introducción, en el segundo

apartado se analizan las consecuencias en la actividad económica en un contexto caracterizado por el efecto del cambio climático (CC) y de la escasez energética (EE). En el tercero se analizan las políticas e instrumentos desarrolladas llevadas a cabo internacionalmente y en Euskadi para luchar contra el cambio climático e impulsar la eco-innovación. En el cuarto se examina el concepto de competitividad sostenible, introduciendo la variable ambiental como una fuente de ventaja competitiva, para finalizar con un apartado de conclusiones.

2. LA ACTIVIDAD ECONÓMICA EN UN ENTORNO DE CAMBIO CLIMÁTICO Y ESCASEZ ENERGÉTICA

El aumento progresivo de la demanda de energías fósiles a nivel mundial debido al crecimiento económico experimentado en la mayoría de las economías en los últimos decenios y los crecientes costes marginales de extracción apuntan hacia un aumento estructural de los precios del petróleo y el gas (Pascual y Bonilla, 2009). Este incremento de la demanda, tanto en los países desarrollados como en los países en vías de desarrollo, lleva aparejada una mayor emisión de gases de efecto invernadero (GEI), lo que potencialmente tendrá efectos negativos en relación al cambio climático (IPCC, 2007).

2.1. Cambio climático y fuga de carbono

En primer lugar, en este apartado se describen los efectos económicos del cambio climático respecto a sus dos vertientes

más importantes: el coste de la mitigación y el coste de la adaptación al cambio climático². A su vez, se repasa la situación específica de la CAPV ante el factor económico de las emisiones de CO₂. En segundo lugar, se analizan los efectos económicos de la escasez energética, con especial atención al caso del petróleo.

Las actuaciones para limitar los impactos del CC pueden provenir de (a) la *mitigación* de emisiones mediante una reducción de las emisiones de GEI a la atmósfera o mediante un aumento de los sumideros de carbono y de (b) la *adaptación* a sus efectos. Ambas medidas son complementarias y están relacionadas a través de las políticas de desarrollo sostenible. Según González-Eguino (2010) una conclusión sorprendente de los estudios tecnológicos es que existen importantes oportunidades para la mitigación de emisiones a un coste cero o negativo; es decir, que mediante, por ejemplo, el ahorro y la eficiencia energética en la iluminación, en los motores de los vehículos o mediante eficiencia energética en edificación, se podrían reducir las emisiones y obtener al tiempo un beneficio económico. Las razones por las que el mercado no aprovecha estas oportunidades («paradoja de la eficiencia») podrían deberse a la existencia de costes o barreras ocultas (financiación, información, etc.) que podrían eliminarse a través de las políticas adecuadas.

En este apartado se presenta, a grandes rasgos, la situación general de la Comunidad Autónoma del País Vasco (CAPV) ante el factor CO₂. El gráfico n.º 1, tomado de

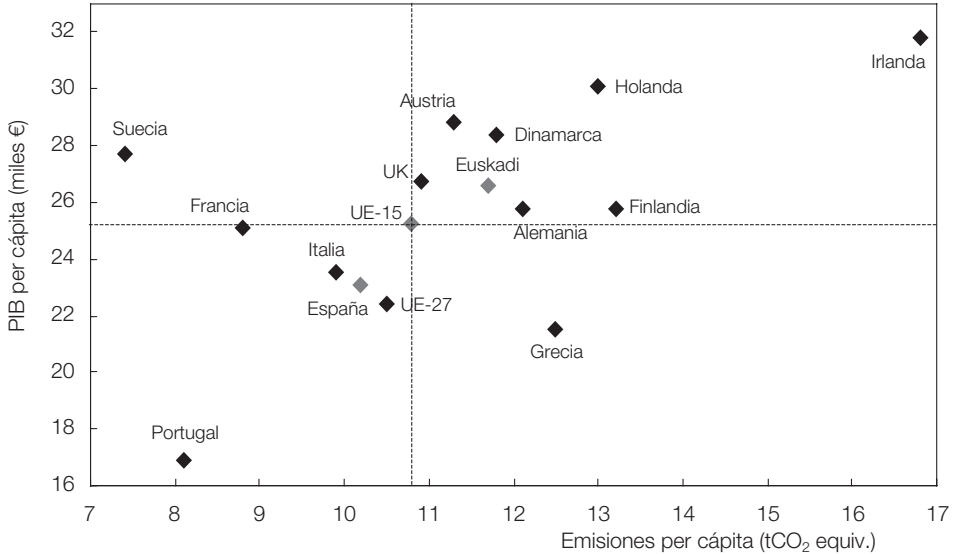
González-Eguino (2010), permite representar la situación de la CAPV frente a los países de su entorno a partir de dos variables características: PIB per cápita y emisiones de CO₂ per cápita. Según esta clasificación, la CAPV se encuentra en el cuadrante de arriba a la derecha dentro de los países que tienen un PIB y unas emisiones superiores a la media de la UE-15, de modo que para avanzar hacia una economía baja en carbono se debería mover hacia el cuadrante superior izquierdo.

La economía de la CAPV es una economía industrial, ya que en la CAPV este sector representa un 27% de su PIB, mientras que en España y la UE-15 alcanza únicamente porcentajes del 17% y 18%, respectivamente. Este es uno de los factores que explican que la intensidad energética³ en la CAPV sea casi el doble que en la UE-15, a pesar de los esfuerzos hechos durante la reconversión industrial y de la aplicación de políticas de ahorro energético. Otro indicador que pone de manifiesto la estructura «pesada» de la economía de la CAPV es el indicador conocido como Input de Materiales Directos o IMD, que recoge las toneladas de materiales *per cápita* que son procesadas dentro de una economía. Este indicador (Arto y Kerschner, 2010) muestra cómo la producción anual en la CAPV en 2004 requería del uso de 35,1 toneladas de materiales por persona y año, mientras que en el conjunto de España y en la UE-15 la necesidad de materiales era de 18,7 y 16 toneladas/persona y año, respectivamente.

² Los costes de no actuación o no mitigación no son considerados, ya que se toma como base la política vasca sobre cambio climático que en ningún momento hace mención a que la estrategia de la CAPV se base en la «no actuación» ante el cambio climático.

³ La intensidad energética (consumo Energía/PIB) mide la cantidad de energía necesaria para producir una unidad de PIB, habitualmente en Toneladas Equivalentes de Petróleo (TEP) por cada mil euros. En 2004 la intensidad energética de la CAPV, España y EU-15 fue 178,5, 225,5 y 98,3, respectivamente.

Gráfico n.º 1
Emisiones y PIB por persona, 2005



Fuente: González-Eguino (2010).

La economía de la CAPV es también una economía intensiva en consumo de energía y de electricidad; los sectores intensivos⁴ en consumo eléctrico suponen en la CAPV un 4,4% del VAB (Valor Añadido Bruto) mientras que en el resto de España alcanzan únicamente un 2%. Por último, y según datos del año 2006, únicamente el 6% de la demanda energética de la CAPV proviene de fuentes renovables no emisoras de CO₂, mientras que el resto depende del consumo de combustibles fósiles importados. La CAPV⁵ tiene, por lo

tanto, una dependencia energética exterior cercana al 95%, superior a la media española que en el año 2006 era un 80%, y se encuentra alejada de la media de la UE-27 (53,8%) y de países como Suecia (37,4%) o Países Bajos (38%).

En definitiva puede decirse, a grandes rasgos, que aunque la CAPV está bien situada en términos económicos, es más vulnerable que su entorno al factor carbono debido a su carácter industrial, intensivo en consumo de energía, materiales y electricidad y altamente dependiente de las energías fósiles.

⁴ La Comisión Europea considera que un sector es intensivo en consumo eléctrico si su factura eléctrica supera el 3% de su Valor Añadido Bruto o VAB.

⁵ En este punto es necesario señalar la dificultad que supone hacer comparaciones entre regiones y

países. En el caso de la CAPV, además, no puede separarse su *mix* eléctrico, ya que el mercado es estatal.

En este contexto, las políticas climáticas han comenzado a ser una realidad global, especialmente en la Unión Europea (UE), que se ha fijado para 2020 (EC, 2008) los siguientes tres objetivos: 1) reducir sus emisiones de gases de efecto invernadero un 20% con respecto a 1990, 2) abastecer el 20% de la demanda energética con fuentes renovables y 3) aumentar un 20% la eficiencia energética. Uno de los instrumentos clave para alcanzar dichos objetivos es el mercado europeo de permisos de emisión transferibles (EU ETS⁶), que desde 2005 establece un precio para el CO₂. Aunque este mecanismo afecta únicamente a los sectores industriales intensivos en energía, se prevé que su uso se vaya extendiendo al resto de sectores en combinación con otros instrumentos.

Debido a ello, uno de los retos a los que se enfrenta la UE es el problema de una potencial «fuga de carbono», concepto ligado a la idea que algunas industrias de la UE con alto coste en carbono e intensidad de comercio podrían decidir trasladar total o parcialmente su producción a otros países para evitar este nuevo sobre coste. Este fenómeno no sólo perjudicaría a los sectores económicos de la UE sino que también haría aumentar las emisiones globales si la actividad migrara hacia países con tecnologías menos eficientes donde el CO₂ no está regulado. Aunque algunos factores como el coste o la cualificación de la mano de obra seguirán siendo relevantes para la mayoría de las empresas, el factor «carbono» es un elemento adicional a considerar en la compleja ecuación de la globalización, espe-

cialmente en el caso de aquellas industrias muy intensivas en consumo de energía y materiales.

Según el reciente estudio de González-Eguino (2010), se puede estimar que, en el caso de la economía de la CAPV, la actividad productiva que estaría directamente expuesta a un riesgo de «fuga de carbono» rondaría entre un 4 y un 6% del valor añadido bruto (VAB) total generado anualmente. Esto se debe a que aunque la CAPV está bien situada en términos económicos, es, como ya se ha indicado, más vulnerable que su entorno al factor carbono debido a su carácter industrial, intensivo en consumo de energía, materiales y electricidad y altamente dependiente de las energías fósiles. En cuanto al efecto sobre el empleo, González-Eguino (2010) estima que 1 de cada 25 trabajadores podría estar afectado a medio-largo plazo por el factor carbono, mientras que, por el contrario, 20 de cada 25 empleos no serían en principio vulnerables directamente. El resto de los empleos, 4 de cada 25, permanecerían en una región intermedia y podrían sufrir un impacto pequeño o marginal. Dentro de los sectores vulnerables o en riesgo por la fuga de carbono se encuentran once sectores, siendo los de Siderurgia y Refino de Petróleo los más vulnerables. Estos sectores representan un 2,2% y un 1% del valor añadido bruto (VAB) total. También tienen especial importancia el sector Fundición y el sector Industria de Papel, por su alto nivel de generación de empleo. Por último, el sector Metalurgia no férrea es relevante por su elevado grado de apertura hacia el exterior.

⁶ EU-ETS o *European Union Emissions Trading Scheme*. Mediante este sistema el regulador i) establece el nivel objetivo de emisiones deseable o alcanzable mediante la creación de permisos de emisión ii) reparte dichos permisos mediante los Planes Nacionales de Asignación y iii) permite que se intercambien después libremente en el mercado.

2.2. Escasez y carestía del petróleo

Si bien prácticamente nadie discute el futuro techo de extracción de petróleo (Arto y

Kerschner, 2010), sí que existe cierta controversia sobre el horizonte temporal del mismo. Así, mientras hay quienes afirman que ya se ha alcanzado o se está a punto de alcanzar, otros apuntan a que éste techo se producirá más allá del año 2020. Los trabajos de Arto y Kerschner (2010) basados a su vez en los de Hirsch (2007) y De Almeida y Silva (2009) recogen estas diferentes posiciones.

En los últimos años se han puesto en funcionamiento pozos de petróleo que hasta ahora se mantenían en reserva para hacer frente a caídas coyunturales del suministro. La entrada en producción de estos pozos junto con el desarrollo de nuevos proyectos tan sólo ha contribuido a mantener estable el nivel de producción. Además, estas tensiones por parte de la oferta han sido reforzadas por otros factores tales como la inestabilidad en algunos de los países productores o la reducción de las exportaciones a consecuencia del incremento en el consumo interno de algunos de estos países. La situación de estancamiento en la oferta ha venido acompañada por un incremento en la demanda de petróleo, fruto del crecimiento económico de Estados Unidos, China, India y, en menor medida, de la Unión Europea.

La conjunción de todas estas circunstancias, junto con otros factores de menor importancia (especulación, por ejemplo), sirven para explicar el incremento continuado en los precios del petróleo desde el año 2002. Esta escalada tuvo su momento crítico en julio del año 2008, cuando el precio del petróleo marcó un máximo histórico superando los 145 \$ por barril.

Analizando la relación existente entre oferta y precio del petróleo entre 1997 y 2008 (gráfico n.º 2), se observa cómo en los

últimos años se ha llegado a un punto en el que la oferta es muy inelástica respecto a los precios (Arto y Kerschner, 2010). Es decir, a partir de los 86-87 Mbd (millones de barriles diarios), la oferta de petróleo se mantiene constante independientemente del precio que marque el mercado. Esto podría ser una señal de que el techo del petróleo ya ha sido alcanzado en julio de 2008, con una extracción que rondaría los 87 Mbd.

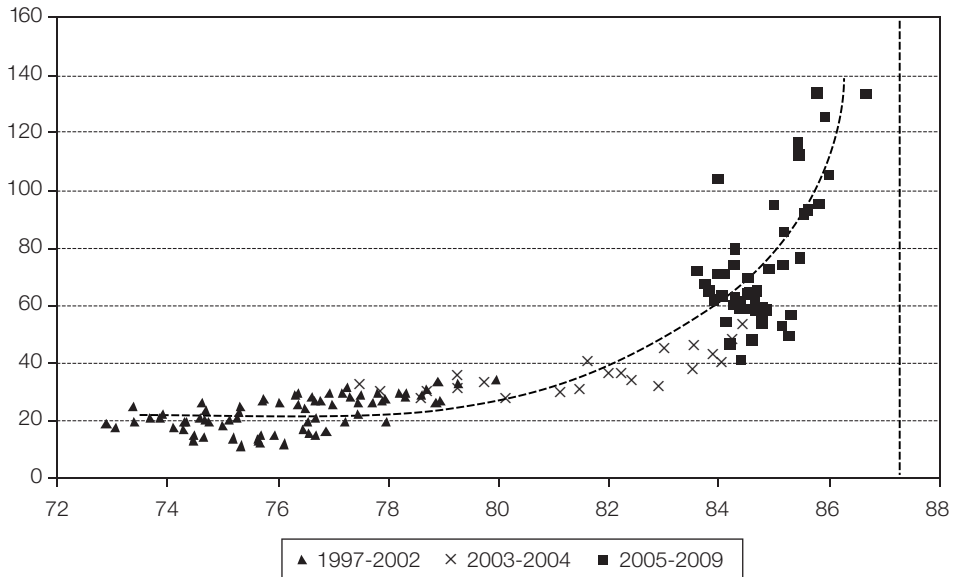
Atendiendo al análisis que aportan Arto y Kerschner (2010) se considera que el contexto probable del futuro más próximo (basado en hechos recientes del mercado del petróleo) podría ser el siguiente. En el año 2008 se habría alcanzado el techo máximo de extracción de petróleo, ya que la oferta fue incapaz de satisfacer toda la demanda y los precios se dispararon hasta alcanzar máximos históricos; pero en 2009, la crisis económica ha provocado un importante retroceso en la demanda de petróleo y como consecuencia el hundimiento de los precios.

Esta situación está siendo acompañada por unos bajos niveles de inversión en el sector petrolífero que, teniendo en cuenta las actuales tasas de agotamiento de los grandes yacimientos, es probable que estén provocando (o vayan a provocar) una reducción en la oferta de petróleo.

Finalmente, en el corto-medio plazo (2010-2013), en un escenario de oferta decreciente o, en el mejor de los casos, estancada, y de recuperación de la demanda, es muy probable que nos enfrentemos ante una escalada en los precios del petróleo. Ante este posible escenario surge la pregunta de en qué medida son vulnerables al techo del petróleo las economías de la UE y más en concreto la economía del País Vasco.

Gráfico n.º 2

Curva de oferta-precio del petróleo. 1997-2008



Fuente: Arto y Kerschner (2010) a partir de datos de *Energy Information Administration*.

En el año 2008 el Gobierno vasco publicó un estudio en el que se analizaban los efectos potenciales de un incremento en el precio del petróleo sobre la economía vasca (Gobierno Vasco, 2008). El estudio concluye que en un escenario pesimista, con un precio del petróleo en 2015 cercano a 205 dólares/barril a precios constantes de 2006, el incremento en los costes energéticos supondría una contracción del PIB vasco del 1% y del 0,9% del empleo.

3. POLÍTICAS E INSTRUMENTOS DE CAMBIO CLIMÁTICO Y DE ECO-INNOVACIÓN⁷

En este apartado se expone la evolución que han sufrido las políticas medioambientales por influjo de la problemática del cambio climático (CC), y cómo en esta transformación se ha incrementado el *mix* de instrumentos utilizados. Dentro de estos últimos destacan en particular aquéllos que inducen en mayor medida la innovación

⁷ Este punto se fundamenta en algunos resultados recogidos en el informe aún sin publicar E-9, Benchmarking Internacional relativo a Políticas de CC y eco-innovación desarrollado en el proyecto ETORTEK eCo-BERRI (Ugalde I y Saenz de Zaitegui, 2010).

tecnológica, siendo esta última soporte clave para aminorar la vulnerabilidad del sistema productivo ante las amenazas del CC y la eficiencia energética, descritas en el apartado anterior.

De la misma forma, se observa cómo la política de CC ha ampliado el espectro de políticas sectoriales implicadas directamente en el medio ambiente, como ocurre de forma claramente manifiesta con respecto a las políticas energéticas. La urgencia y características de los problemas del CC y la EE llevan a concebir la política pública, por una parte, y la eco-innovación, por otra, como elementos clave para su resolución.

Desde la aprobación del protocolo de Kioto se introducen nuevos tipos de instrumentos y formas de gobernanza que, de alguna forma, rompen con la trayectoria condicionada eminentemente por un enfoque convencional y regulatorio que buscaba mayormente la protección medioambiental y que estaban lejos de concebir el medio ambiente como una palanca para impulsar la competitividad de las empresas. Sin embargo, la experiencia de los últimos años ha demostrado que los instrumentos más tradicionales de la política medioambiental son también necesarios para la promoción de la eco-innovación, complementando la funcionalidad de aquellos más representativos de la política de CC, como son, entre otros, los acuerdos voluntarios u otros soportes de mercado. De ahí la importancia creciente que ha ido adquiriendo la mezcla de políticas para un buen desarrollo de la eco-innovación.

El País Vasco⁸, al igual que el resto de los países y regiones, cuando menos del ám-

⁸ Se ha de subrayar como el análisis que se presente en este punto sobre la región del País Vasco hace referencia a las políticas medioambientales y de

bito europeo, se ha visto condicionado por esta transformación de la política medioambiental, y especialmente por la acción política de macroestructuras como la que la Unión Europea representa. De hecho, y aunque de forma un tanto tardía⁹, esta región introduce muchas de las prácticas e instrumentos de la Política de CC y de eco-innovación aplicadas en el ámbito internacional.

En adelante se exponen las principales corrientes y medidas establecidas desde los años setenta hasta nuestros días, resaltando sus ventajas y desventajas en relación a la innovación, así como algunas de las prácticas más notorias a nivel internacional y del País Vasco.

3.1. La corriente 'command and control'

En los años setenta, la tradición neoclásica de la economía medioambiental introduce la idea de la necesidad de la intervención gubernamental en las actividades del sector privado, dada la imposibilidad de que un mercado no regulado interiorice los costes externos generados por la actividad económica en el medio ambiente. Los instrumentos más característicos de esta tradición denominada *command and control* son las normas, los estándares y las reglamentaciones.

CC desarrolladas por el Gobierno Vasco, excluyendo del mismo, un análisis multinivel referido a las políticas desarrolladas por las diputaciones forales y la administraciones locales.

⁹ Aunque el Plan Vasco de lucha contra el CC no se formula hasta el 2008, lo cierto es que desde los años noventa, y en particular desde la promulgación de la Ley de Protección Medioambiental (1998) y la posterior Estrategia Ambiental Vasca de Desarrollo Sostenible (2002), la política medioambiental es muy activa, introduciendo todo tipo de instrumentos (regulaciones, estándares, acuerdos voluntarios, redes, proyectos demostración, etc.).

La regulación en el ámbito del medio ambiente tiene una clara justificación. Existen pocos incentivos a la innovación medioambiental por parte de la tecnología y el mercado. Este tipo de política normalmente se asocia con estándares tecnológicos que requieren la adopción de tecnologías específicas orientadas a resolver un problema medioambiental, por lo que normalmente no se valora como un buen instrumento para la promoción de la innovación. Existirían, sin embargo, algunas modalidades más flexibles al respecto, léase los llamados *performance standard*.

La Directiva del Agua potable es un buen ejemplo del modelo *command and control*. Esta directiva especifica la calidad de los estándares del agua dedicada al consumo humano, asume estructuras jerárquicas de intervención e implica patrones formales y legales para la intermediación a nivel doméstico. Los estándares definidos en la directiva no son negociables y se aplican uniformemente a todos los proveedores de agua. En este caso existe una ligazón íntima entre los contenidos de la política y los acuerdos institucionales para llevarlos a cabo. Otros ejemplos los encontraríamos en otras Directivas alemanas referidas a la Incineración de Residuos Peligrosos, así como la relativa a la contaminación atmosférica de grandes plantas de combustión.

Aunque los mecanismos de *command and control* han sido frecuentemente puestos en cuestión como instrumentos que favorecen la eco-innovación, sufriendo un «aparente» declive a partir de los años ochenta, lo cierto es que han sido muy utilizados por ejemplo en Estados Unidos, y en California (Jacobs *et al.*, 2005), con el objeto de forzar precisamente el desarrollo tecnológico en algunos sectores.

Asimismo, en los últimos años este tipo de instrumentos se han revigorizado con la experiencia del Programa Top-Runner de Japón, al demostrar la viabilidad de los estándares y normas como instrumento para la promoción de la innovación y la eficiencia energética, a la vez que para el desarrollo y compra de productos más eficientes energéticamente (Green *et al.*, 1994; Porter and van der Linde, 1995; Kemp, 1997; Hemmelskamp, 1997; Cleff and Rennings, 1998).

En el caso del País Vasco existen distintas regulaciones que avalan la actividad de esta región en este terreno, aunque ninguna hace mención específica a temas relacionados con el CC (tales como, las ecotasas o los combustibles). En este ámbito destacaríamos las siguientes: Ley 38/1972; Ley 34/2007 de Protección del Ambiente Atmosférico; Ley 10/1998 de Gestión de Residuos; y Ley 1/2006 de Aguas (Agencia del Agua).

Los tres apartados siguientes se refieren a medidas políticas que han sido en mayor medida introducidas en las prácticas internacionales y regionales a partir del Protocolo de Kioto y de los programas para afrontar el CC. Nos estamos refiriendo a los llamados mecanismos de mercado y los acuerdos voluntarios, provenientes principalmente de la Política Medioambiental. Asimismo, también se incluye un apartado referido a los mecanismos de innovación definidos desde la perspectiva evolutiva de la innovación.

3.2. Mecanismos de mercado

Los mecanismos basados en el mercado abarcan una amplia y variada gama de instrumentos, entre otros: impuestos (o más

general, medidas fiscales), sistemas de permisos de intercambio, subsidios, depósitos y premios.

La ventaja obvia de este tipo de políticas es que conceden incentivos permanentes a la reducción de emisiones, a costes eficientes, sobre todo si se comparan con los estándares técnicos, que mantienen los incentivos hasta que los estándares son alcanzados (Rennings, 1998). En otras palabras, instrumentos tales como las eco-tasas o el mercado de emisiones proveen a las empresas innovadoras de un incentivo para obtener ganancias adicionales por reducir sus emisiones.

A pesar de que este tipo de instrumentos no estaba en línea con la tradición regulatoria europea (Damro y Luaces, 2003), países como Dinamarca o Gran Bretaña destacaron por ser de los primeros en desarrollar sus propios sistemas de emisiones, aunque bajo modalidades de gobernanza distintas. Mientras que Gran Bretaña opta por un modelo de tipo voluntario, Dinamarca desarrolla un sistema obligatorio que posteriormente inspiraría lo que es hoy el sistema europeo de emisiones (Lieverink y Andersen, 1998). Entre las contrariedades de este sistema sobresaldría el hecho del aumento del precio de las emisiones derivado de una creciente disminución de las mismas.

Este nuevo tipo de instrumentos está orientado a respetar la diversidad de las condiciones nacionales. En lugar de imponer líneas de actuación de arriba abajo, la nueva aproximación permite a los estados una mayor flexibilidad para la adaptación a los requerimientos europeos.

Este nuevo modelo de gobernanza busca la simplificación de los procesos de decisión, así como mejorar el déficit

de implementación de las políticas medioambientales (Knill y Lenschow, 2000b). A la vez, es más acorde con el principio de subsidiariedad. El caso del País Vasco es fiel reflejo de esta realidad, porque si bien es el ámbito nacional el que tiene las competencias del mercado de emisiones, el Plan Vasco de Lucha contra el Cambio Climático¹⁰ pretende «conseguir que en 2020 la Comunidad Autónoma del País Vasco haya dado pasos irreversibles hacia la consolidación de un modelo socio-económico no dependiente del carbono, minimizando nuestra vulnerabilidad frente al cambio climático», mediante objetivos estratégicos tales como limitar las emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEIs) al +14% respecto a 1990, año base. De la misma forma, la Estrategia Energética de Euskadi 2010, incluye de forma literal, entre sus objetivos» limitar al año 2010 el crecimiento de las emisiones de gases de efecto invernadero debidas al consumo energético por debajo del 15% en relación a las emisiones de 1990».

La adopción de medidas fiscales como las eco-tasas en Europa no está muy extendida hasta el momento aunque existen precedentes especialmente entre los países nórdicos (Skjaereth, 1994; Zito, 1995; Grant *et al.*, 2000). De hecho, este tipo de instrumentos genera reparo entre las empresas aludiendo a una posible pérdida de competitividad. En todo caso, tampoco está muy claro que las medidas fiscales sean tan efectivas como los permisos de emisión (Río, 2008). E incluso hay autores

¹⁰ Las futuras Ley Vasca de Cambio Climático y Ley Vasca de Transporte Sostenible, cuyos anteproyectos saldrán próximamente a exposición pública, tras un proceso de contraste con instituciones y agentes sociales, puede representar un paso muy positivo en la política climática a nivel regional.

que dudan de la efectividad de este tipo de instrumentos en general con respecto a la innovación (Kemp, 2007).

Según algunos autores, la subida de los precios de la gasolina supondría no sólo interiorizar los costes externos generados por este producto sino también la aceleración en el proceso de incorporación en el mercado de los automóviles eco-eficientes. Sin embargo, y dejando aparte el riesgo que podría representar un *shock* en los precios de los combustibles, tal como ocurrió en los años 70, parece ser que esta medida es efectiva siempre y cuando nos encontremos en fases avanzadas de difusión del producto y no tanto en las primeras fases de la innovación. De hecho mientras la superioridad de los instrumentos basados en el mercado se ha confirmado en las situaciones de perfecta competencia y total información, la situación cambia cuando la concurrencia no es perfecta. Incluso se llega a afirmar que cuando las empresas ganan ventajas estratégicas desde la innovación, entonces los estándares y normas pueden ser más apropiados para estimular este tipo de procesos.

En los países rezagados en política medioambiental, como es el caso de países y regiones del área mediterránea, la introducción de medidas fiscales está siendo más lenta que entre los pioneros. En términos de análisis sistémico esta circunstancia se interpretaría como la existencia de un mayor efecto de *lock-in* (candado) que bloquea el cambio en estos territorios en mayor medida que en el resto.

Obviamente, en la situación de bloqueo influye, entre otros aspectos, el mayor o menor grado de capacidades tecno-productivas, organizativas y culturales que tienen las empresas y los agentes cientí-

fico-tecnológicos con los que cuenta un territorio.

3.3. Instrumentos de carácter voluntario

Este tipo de instrumentos buscan la movilización de la sociedad mediante procesos más transparentes, oportunidades para la participación así como la provisión de incentivos para la auto-regulación de la industria (Lenschow, 1999; Mol, Lauber y Liefferink, 2000). Entre estos instrumentos destacarían el Sistema de Gestión Medioambiental, los llamados acuerdos voluntarios e instrumentos de información.

Los sistemas de gestión medioambiental proporcionan un instrumento sistémico para que las empresas identifiquen sus impactos medioambientales. Este sistema puede ser o no certificado por terceras partes. En esta última alternativa existen internacionalmente: ISO 14001 y EMAS. Ambos son estándares voluntarios y han sido desarrollados para ayudar a las empresas en el proceso de mejora de los resultados medioambientales y reducir sus impactos sobre el medio ambiente (Yüksel, 2007). Aunque en principio la adopción de este tipo de esquema puede ser costosa para la empresa, posteriormente puede resultar ventajosa, por la mejora de su imagen frente a la competencia, por ejemplo. Otros autores, como Konnola y Unruh (2007), argumentan que este tipo de instrumentos algunas veces puede dificultar la eco-innovación. El País Vasco tiene una larga y prolífica trayectoria en el ámbito de la calidad, lo cual tiene reflejo también en el ámbito medioambiental. De hecho destacarían las siguientes experiencias desarrolladas en

este campo por la Administración vasca: el desarrollo e implantación de la Norma de Ecodiseño UNE 150301 (futura ISO 14006), la gestión de la norma de mejora ambiental Ekoscan y el apoyo que presta a organizaciones para superar ciertos estándares o también la Guía de la Edificación Sostenible.

Los acuerdos voluntarios, por su parte, se refieren a acuerdos establecidos entre el regulador y las empresas que se realizan con objeto, entre otras cuestiones, de reducir las emisiones. Entre las ventajas de este instrumento destacarían su flexibilidad y su capacidad de facilitar el diálogo entre las empresas y el regulador, de modo que se pueda planificar a largo sin amenazas de cambios normativos a corto que puedan perjudicar en gran medida a las empresas. Sin embargo, en la actualidad no faltan críticas también a este tipo de instrumentos. Entre ellas destacaría el hecho de que estos acuerdos pueden estar condicionados por intereses privados para proteger ciertos mercados, como ocurrió con el Protocolo de Montreal que fue condicionado por el sector de los clorofluorocarbonatos (Reinhardt, 1999). Según opinión mayoritaria de los expertos, los acuerdos voluntarios no deberían verse como la panacea, sino que se debería intervenir complementado este tipo de instrumentos con una reglamentación de tipo más tradicional. De hecho, se considera que los acuerdos voluntarios funcionan mejor en la fase de definición de objetivos y no tanto en la resolutive. Hay que subrayar también cómo la Ley 3/1998, General de Protección del Medio Ambiente del País Vasco, de 27 de febrero, y la Estrategia Ambiental Vasca de Desarrollo Sostenible (2002-2020) estipulan de forma literal la participación y los acuerdos voluntarios como elementos básicos para el desarrollo

de la política medioambiental en el País Vasco¹¹.

La información se considera también un factor clave para la eco-innovación especialmente en los ámbitos de reglamentación y estándares internacionales, de hecho muchos de los primeros países (Dinamarca y Estados Unidos) han instaurado *websites* y portales orientados a ofrecer información puntera sobre temas muy variados, tales como: biotecnologías, química verde, energía y/o materiales con el objetivo entre otros de difundir las oportunidades de las tecnologías medioambientales. El País Vasco cuenta con una dilatada trayectoria en el campo de información tanto en el ámbito medioambiental (<http://www.ihobe.net>), de la energía (<http://www.eve.es>) e innovación, difundiendo buenas prácticas en distintos ámbitos de la eficiencia energética y del ecodiseño (<http://www.productosostenible.net>).

Por otra parte, si bien en los últimos años ha crecido el modelo de intervención de carácter voluntario en el ámbito del medio ambiente y de la eco-innovación, lo cierto es que estos instrumentos coexisten con instrumentos tradicionales de intervención de tipo vertical. De hecho, parece ser que todavía hoy en la política medioambiental europea los acuerdos negociados son de mínima importancia en comparación con las formas clásicas de intervención regulada (Héritier, 2002). Hay que señalar que los cambios en los modos de gobernanza de la política medioambiental de la Unión Europea se enraízan en una ola de reformas globales caracterizada por la privatización, liberalización, desregulación, y emergencia de

¹¹ Sin embargo la experiencia de los Acuerdos Voluntarios en la región se remonta a los años 90, en el capítulo de residuos tóxicos y peligrosos.

un nuevo estilo de gestión pública (Benz and Götz, 1996).

3.4. Instrumentos de soporte a la innovación

Aunque sea de manera tímida también en los últimos años han crecido los sopor-tes para la innovación orientada al medio ambiente provenientes mayormente de la llamada perspectiva evolutiva. Estos son necesarios si realmente quiere apoyarse los procesos de eco-innovación en el conjunto de su cadena de valor, esto es desde las primeras fases de la innovación, invención, selección de nuevos sectores hasta su difusión y transferencia.

Desde la perspectiva de la eco-innovación se considera importante introducir el criterio medioambiental en las primeras fases de la investigación y el desarrollo, dado que ello no se produce de forma natural (Jakob *et al.*, 2005). Un inconveniente para el estudio de este fenómeno es discernir qué parte de las inversiones se dedican verdaderamente a las tecnologías limpias, problemática ésta apuntada por otros autores que participan en el presente número de EKONOMIAZ (veáse Andersen, Jänicke y Scheppelman, *passim*). En todo caso en la mayoría de los primeros países se observan áreas sectoriales prioritarias, tales como las tecnologías marinas y *off-shore* en Gran Bretaña o el hidrógeno, las células de combustible y programas de infraestructuras tecnológicas en Estados Unidos. Alemania cuenta con una perspectiva más integradora, distinguiéndose dos grandes líneas que apoyan la eco-innovación. Una, por medio del fondo para la investigación, el desarrollo y la demostración de recursos renovables, en las

áreas de producción de materias primas, energías y productos verdes, así como el uso sostenible de recursos naturales. A su vez, este país también cuenta con un programa marco de investigación para la sostenibilidad, incluyendo industria, negocios y regiones, entre otras. Desde la perspectiva de la innovación medioambiental es importante realizar experimentos en nichos tecnológicos que promuevan innovaciones de carácter radical (Kemp *et al.*, 1997), necesarias no sólo si se quiere alcanzar los objetivos exigentes promulgados en materias tales como el cambio climático y la escasez de recursos, sino también como elemento tractor y diferenciador de los países ante la innovación.

Este tipo de medidas suelen ir acompañadas de otros instrumentos relacionados con la demanda, tales como la compra pública y la transferencia tecnológica. En el campo de la compra pública hay que destacar el Manual Práctico de Contratación y Compra Pública Verde 2009, desarrollado por IHOBE para la promoción de estas prácticas en la región, entre otras iniciativas.

Aunque no sea de forma explícita sí que se observan varios proyectos a nivel regional que pretenden el desarrollo de nichos tecnológicos especialmente en el ámbito de la energía, donde sobresale el caso de la energía undimotriz o energía de las olas¹².

Desde el lado de la oferta, también se están desarrollando algunas iniciativas fi-

¹² Obviamente la apuesta por el desarrollo de nuevos nichos tecnológicos relacionados con el sector energético tiene que ver con la cultura y la trayectoria mostradas especialmente por las industrias vascas y españolas en su conjunto en este sentido, destacando el caso de la eólica.

nancieras enfocadas en la eco-innovación, como los *Fondos Verdes*, que garantizan préstamos para proyectos de inversión o fondos de garantía, como ocurre en el caso de Estados Unidos, o incluso de Corea del Sur y China¹³. Asimismo se extienden esquemas de verificación de tecnologías medioambientales en mercados de distintos países tales como Dinamarca, Francia, Canadá y Reino Unido entre otros.

Cabe señalar que las políticas de eco-innovación dependen cada vez más de la integración de los ámbitos de intervención, cuando menos, referidos al medio ambiente, la energía, la innovación y la construcción; así como del uso flexible de los distintos instrumentos arriba descritos a lo largo de las distintas etapas del proceso de transición que tiene que protagonizar el sistema productivo hacia una economía sostenible y baja en carbono.

Esta aproximación no sólo resalta la importancia de la concertación interinstitucional, sino también la cooperación público-privada y la participación de la sociedad civil para la resolución global de los problemas de la sostenibilidad. Además se enfatiza la participación pública, la transparencia y la autorregulación, entre otros aspectos. De hecho, en Europa, se pueden observar distintos modelos de gobernanza a nivel institucional que se enmarcan en este tipo de política.

El anglosajón, por ejemplo, se caracteriza por su eminente sentido instrumental. Las Comisiones para la identificación de mercados medioambientales para el desarrollo económico con la participación de distintos agentes del sistema son claves en este modelo. Por el contrario, también hay modelos más integradores como ocurre con el caso alemán (Master Plan para Tecnologías Ambientales, 2008) u holandés. Este último precisamente ha desarrollado un modelo para la integración de políticas llamado gestión de la transición que está sirviendo de inspiración para la planificación de las políticas de eco-innovación en los sectores relacionados con las infraestructuras de otros países tales como Francia o Finlandia.

La gestión de la transición se distingue por desarrollar una visión de la política a largo plazo a la vez que combina objetivos a corto plazo, desde una visión eminentemente sistémica. Otra de las características de este modelo es que se planifica sobre grupos de opciones, definiendo sobre ellos caminos para la transición y el desarrollo de instrumentos. Asimismo, esta práctica facilita la generación de redes y coaliciones entre los actores, facilitando la confianza mutua y la formulación de objetivos comunes. En este sentido destaca el Quinto Programa de Acción para la Tecnología Medioambiental (ETAP) realizado con la participación de una amplia representación de agentes a nivel europeo. Entre las conclusiones preliminares destacar que la movilización e implicación de la industria y de otros agentes es clave para mejorar el desarrollo de las tecnologías medioambientales (Calleja y Delgado, 2008). En la formulación de estos programas, no debería confiarse sólo en los actores que más cerca están del problema, ya que ellos mu-

¹³ En el caso español en general y regional en particular no se han generado Fondos Verdes propiamente como salida a la crisis, tal como ha ocurrido en otros países (Estados Unidos, China, Corea del Sur, etc.). Por el contrario, podríamos decir, que se está reduciendo el apoyo público a ciertos sectores relacionados por ejemplo con las energías renovables, poniendo en peligro avances muy significativos logrados en los últimos años.

chas veces están atrapados por viejos modos de pensamiento y por intereses derivados de su *statu quo*.

También en la región vasca se observa en los últimos años una tendencia creciente a la generación de órganos para la concertación de políticas públicas en materia medioambiental y más en particular en el área de CC¹⁴. En este sentido destacaríamos la Oficina Vasca del Cambio Climático, cuyo objetivo es dinamizar y coordinar las políticas públicas para tratar de reducir las emisiones de gases de efecto invernadero para poder cumplir los objetivos de Kyoto (2008-2012) y demás compromisos del País Vasco (post-2012), y que al mismo tiempo incentiva e involucra a todos los agentes institucionales, económicos y sociales de la economía»¹⁵.

De la misma forma también se observa cómo las políticas públicas, ya no sólo en la esfera medioambiental sino también en la energía, cada vez se definen a más largo plazo y toman como referencia análisis de escenarios futuros para su formulación. Asimismo, el País Vasco cuenta con relevantes antecedentes de participación para la formulación de estrategias públicas en los ámbitos de la Ciencia y Tecnología y Competitividad, ente otros. Sin embargo, todavía no se puede decir que se haya desarrollado una experiencia de gestión de la transición propiamente dicha, que se traduzca en planes integradores que promuevan la Ciencia, Tecnología e Innovación u

otras políticas sectoriales orientadas a la sostenibilidad de la región¹⁶.

4. **COMPETITIVIDAD SOSTENIBLE: ESTRATEGIA PARA LAS EMPRESAS EN LA ERA POST-CARBONO**

Tal como hemos podido observar en los apartados precedentes tanto la problemática del CC como las políticas públicas con él relacionadas acentúan el papel de la innovación y la competitividad de las empresas como aspectos claves para la resolución de las problemáticas medioambiental y energética.

Una gran cantidad de actores económicos ha sentido la problemática medioambiental como una restricción a sus posibilidades competitivas y de crecimiento. Lejos de este pensamiento, que reduciría la economía a un juego de suma cero, estudios conceptuales y empíricos han demostrado que la existencia de una legislación exigente desde el punto de vista ambiental puede ser (y de hecho, es) fuente de innovaciones y de ventaja competitiva para las empresas (Aguado *et al.*, 2009).

Esta hipótesis, denominada *hipótesis Porter*, fue formulada por primera vez en sendos artículos realizados por Michael Porter y su equipo de colaboradores (Porter *et al.*, 1995) (Porter y Van de Linde, 1995) y ha sido corroborada por estudios empíricos (Ihobe, 2002). La *hipótesis Porter* propone que la existencia de normativas y políticas exigentes en temas ambientales actúa como un motor para la innovación, beneficiando la capacidad competitiva de las empresas.

¹⁴ La región vasca cuenta con una trayectoria significativa en el desarrollo de entidades asociativas y redes desde los años 90. Destacando entre otros, los *cluster* sectoriales o la red de ciencia y tecnología instaurados desde esas fechas.

¹⁵ Véase http://ingurumena.ejgv.euskadi.net/r4911294/es/contenidos/informacion/oficina_cambio_climatico/es_ce/estrategia.html.

¹⁶ eCo-BERRI puede ser interpretado como una primera experiencia en este sentido.

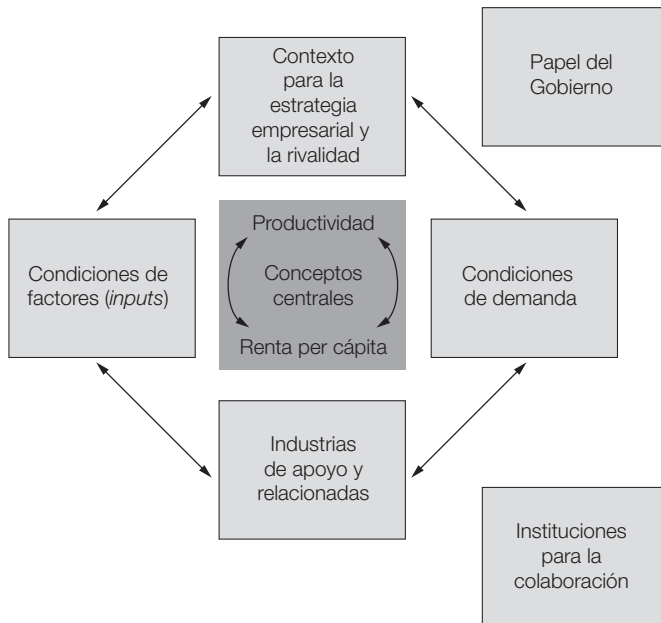
4.1. Análisis convencional de la competitividad

Una de las herramientas que con más claridad y profundidad nos permitirán comprobar las fortalezas y debilidades de un territorio a la hora de transitar a lo largo de los estadios de desarrollo es el diamante competitivo de Porter. El desempeño económico de una región o país podría explicarse, según la escuela porteriana (IVC-Orkestra, 2008), por una serie de factores de naturaleza microeconómica, ordenados en cuatro grandes conjuntos que compondrían lo que se denomina «el diamante de competitividad».

En el primer gran conjunto se encuentran una serie de factores o *inputs* cuya presencia resulta necesaria para las empresas: disponibilidad de mano de obra cualificada, financiación, infraestructuras físicas, informativas y tecnológicas... En segundo lugar se encontrarían todos los factores constituyentes del contexto para la estrategia y rivalidad de las empresas: competencia y espíritu emprendedor, tamaño empresarial, grado de cooperación y asociacionismo empresarial e inclinación a la I+D. En tercer lugar se valora la existencia de industrias relacionadas y de apoyo, que permitan el acceso local a proveedores y prestadores de servicios competentes y

Gráfico n.º 3

Diamante competitivo de Porter



Fuente: Elaboración propia en base a Porter, 1990.

cualificados, y de *clusters* que mejoren la competitividad de las empresas en ellos insertas. Por último se mide la existencia de una demanda local sofisticada y exigente, que permita anticiparse a la de otros lugares y poner en situación de ventaja a la industria local.

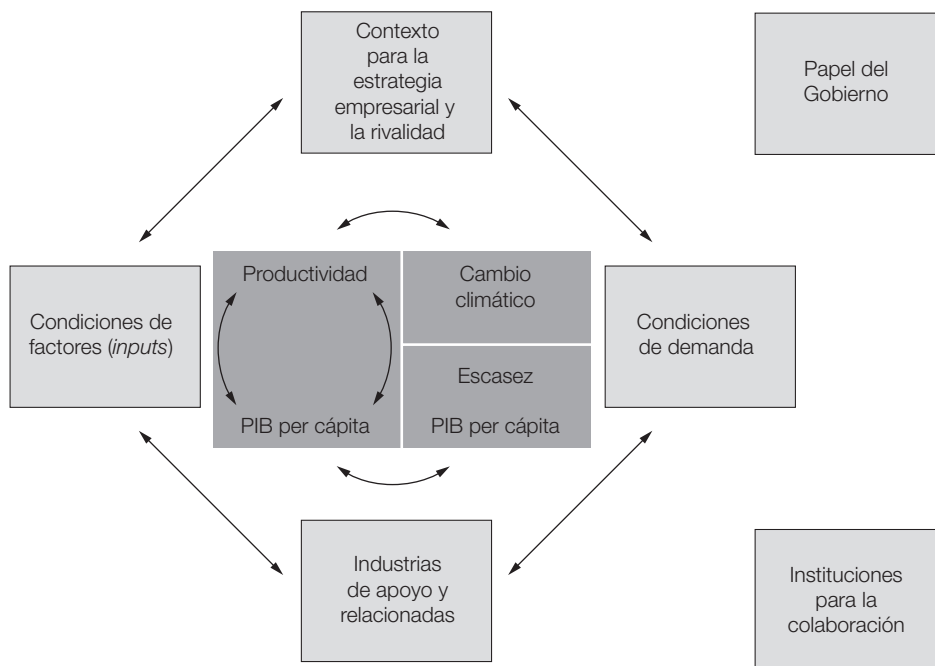
La Administración pública puede cumplir varios papeles que influyen en la competitividad de las empresas. Por un lado, es fuente de normativa y legislación. Por otro, tiene a su alcance la posibilidad de estimu-

lar la actividad de las empresas de diversas maneras: actuando como cliente (sofisticado o no), estableciendo incentivos fiscales, llevando a cabo una política industrial concreta, etc.

Las instituciones para la colaboración, como las asociaciones sectoriales o las asociaciones *cluster*, son generalmente instituciones sin fines de lucro que apoyan la competitividad de las empresas favoreciendo la interacción y la cooperación ellas y con los diversos agentes del entorno económico.

Gráfico n.º 4

Diamante de la competitividad sostenible



Fuente: Elaboración propia en base a Porter (1990).

4.2. **Hacia un nuevo modelo de competitividad sostenible**

Para lograr la competitividad sostenible, la actividad económica deberá ser capaz de generar competitividad económica y, al mismo tiempo, deberá ser capaz de no comprometer la sostenibilidad del medio ambiente para las generaciones futuras. Para ilustrar el desarrollo de un modelo que conjugue sostenibilidad con competitividad, se propone una adaptación del modelo «diamante» de Porter (1990), integrando explícitamente los aspectos de cambio climático y escasez energética junto al concepto central de productividad en dicho diamante¹⁷.

En comparación con el gráfico n.º 3, que reflejaba el análisis de competitividad tradicional, en el gráfico n.º 4 se explicitan las bases analíticas para la realización de un análisis de la competitividad sostenible. La sostenibilidad ambiental será analizada a través de los efectos que un entorno económico condicionado por el cambio climático, y la escasez energética podría llegar a tener en el tejido industrial de un territorio determinado.

La sostenibilidad ambiental de la industria es una característica que, a largo plazo, es necesaria para la supervivencia de la misma. A corto y medio plazo, además, tiene una influencia directa sobre la competitividad de la misma. Solamente aquellas actividades económicas que sean sostenibles podrán tener continuidad en el futuro. En la medida en que la industria de un territorio transite de manera exitosa hacia la sostenibilidad, estará garantizando su propia existencia en el futuro. Además,

hemos de señalar que emprender el camino de la sostenibilidad ambiental puede tener consecuencias beneficiosas para la competitividad económica a corto y medio plazo. El reto consistiría, entonces, en lograr que la competitividad y la sostenibilidad medioambiental se apoyaran mutuamente.

4.3. **Análisis de la competitividad sostenible en la industria vasca**

A la hora de realizar este análisis de competitividad sostenible para la industria vasca se han tenido en cuenta dos clases de fuentes de datos. Por un lado, se ha procedido a la realización de entrevistas en profundidad, semiestructuradas, a altos directivos de empresas industriales radicadas en la CAPV. La segunda fuente la constituyen otros documentos creados por el consorcio eCo-BERRI. A continuación exponremos en detalle las fuentes de información utilizadas.

Entrevistas en profundidad (21 entrevistas):

- Empresas: 7 grandes empresas industriales vascas.
- Universidades:
 - Universidad del País Vasco/Euskal Herriko Unibertsitatea.
 - Universidad de Deusto.
- Grupos de investigación en Centros Tecnológicos (Corporación Tecnalia):
 - Labein-Tecnalia, Inasmet-Tecnalia, Robotiker-Tecnalia.
- Instituciones para la colaboración: 5 asociaciones *cluster* industriales más Innobasque.

¹⁷ El modelo se encuentra desarrollado con mayor detalle en Aguado, Elola, Lorenz y Wilson (2009).

- Entidades públicas:
 - IHOBE, sociedad pública Gobierno vasco.
 - CADEM-Grupo EVE, Gobierno vasco.

Documentos eCo-BERRI¹⁸.

Tomando como referencia toda la información recogida en base a las entrevistas y otros documentos realizados por el consorcio eCo-BERRI, se ha procedido a realizar un análisis cualitativo de la industria vasca en relación a la competitividad sostenible, identificando las fortalezas y debilidades para cada uno de los vértices del diamante de competitividad.

En relación a las condiciones de los factores (*inputs*) estudiaremos en primer lugar las debilidades. A la hora de poner en marcha eco-innovaciones es necesario contar con una mano de obra con capacidad para aplicarlas en el puesto de trabajo. Para ello se hace imprescindible ofrecer formación continua a los trabajadores en este ámbito. Al mismo tiempo, es necesario que la dirección de las empresas industriales conozca las posibilidades tecnológicas en su sector y sean capaces de encontrar formas de integrarlas en sus empresas. En este momento, ambas capacidades son mejorables en la CAPV (entrevistas-empresas e instituciones para la colaboración). Por otro lado, la crisis económica ha afectado a las empresas industriales de una manera notable durante el

año 2009, dificultando el acceso a financiación interna en un contexto de fuerte restricción del crédito por parte de las entidades financieras. Adicionalmente, la administración pública (tanto la autonómica como la local y estatal) está incurriendo en fuertes déficit públicos que limitan las posibilidades de financiar la inversión de la industria en eco-innovaciones. También, mencionaremos la cultura dominante en muchas empresas, según la cual el tránsito hacia la sostenibilidad se percibe más como un coste y una exigencia de la normativa que como una inversión capaz de incrementar la competitividad de la empresa. Este hecho afecta negativamente a la relevancia del vértice de la sostenibilidad ambiental en las prioridades de las empresas industriales de la CAPV (entrevistas-instituciones para la colaboración y empresas).

Las condiciones de los factores cuentan con una serie de fortalezas. En primer lugar, existe una potente red de centros tecnológicos y equipos universitarios al servicio de la industria vasca para poder incrementar su competitividad sostenible. En concreto, la red vasca de centros tecnológicos es la más potente en España y tiene una relevancia significativa en Europa (Orkestra, 2008). Aquellos sectores industriales afectados de una manera más directa por la normativa comunitaria sobre emisiones a la atmósfera (por ejemplo, fundición, química y papel) han realizado (y continúan haciéndolo) fuertes inversiones en materia de sostenibilidad ambiental para cumplir con esta normativa. Como consecuencia, han desarrollado una fuerte sensibilidad hacia este aspecto y la sostenibilidad forma parte de sus planes estratégicos. Estas empresas pueden servir de referencia a otros sectores que, de momento, no se encuentran tan presio-

¹⁸ Aguado, R., Elola, A., Lorenzo, U. and Wilson, J.R. (2009): *Análisis conceptual de la competitividad sostenible*; López, A., A. Padró, I. Arto y P. Menger (2010): *Metabolismo socio-económico de la industria vasca: Cuentas económico medioambientales*. Proyecto ETORTEK eCo-BERRI (informe sin publicar); Ugalde, I. y E. Sáenz de Zaitegui (2010): *Benchmarking Internacional; políticas de CC y eco-innovación*, Proyecto ETORTEK eCo-BERRI (informe sin publicar).

nados por la regulación o por el mercado para insistir en la dimensión de la sostenibilidad ambiental. Las empresas de los tres sectores mencionados han sido capaces de incorporar nueva tecnología, formar a sus recursos humanos, reducir sus emisiones y su consumo de *inputs*, a la vez que han mantenido su competitividad en los mercados internacionales (entrevistas-instituciones para la colaboración) (*El Correo*, 23/02/10). Finalmente hemos de añadir la sensibilidad creciente de los agentes económicos que colaboran con la industria en el ámbito de la competitividad sostenible. Estos agentes son, principalmente, la Administración pública, las asociaciones *cluster*, los centros tecnológicos, la universidad y agencias públicas como SPRI, Iñobe y EVE-CADEM (entrevistas-instituciones para la colaboración, empresas, entidades públicas) (EVE, 2008).

El contexto para la estrategia empresarial y la rivalidad de la industria vasca presenta una serie de debilidades. En primer lugar, la normativa que regula los aspectos ambientales y la misma competencia ambiental se encuentra dispersa entre las diversas administraciones (europea, estatal, autonómica, foral y local). En segundo lugar, existe un gran número de pymes industriales que, precisamente por su reducido tamaño, cuentan con reducidas posibilidades de inversión y eco-innovación. Para superar esta barrera debida al tamaño, las empresas podrían cooperar entre ellas en el marco de las asociaciones *cluster* (Aguado, 2005) (Orchestra, 2008). Un gran número de empresas industriales presentan una actitud reactiva frente a la sostenibilidad: se limitan a reaccionar ante los cambios en la normativa ambiental para cumplir con las nuevas exigencias. Esta actitud hace que las empresas tien-

dan a situarse por detrás de la norma y no integren la variable ambiental como herramienta de competitividad (entrevistas-instituciones para la colaboración, entidades públicas, universidades). Una de las razones que explican este comportamiento es la percepción de la sostenibilidad como un coste adicional que deben afrontar las empresas, en lugar de una oportunidad de incrementar su competitividad (entrevistas-instituciones para la colaboración).

Por otro lado, el contexto para la empresa y la competitividad ofrece diversas fortalezas sobre las que las empresas industriales de la CAPV pueden apoyarse en su transición hacia la competitividad sostenible. En primer lugar, existe un grupo de empresas industriales de tamaño medio y grande, con producto propio, que cuentan con capacidad tractora en sus respectivos sectores para marcar el tránsito de estos últimos hacia la competitividad sostenible. Así mismo, algunas empresas industriales de tamaño mediano, pequeño y grande han incorporado la competitividad sostenible en su estrategia competitiva. Estas empresas pueden servir como referente a otras empresas de su sector (entrevistas-entidades públicas, instituciones para la colaboración). En algunos casos se han producido alianzas estratégicas entre las empresas y los centros tecnológicos, con resultados satisfactorios para ambas partes (entrevistas-centros tecnológicos). Finalmente, es muy destacable la capacidad que han demostrado los sectores industriales más presionados por la normativa ambiental comunitaria (como por ejemplo los ya citados: fundición, química y papel) para adaptarse a ella en plazo y, además, mantener su posición competitiva en los mercados internacionales.

A continuación analizaremos las condiciones de la demanda, empezando con las debilidades. En general, la demanda del consumidor final en la CAPV es poco sofisticada respecto a la sostenibilidad ambiental de los procesos productivos mediante los que se obtienen los productos que adquiere. Esta demanda, en general, toma en consideración variables tales como precio y calidad y no otras como la huella de carbono. La sostenibilidad se percibe asociada a un precio mayor (entrevistas-entidades para la colaboración). Por otro lado, la demanda pública verde por parte de las diversas administraciones de la CAPV es, todavía, reducida (entrevistas-entidades públicas). Las fortalezas de la demanda pasan por la existencia en la CAPV de clientes industriales exigentes en materia de sostenibilidad que traccionan al resto de las cadenas de valor en las que participan. En otros casos, las empresas industriales de la CAPV participan en cadenas de valor internacionales que exigen el cumplimiento de ciertas condiciones de sostenibilidad ambiental. Estas empresas pueden servir de modelo para otras en sus mismos sectores. Por otro lado, es cada vez mayor el número de empresas industriales vascas que, con el objetivo de incrementar su competitividad, comienzan a desarrollar eco-innovaciones (entrevistas-asociaciones *cluster*).

El vértice industrias de apoyo y relacionadas presenta algunas debilidades. Entre ellas destacaremos la existencia de un número elevado de empresas suministradoras con un margen muy reducido para desarrollar eco-innovaciones. Por el contrario, como fortaleza podemos señalar la existencia de una serie de empresas industriales con producto propio. Estas empresas podrían ejercer de tractoras sobre el resto

de la cadena de valor (suministradores), de manera que las sucesivas eco-innovaciones se vayan produciendo a lo largo de la cadena incrementando la competitividad y la sostenibilidad de la misma (entrevistas-entidades para la colaboración, centros tecnológicos).

En relación a la Administración pública destacaremos tres debilidades. En primer lugar, la dispersión de la legislación aplicable en materia de sostenibilidad, ya que tanto la administración local, como la foral, autonómica, estatal y europea generan normas en este ámbito. En algunos casos, la complejidad de las normativas aprobadas puede ser elevada (entrevistas-empresas, entidades para la colaboración). En segundo lugar, la demanda pública verde es muy escasa. Como se ha dicho anteriormente, no se trata de consignar un gasto adicional a esta partida, sino que la adjudicación de las partidas de gasto habitual de la administración incorpore criterios de sostenibilidad. En tercer lugar, la coordinación entre todas las agencias e instituciones públicas relacionadas con la competitividad sostenible por parte de la industria vasca podrían incrementar su nivel de coordinación. A escala de la CAPV, son los Departamentos de Industria y Medio Ambiente los que están diseñando esta política. A largo plazo, los Departamentos de Empleo y de Educación deberían estar también involucrados. Una mayor coordinación de estos departamentos ahorraría recursos públicos y garantizaría un diseño de política más eficaz (entrevistas-universidades, entidades para la colaboración) (Bermejo, 2007).

En relación a las fortalezas, la primera de ellas consiste en el conocimiento acumulado en materia de competitividad sos-

tenible por parte de las agencias públicas de los Departamentos de Industria y Medio Ambiente del Gobierno vasco implicados en la formulación de la política. La segunda fortaleza consiste en la inclusión de la componente de sostenibilidad ambiental en los diseños de política de competitividad realizados por el Gobierno vasco. De esta manera, la sostenibilidad ambiental no es un añadido a la política de competitividad, sino que desde un primer momento es un pilar que entra en juego junto a la sostenibilidad económica y social. La tercera fortaleza es la existencia de programas específicos para apoyar la eco-innovación. En la mayor parte de los casos se trata de ayudas públicas que complementan una inversión privada de una cuantía mucho mayor. En cuarto lugar, destacar la posibilidad de impulsar una fiscalidad más favorable a la eco-innovación en comparación con la media española, gracias a la capacidad fiscal que mantienen las Haciendas Forales en la CAPV. Por último, es destacable la apuesta económica y política realizada desde la Administración autonómica por el desarrollo de sectores industriales emergentes clave en la transición a la competitividad sostenible: nano y biotecnología, energías renovables y electrónica en el transporte. Una parte importante de esta apuesta se ha materializado en forma de nuevas infraestructuras (bio-incubadoras, laboratorios de investigación), financiación para la creación de empresas en estos sectores, inversión en equipos humanos altamente cualificados y habilitación de espacios físicos para el desarrollo de estos sectores en la Red Vasca de Parques Tecnológicos (SPRI, 2009).

Finalmente, pasaremos a realizar el análisis de las instituciones para la colaboración

en el ámbito de la competitividad sostenible. Las debilidades de este tipo de agente, compuesto principalmente por las asociaciones *cluster* y sectoriales de la CAPV serán analizadas a continuación. En primer lugar, las asociaciones *cluster* de la CAPV se encuentran excesivamente compartimentadas y son, hasta la fecha, poco transversales (Orkestra, 2008) (entrevistas-universidades). El sector industrial de la CAPV se encuentra organizado alrededor de un número de asociaciones *cluster* superior a la decena. Estas asociaciones deberían ser capaces de coordinar su actividad para el conjunto de la industria vasca pudiera avanzar hacia la sostenibilidad. Por otro lado, a pesar del notable salto cualitativo que han supuesto las asociaciones *cluster*, todavía existe un elevado número de pymes industriales no afiliadas a estas asociaciones que podrían quedar ajenas a las políticas industriales.

Destacaremos tres fortalezas de las instituciones para la colaboración en el ámbito objeto de análisis. Por un lado, la política *cluster* se encuentra consolidada a escala de la CAPV y ha demostrado su eficacia para introducir en las empresas la cultura de la calidad, la internacionalización y la innovación. El paso siguiente podría ser el de introducir la competitividad sostenible en la agenda de las asociaciones *cluster* y sus miembros. De hecho, algunas asociaciones *cluster*/sectoriales (como las del papel, química y fundición) ya han incorporado la sostenibilidad como parte fundamental de sus agendas, a petición de las mismas empresas que conforman estas asociaciones (entrevistas-instituciones para la colaboración). En los casos mencionados, la cooperación entre las asociaciones *cluster* industriales, las empresas y los Departamentos de Medio Ambiente y de Industria del Go-

bierno vasco ha resultado positiva. Existe, entonces, una fortaleza en la cooperación institucional realizada a través de las asociaciones *cluster* y otra fortaleza en la capacidad de estas asociaciones para servir de catalizadores de la sostenibilidad y la competitividad en las empresas industriales asociadas.

5. CONCLUSIONES

La economía de la CAPV cuenta con un fuerte sector industrial que depende de forma importante de la energía (la intensidad energética de la economía vasca dobla a la media de la UE15), a pesar de los esfuerzos hechos durante la última reconversión industrial y la aplicación de políticas de ahorro energético. La economía de la CAPV es vigorosa y se presenta a sí misma como competitiva en su entorno. Sin embargo, en el nuevo escenario de escasez energética, la economía vasca es más vulnerable que su entorno al factor carbono debido a su carácter industrial, intensivo en consumo de energía, materiales y electricidad y altamente dependiente de las energías fósiles.

En el caso vasco, la transformación hacia una economía baja en carbono es tecnológicamente posible y socialmente necesaria dada la situación de escasez mundial de energía, además de las responsabilidades que como sociedad industrializada tiene en cuanto a la mitigación de las emisiones de CO₂. Esta transformación requiere emprender cambios estructurales en la mentalidad

de la ciudadanía y en las instituciones de la CAPV. La necesidad de inversión en investigación y tecnología para desligar el uso de combustibles fósiles (y el asociado impacto en el clima) del crecimiento económico implica, también, un salto cualitativo en la estrategia competitiva de las empresas y del territorio.

Otro cambio de mentalidad igual de necesario consiste en interiorizar que una transformación gradual hacia una sociedad post-carbono no genera necesariamente pérdidas en competitividad. Al contrario, aquellas empresas que, mediante procesos de eco-innovación, sean capaces de reducir su impacto ambiental y el consumo de energía y materias primas por unidad de *output* producido, se encontrarán en situación de ventaja competitiva frente al resto de la industria. Mediante innovaciones tecnológicas, sociales (cambios en los patrones de consumo y en la formación de las decisiones de compra) e institucionales (demanda pública verde, legislación ambiental, acompañamiento a la industria) será posible mantener y desarrollar una industria vasca competitiva y sostenible a medio y largo plazo. Asimismo el diseño y una implantación creciente de políticas públicas de última generación, de carácter adaptativo, más integradas y orientadas a la promoción de la eco-innovación, representaría un soporte clave que facilitaría la transición de la industria vasca a la economía baja en carbono, reduciendo las amenazas de vulnerabilidad existentes a corto y medio plazo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGUADO, R. (2005): «Las nuevas herramientas de la política de innovación: los sistemas de innovación y el desarrollo de clústers». *Boletín de Estudios Económicos* n.º 186, vol. LX, pp. 413-430.
- , ELOLA, A., LORENZ, U. y WILSON, J.R. (2009): *Análisis conceptual de la competitividad sostenible*. Proyecto ETORTEK eCo-BERRI. Informe sin publicar.
- ANDERSEN, M.M. (2007): «Review: System transition processes for realising Sustainable Consumption and Production», chapter in Tukker A., Charter, M., Vezzoli, C., Sto, E., Andersen, M. (eds.): *System Innovation for Sustainability. Perspectives on radical changes to sustainable consumption and production*, Greenleaf Publishing, Sheffield.
- ARTO, I. y KERSCHNER, C. (2010): «La economía vasca ante el techo del petróleo: una primera aproximación». *Ekonomiaz* n.º 71 pp. 84-113.
- ASHFORD, N. (2005): «Government and Environmental Innovation in Europe and North America1», in Weber, M. and Hemmelskamp, J. (eds.) (2005): *Towards environmental innovation system*. Berlin, Heidelberg, New York 2005.
- BENZ, A. y K.H. GÖTZ (1996): «The German public sector: national priorities and the international reform agenda», in A. Benz and K.H. Götz (eds.): *A New German Public Sector? Reform, Adaptation and Stability*. Aldershot: Dartmouth, 1-26.
- BERMEJO, R. (2007): «El paradigma dominante como obstáculo para la sostenibilidad. La transformación epistemológica y paradigmática de la economía sostenible». *Ekonomiaz* n.º 64, pp. 36-71.
- (2010): «Estudio sobre el potencial transformador de las sociedades en emergencia energética». *Ekonomiaz* n.º 71, pp. 136-163.
- BRUNDTLAND, G. (1987). *Nuestro Futuro Común*. Organización de las Naciones Unidas. Nueva York.
- CALLEJA, I. y DELGADO, L. (2004): «European Environmental Technologies Action Plan (ETAP)», *Journal of Cleaner Production*, 1651,181-183.
- CARRILLO-HERMOSILLA, J., DEL RIO, P. y KÖNNÖLÄ, T. (2009): *Eco-Innovation, when sustainability and competitiveness shake hands*, Palve Grave: Great Britain.
- CLEFF, T. y RENNINGS, K. (2000): «Determinants of environmental product and process innovation-Evidence from the Mannheim Innovation Panel and a follow-up telephone survey», in: Hemmelskamp, J., Leone, F. and Rennings, K. (eds.): *Innovation-oriented Environmental Regulation: Theoretical Approaches and Empirical Analysis*. Physica Verlag. Heidelberg (Germany), pp. 331-347.
- COMMISSION OF THE EUROPEAN COMMUNITIES (1994): *Growth, Competitiveness and Employment: The Challenges and Ways Forward into the 21st Century*, White Paper, Brussels.
- (1999): *The Competitiveness of European Industry: 1999 Report*. Office for the Official Publications of the European Communities. Luxembourg.
- (2004): *The Lisbon Strategy for Growth and Development*, Luxembourg: Office for the Official Publications of the European Communities.
- (2008): *Europe's climate change opportunity: 20-20 by 2020*. Office for the Official Publications of the European Communities. Luxembourg.
- DAMRO, C. y MEDEZ, L. (2003): «Emissions trading at Kyoto: from EU resistance to Union Innovation», *Environmental Politics*, 71-94.
- DEL RÍO, P. (2008): «The empirical analysis of the determinants for environmental technological change: A research agenda.» *Ecological Economics*.
- EL CORREO (2010): *Papeleras vascas reducen en cuatro años un 14% sus emisiones de CO₂*.
- EVE (2008): *El petróleo y la energía en la economía. Los efectos del encarecimiento del petróleo en la economía vasca*. Servicio Central de Publicaciones del Gobierno vasco, Vitoria-Gasteiz.
- FORO DE COMPETITIVIDAD EUSKADI 2015 (2009): «Fomentar la innovación en sostenibilidad». *Documento de trabajo*.
- GOBIERNO VASCO (2008): *El petróleo y la energía en la economía. Efectos económicos del encarecimiento del petróleo en la economía vasca*. Gobierno vasco, Vitoria-Gasteiz.
- GONZÁLEZ-EGUINO, M. (2010): «Competitividad y fuga de carbono: el caso de la economía vasca». *Ekonomiaz* n.º 71, pp. 114-135.
- GRANT, W., D. MATHEWS y P. NEWELL (2000): *The effectiveness of European Union Environmental Policy*. Houndmills: MacMillan.
- GREEN COWLES, M. (1998): «The changing architecture of big business», in J. Greenwood and M. Aspinwall (eds.): *Collective Action in the European Union*, London: Routledge, 109-25.

- HEMMELSKAMP, J. (2000): «Environmental Taxes and Standards: An empirical Analysis of the Impact on Innovation», in: Hemmelskamp, J., Leone, F. and Rennings, K. (eds.): *Innovation-oriented Environmental Regulation: Theoretical Approaches and Empirical Analysis*. Physica Verlag. Heidelberg (Germany), pp. 303-330.
- HÉRITIER, A., C. KNILL y S. MINGERS (1996): *Ringing the Changes in Europe. Regulatory Competition and the Transformation of the State*. Berlin: de Gruyter.
- IHOBE (2002). *Medio ambiente y competitividad en la empresa*. Bilbao, Ihobe.
- IPCC (2007): *Climate Change 2007: Synthesis Report*. Intergovernmental Panel on Climate Change, Paris.
- IVC-ORKESTRA (2008): *Informe de Competitividad del País Vasco: hacia una propuesta única de valor*. Publicaciones de la Universidad de Deusto, Bilbao.
- JACOB, K. et al. (2005): *Lead Markets for Environmental Innovations*, Springer Verlag: Heindeberg.
- (2005): *Lead Markets for Environmental Innovations*, Physica-Verlag.
- KEMP, R. (2007): «Integrating environmental and innovation policies.» In: Parto, S. Herbert-Copley, B. (eds.): *Industrial innovation and environmental regulation: Developing workable solution*. Unite Nations University Press. Tokio, pp. 258-282.
- (1997): «Environmental policy and technical change: A comparison of the Industrial policy strategies to promote eco-innovation», EUNIP 2008.
- KNILL, C. y D. LENSCHOW (2002): *Private Actors and the State. Internationalization and Changing Patterns of Governance*, Governance 15 (1), 41-63.
- KÖNNÖLÄ, T. y UNRUH, G.C. (2007): «Really changing the course: The limitations of environmental management systems for innovation.» *The Journal of Business Strategy and the Environment* 16(8), pp. 525-537.
- LENSCHOW, A. (1999): «The Greening of the EU: the common agricultural policy and the structural funds», *Environment and Planning C: Government and Policy*, 17:1, 91-108.
- LIEFFERINK, D. y M.S. ANDERSEN (1998): «Strategies of the green number states in EU environmental policy-making», *Journal of European Public Policy*, 5-2, 254-70.
- LÓPEZ, A., A. PADRÓ, I. ARTO y P. MENGER (2010): *Metabolismo socio-económico de la industria vasca: Cuentas económico medioa-ambientales*. Proyecto ETORTEK eCo-BERRI. Informe sin publicar.
- MARTÍNEZ, J. y R. AGUADO (2009): «Incentivos fiscales en I+D en el País Vasco: un análisis comparado con la UE». *Boletín de Estudios Económicos*, vol. LXIV, núm. 197, pp. 335-358.
- MOL, A.P.J., D. LIEFFERINK y V. LAUBER (2000): «Epilogue: conclusions and policy implications», in A.P.J. Mol, V. Lauber and D. Liefferink (eds.): *The Voluntary Approach to Environmental Policy: Joint Environmental Policy-making in Europe*. Oxford: Oxford University Press, 218-26.
- OCDE (1992). *Technology and the Economy: The Key Relationships*. OECD. París.
- PASCUAL, U. y A. BONILLA (2009): *Contextualización: Cambio Climático (CC), Escasez Energética (EE) y consecuencias económicas*. Proyecto ETORTEK eCo-BERRI. Informe sin publicar.
- PORTER, M. (1990): *The Competitive Advantage of Nations*. McMillan Press Ltd, Londres.
- (1995): «Green and Competitive: Breaking the Stale-Mate», *Harvard Business Review*, sept.-oct. 1995.
- PORTER, M. y VAN DE LINDE, C. (1995): «Toward a New Conception of the Environment-Competitiveness Relationship», *Journal of Economic Perspectives*, vol. 9, number 4 Fall 1995, pp. 97-118.
- (1995): «Green and competitive: Ending the stalemate.» *Hav. Bus. Rev.* 73(5), pp. 120-134.
- REID, A. y MIEDZINSKI, M. (2008): *Eco-Innovation*. Final Report for Sectoral Innovation Watch. Technopolis Group.
- RENNINGS, K. (1998): «Towards a Theory and Policy of Eco-Innovation, Neoclassical and (Co-Evolutionary Perspectives», *ZEW Discussion Paper* 98-24.
- SKJAERSETH, J.B. (1994): «The climate policy of the EC: too hot to handle?» *Journal of COMMON MARKET STUDIES*; 32:1, 25-45.
- SPRI (2009): *Memoria anual 2008*. SPRI, Bilbao.
- UGALDE, I. y E. SÁENZ DE ZAITEGUI (2010), *Benchmarking Internacional: Políticas de CC y eco-innovación*, Proyecto ETORTEK eCo-BERRI. Informe sin publicar.
- WILSON, J.R. (2008): «Territorial Competitiveness and Development Policy», *Orkestra Working Paper Series in Territorial Competitiveness* Number 2008-02, San Sebastian, Spain.
- WORLD COMMISSION ON ENVIRONMENT AND DEVELOPMENT (1987): *Our Common Future: Report of the*

- World Commission on Environment and Development*. Annex to United Nations General Assembly Document A/42/427-Development and International Co-operation: Environment, August.
- WORLD ECONOMIC FORUM (WEF) (2008): *The Global Competitiveness Report 2008-9*. World Economic Forum, Geneva.
- YÜKSEL, H. (2008): «An empirical evaluation of cleaner production practices in Turkey.» *Journal of Cleaner Production* 16(1), pp. 50-57.
- ZITO, A. (1995): «Integrating the environment into the European Union: the history of the controversial carbon tax», in C. Rhodes and S. Mazey (eds.): *The State of the European Union*. Boulder: Lynne Rienner Publishers, 431-48.