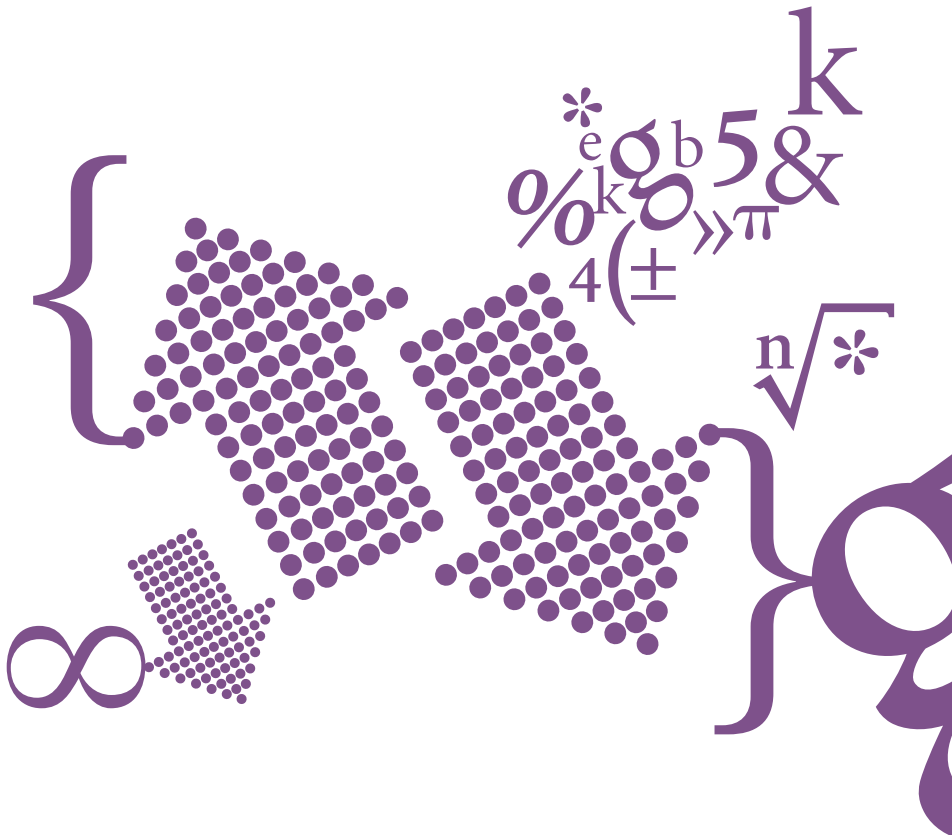


Mikel Navarro Arancegui (Director), Juan José Gibaja Martíns,  
Susana Franco Rodríguez, Asier Murciego Alonso, Josune Sáenz Martínez

# *Indicadores de innovación y benchmarking*

*Reflexión y propuesta para el País Vasco*



**Edita:** Innobasque – 2011  
Agencia Vasca de la Innovación  
Parque Tecnológico de Bizkaia  
Laida Bidea 203, 48170 Zamudio

**Depósito Legal:** BI-741/2011



Los contenidos de este libro, en la presente edición,  
se publican bajo la licencia: Reconocimiento–No comercial–  
Sin obras derivadas 3.0 España de Creative Commons  
(más información [http://creativecommons.org/licenses/  
by-nc-nd/3.0/deed.es\\_CO](http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/deed.es_CO))

**Diseño:** Doble Sentido

**Impresión:** Tecnigraf

## CAPÍTULO 2

Marco y dimensiones de los indicadores de innovación

MIKEL NAVARRO ARANCEGUI,  
*Orkestra – Instituto Vasco de Competitividad*



## 1. Introducción

En un anterior capítulo se han expuesto las dos grandes aproximaciones existentes a la medición de la innovación: la basada en la contabilidad del crecimiento y la basada en indicadores (*scoreboards* e índices compuestos). Entre las recomendaciones o conclusiones que dicho capítulo contenía se encontraba, precisamente, la de creación de un grupo de trabajo independiente que hiciera posible la aplicación de la primera aproximación al caso vasco. Este segundo capítulo se centrará en avanzar en la segunda aproximación: en determinar un marco de ordenación para los indicadores de innovación, así como las dimensiones o temas que los indicadores deberían contemplar.

Si bien es comúnmente aceptado que idealmente la selección de los indicadores debería descansar en una sólida teoría sobre el significado y determinantes de la innovación y sobre sus efectos económicos (y, preferiblemente, también de otro tipo: medioambientales, sociales, culturales...), la realidad es que, como señala Edquist (2005), la literatura sobre los sistemas de innovación presenta notables ambigüedades e inconsistencias conceptuales, no determina con precisión los componentes y límites constituyentes del sistema, no describe de manera rigurosa las relaciones causales existentes entre las variables y no dispone de regularidades empíricas bien establecidas. Todavía no hay consenso entre los analistas con respecto a los factores impulsores o determinantes de la innovación (Furman et al., 2002). Asimismo, como señalan Sirilli (2006) y Godin y Doré (2007), se carece todavía de un modelo teórico que posibilite la comprensión de los lazos entre el conocimiento y el progreso socio-económico, de modo que en el momento actual los lazos entre los resultados de la investigación y su impacto socio-económico son más descriptivos (postulados) que teóricos (demostrados); los mecanismos de transferencia del conocimiento a la realidad económica son generalmente ignorados; y los analistas suelen limitarse bien a ofrecer correlaciones entre las variables (a menudo producto de modelos econométricos) o incluso, como es habitual en la OCDE, a poner juntas una serie de estadísticas con el objetivo implícito de causar en el lector una sensación de causalidad entre dichas variables. En suma, la

innovación es un fenómeno complejo y se carece de modelos teóricos de general aceptación.

Ante eso, los analistas han recurrido frecuentemente a marcos conceptuales. Estos pueden entenderse como «modos de seleccionar, organizar, interpretar y dar sentido a la realidad (...) que proveen de guías para el conocimiento, el análisis, la persuasión y la acción» (Schon 1993, citado por Godin 2009:1). Los marcos conceptuales actúan como un principio organizador para dar sentido a una situación socioeconómica y para ofrecer respuesta a una serie de cuestiones analíticas y de políticas.

En lo que resta de capítulo, en primer lugar llevaremos a cabo una revisión de los marcos de ordenación de los indicadores de innovación que han sido empleados por una amplia serie de trabajos que han tratado de –o trabajado con– indicadores de innovación. A continuación, en segundo lugar, expondremos los temas o dimensiones de los indicadores de innovación identificados en esa colección de trabajos. Por último, en tercer lugar, este segundo capítulo finalizará con sendas proposiciones de marco de ordenación y de dimensiones de indicadores de innovación para las propuestas concretas de indicadores para el País Vasco que se desarrollarán en un capítulo posterior.

## 2. Marcos de ordenación de indicadores de innovación

De la observación de los múltiples informes o trabajos que ofrecen *scoreboards* o realizan ejercicios de *benchmarking* de innovación, se deduce que, si bien hay informes en que los indicadores no descansan como tales en un marco conceptual explícito o perceptible (sino que en el mejor de los casos se intenta justificar la elección de cada variable por la supuesta influencia que posee en el desempeño innovador), en otros hay un marco ordenador más o menos claro de los indicadores seleccionados.

Probablemente el esquema ordenador más utilizado sea el que podríamos denominar **marco *input-output***, que sigue hasta cierto punto la lógica de la función de producción desarrollada por los economistas. Este marco puede tener distintas variantes: desde aquellas que simplemente diferencian entre indicadores de *input* y *output*; a aquellas que introducen entre ambos un nivel

1 Hay quienes incluso diferencian entre los indicadores de *outcome* y de impacto, reservando el primer término para el efecto directo de la innovación en la marcha económica del agente innovador; y el segundo, para el efecto más global y a largo en el conjunto de la economía o de la sociedad.

2 Mahroum et al. (2008), por ejemplo, en un interesante trabajo, agrupan los indicadores de innovación de las regiones británicas en dos grandes categorías: los indicadores ligados a la capacidad de absorción de conocimiento externo (entre los que, a su vez, distingue, entre indicadores de capacidad de acceso, de capacidad de anclaje y capacidad de difusión) y los ligados a la capacidad de desarrollo de ese conocimiento en innovaciones (capacidad dentro de la cual distingue, también, capacidad de creación y capacidad de explotación).

para los indicadores de procesos; o aquellas que entre los indicadores de *output* diferencian entre los referidos directamente a la innovación (que suelen denominar habitualmente, indicadores de *output*) y los referidos a los efectos económicos (a los que suelen denominar, indicadores de *outcome* o de impacto)<sup>1</sup> (Arundel y Hollanders, 2008; Åkerblom et al., 2008). Asimismo, a los indicadores de *input* en algunos trabajos (por ejemplo, en los informes de FORA) se les denomina indicadores de marco (*framework*) y a los de *output*, indicadores de desempeño (*performance*). Según se subraya en diversos trabajos de FORA, la distinción entre categorías de *input* (o marco) y *output* (o desempeño) no es válida únicamente a efectos de denominación de los grupos de indicadores, sino que es también pertinente para la elaboración de los indicadores sumarios de innovación, que, según señala FORA en abierta crítica al indicador sumario del *European Innovation Scoreboard*, sólo deberían construirse con indicadores de *output* o desempeño. Por otro lado, las variables más susceptibles de ser afectadas por las políticas de innovación serían las de *input* o marco.

Otros esquemas de ordenación descansan, de alguna manera, en la **cadena de valor de la innovación** (o del conocimiento) (Hansen y Birkshaw, 2007). Nuevamente, son distintas las variantes que cabría integrar en este marco: desde las más simples, que diferencian las etapas de generación y de explotación/difusión; pasando por las que entre la fase de generación y la de comercialización introducen la de conversión del conocimiento en innovación; y acabando en las que, en cada una de estas tres fases, distinguen asimismo subfases (por ejemplo, dentro de la generación de ideas, el acceso y anclaje de ideas externas y la generación de ideas propias; dentro de la explotación, la selección de las ideas que vayan a explotarse, la transformación de esas ideas en innovaciones, su comercialización y difusión, e incluso el uso final por el usuario).

Otro esquema de ordenación es el que distingue entre **factores internos y externos**. Esta distinción, aunque en algunos trabajos se aplica a los territorios,<sup>2</sup> generalmente se entiende referida a la empresa. Así, por ejemplo, el conocido Índice de Massachusetts de la economía de la innovación (véase John Adams Innovation

Institute, 2009), distingue entre indicadores de factores externos a las empresas, indicadores de factores internos de las empresas e indicadores de impacto económico. Los últimos trabajos de Porter y Stern (2002 y 2004) sobre la capacidad de innovación nacional encajarían también en este esquema, con el añadido de que dentro de los factores externos los citados autores distinguen entre los externos comunes y los específicos de los clústeres. Esa división entre factores internos y externos de las empresas también se ha materializado en la existencia de *scoreboards* específicos para factores internos de empresas o sectores<sup>3</sup> y para factores externos.<sup>4</sup>

El esquema de ordenación anterior, en factores internos y externos a la empresa, guarda cierta relación con los dos grandes componentes de todo sistema de innovación: una estructura institucional o subsistema de creación de conocimiento que da apoyo a una estructura productiva o subsistema de explotación del conocimiento (Lundvall, 1992; Cooke, 1998; Asheim y Gertler, 2005). Hay autores, como el equipo de investigadores del Instituto de Análisis Industrial y Financiero de la Universidad Complutense de Madrid,<sup>5</sup> que explícitamente ordenan los indicadores claves de innovación de las regiones conforme a los que consideran principales componentes de un sistema regional de innovación: empresas innovadoras, investigación científica (universidades y organismos públicos de investigación), entorno económico y productivo (donde incluyen condiciones de la demanda, estructura productiva, rivalidad competitiva, capital humano y recursos institucionales) y política e instituciones de apoyo (véase especialmente Buesa, Heijs y Navarro, 2007).<sup>6</sup> Esto es, los indicadores de innovación se ordenarían de acuerdo con una **visión institucional del sistema de innovación**.

Alternativamente, los indicadores de innovación podrían ordenarse de acuerdo con una **visión funcional del sistema de innovación**. En efecto, tal como plantean los partidarios de un enfoque funcional de los sistemas de innovación (Edquist, 2005; Edquist y Hommen, 2008), una misma función puede ser desarrollada en diferentes sistemas por diferentes componentes; y, por lo tanto, parecería preferible ordenar los indicadores dentro de un sistema de innovación de acuerdo con las posibles funciones que

3 Véase, por ejemplo, el conjunto de indicadores de medición de la innovación del nivel de empresa, propuesto por NESTA como instrumento complementario de su índice de innovación: Roper et al. (2009) y Adams et al. (2009).

4 Véanse, como ejemplo, el conjunto de indicadores para medir las *wider conditions*, propuesto por NESTA como segundo instrumento complementario de su índice de innovación: Miles et al. (2009) y Coyle et al. (2008). Los indicadores de innovación recogidos en los informes de FORA se refieren, asimismo, al entorno condicionante de la actividad innovadora de las empresas: véase FORA (2004, 2005, 2007 y 2009, especialmente) y Hoffman y Gabr (2006).

5 Véanse Buesa, Heijs et al. (2002), Buesa, Martínez-Pellitero et al. (2002 y 2007), Buesa y Heijs (2007), Martínez-Pellitero (2002, 2007 y 2008), Martínez-Pellitero et al. (2008).

6 Los dos informes que sobre el desempeño tecnológico suelen efectuarse en Alemania (el Report on technological performance of Germany, elaborado para el Ministerio de Educación e Investigación conjuntamente por nueve institutos, y el DIW

Innovation Indicator, elaborado por el DIW Institute in Berlin, para la Fundación Deutsche Telecom y la Federación de Industrias Alemanas) también están basados en una ordenación de los indicadores basada en el marco de los Sistemas Nacionales de Innovación. Véase Legler et al. (2006).

7 Los participantes en dicho proyecto son: Stockholm School of Economics, Ivory Tower Aktiebolag, Clusterland Oberösterreich GmbH, Orkestra-Basque Institute of Competitiveness, Zentrum für Innovation und Technik in Nordrhein-Westfalen GmbH (ZENIT) y Fondation Sophia Antipolis.

este cumple, y no, de acuerdo con las organizaciones e instituciones componentes del mismo. Esa es, por ejemplo, la opción adoptada por Miles et al. (2009), dentro del proyecto NESTA para desarrollar un conjunto de indicadores sobre *wider conditions*, que, rechazando la vía institucional de los sistemas de innovación, se inclinan explícitamente por un modelo funcional compuesto por cuatro estadios: estadios de creación y adopción de conocimiento, de emprendimiento (o explotación comercial de la innovación), de selección de las mejores innovaciones y de movilización de recursos para generar ideas y llevarlas adelante.

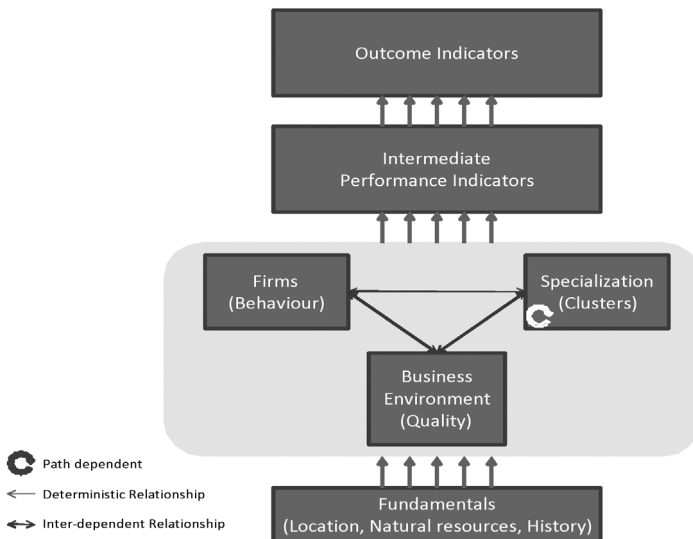
Los esquemas anteriores, por otra parte, no son mutuamente excluyentes. Por ejemplo, de lo expuesto anteriormente sobre el Índice de Massachussets se desprende que, junto a la división de indicadores externos e internos a la empresa, hay una división entre indicadores de *input* y de *output*. La colección de indicadores para la empresa/sector propuesta por NESTA a la que hemos hecho antes referencia está a su vez organizada de acuerdo con la cadena de valor de la innovación en indicadores de acceso, construcción y comercialización de la innovación. Igualmente, el *European Innovation Scoreboard* de 2008 (Hollanders y van Cruysen, 2008), si bien tiene una primera división entre indicadores de *input* y de *output*, entre los de *input* introduce otras subdivisiones en las cuales está implícita la división entre indicadores externos (habilitadores o *enablers*) e internos de las empresas. Y así podría seguirse con gran parte de los conjuntos de indicadores disponibles.

Un marco concreto de particular referencia para este trabajo es el que se está definiendo en el proyecto *European Cluster Observatory Phase II (ECO-II)*,<sup>7</sup> en el que Orkestra es responsable del diseño y construcción de una base de datos regionales de entorno empresarial. Aunque la base tiene por objetivo recoger datos de las variables determinantes de la competitividad regional, dado que dicha competitividad se encuentra determinada en gran medida por la innovación, los indicadores que finalmente se fijen para ambos proyectos en gran parte serán comunes.

El esquema de ordenación que se está discutiendo para el proyecto ECO-II queda recogido en la figura 1 adjunta.

- El marco citado recoge, en su base inferior, una serie de factores (*fundamentals*) que se han tomado como exógenos o dados en la literatura que ha tratado de medir las capacidades tecnológicas de los países (véanse Fagerberg y Srholec 2008; Fagerber, Srholec y Knell, 2007): la disponibilidad o dotación de recursos naturales, la geografía y localización, etc.
- Los factores anteriores afectan a las variables de *input* o *framework*, que en un marco de inspiración porteriana aparecen agrupadas en tres conjuntos: empresas (por ejemplo, gasto en I+D empresarial), entorno empresarial general (por ejemplo, gasto público en I+D) y entorno específico clúster/sectorial (por ejemplo, índices de especialización y de presencia de clústeres).
- Los factores exógenos y las variables de *input* antes señaladas conducen a un desempeño innovador (por ejemplo, patentes) y de desempeño económico intermedio (por ejemplo, productividad) determinados. Y de todo ello, se derivan unos resultados últimos en términos económicos, sociales y medioambientales (por ejemplo, PIB per cápita o renta disponible).

**Figura 1:** Marco ordenador de los indicadores de competitividad regional del proyecto ECO-II



### 3. Dimensiones en que cabe agrupar los indicadores de innovación

8 Como se señalaba en el primer informe, hay autores que consideran necesario que los indicadores posibiliten el análisis del impacto no económico de las innovaciones (Godin y Doré, 2007; Godin, 2006a; Sirilli, 2006). Algunos analistas han ido más allá de considerarlo necesario y, por ejemplo, con respecto a la relación entre innovación y bienestar (well-being), proponen que se formulan indicadores de bienestar tanto como input (dado que el nivel de bienestar influye en la innovación) como de output (dado que el bienestar se ve afectado por la innovación). Véase, por ejemplo, el sugerente trabajo de Miller et al. (2008).

Los indicadores individuales de innovación recogidos en los diferentes trabajos o informes se pueden agrupar, independientemente del empleo o no de los esquemas de ordenación antes señalados, por temas o factores que se considera que afectan a la innovación. Como se exponía en el primer documento sobre indicadores de innovación, algunas iniciativas optan por una comprensión de la innovación bastante restrictiva y, por ejemplo, se centran exclusivamente en las innovaciones o capacidades tecnológicas; otras, en cambio, optan por una visión amplia de la innovación y de sus factores determinantes; e incluso, otras no disocian claramente el conjunto de indicadores de innovación y de competitividad.<sup>8</sup> Eso hace que los temas o factores que se toman en cuenta varíen claramente de unas iniciativas a otras.

Los temas en torno a los cuales cabría agrupar los indicadores de innovación contenidos en los trabajos que han sido objeto de revisión son los siguientes:

- Factores exógenos: geografía, recursos naturales, demografía, lengua, religión...
- Macroeconomía
- Políticas estructurales (IPR, regulación, competencia, fiscalidad...)
- Estructura industrial y clústeres
- Recursos humanos y formación
- Financiación
- Inversión: TIC y otros
- I+D
- Emprendimiento
- Internacionalización
- Cooperación y conexiones
- Instituciones y mercado de trabajo
- Demanda
- Valores, normas sociales y capital social
- Instituciones y mercado de trabajo
- Organización, gestión y marketing
- Publicaciones, patentes, diseños y marcas

- Empresas innovadoras, ventas de nuevos productos,
- Exportaciones y empleo por niveles tecnológicos, balanza tecnológica
- Productividad, tasas de empleo, crecimiento del PIB, PIBpc
- Pobreza, equidad social, medioambiente

En el cuadro 1 que figura a continuación se recogen los trabajos por nosotros revisados y en cuáles de las dimensiones enumeradas ofrecen algún indicador. Comentemos brevemente el tratamiento que reciben los diferentes temas por la literatura.

Los **factores exógenos** hacen referencia a variables tales como localización, geografía, historia, lengua, religión, demografía, tamaño del territorio... Los trabajos en que tal tipo de indicadores se han incluido son relativamente pocos. En algunos figuran expresamente como variables exógenas o de control en las funciones de regresión en que se intenta explicar el efecto de las capacidades tecnológicas sobre el desempeño económico (por ejemplo, en los trabajos de Fagerberg); en otros es, simplemente, porque alguna variable juzgada relevante por ellos para explicar el comportamiento innovador (la estabilidad política, en el estudio del Economist Intelligence Unit; o la densidad de población y el tamaño, en los trabajos de Arundel 2003, y Godhino et al. 2005), cabría incluirla en esta categoría (Fagerberg y Srholec, 2007 y 2008). Pero si no nos limitamos a la serie de informes o trabajos sobre indicadores de innovación, sino que consideramos la literatura económica de la innovación,<sup>9</sup> se observa que variables tales como la densidad de la población, el tamaño del territorio o incluso la proximidad a las grandes urbes o mercados se consideran factores clave del desempeño innovador y económico y que son introducidos en gran número de los trabajos existentes.

9 Así se contempla, por ejemplo, en la literatura sobre economías de aglomeración, sobre la función de producción de conocimiento o sobre tipologías regionales de innovación. Unas sintéticas presentaciones de tales literaturas pueden consultarse en Navarro et al. (2008) y Navarro et al. (2009).



La **estabilidad macroeconómica** es un factor que, claramente, favorece la inversión y la innovación. Así se subraya, por ejemplo, en los informes de la OCDE y de FORA sobre el crecimiento y la productividad, y la incidencia en ellos de la innovación. Sin embargo, son relativamente escasos los trabajos que incluyen tal componente en la lista de indicadores. Eso puede deberse, entre otras cosas, a que la estabilidad macroeconómica se ve ligada a la coyuntura o corto plazo, mientras que la capacidad innovadora es un fenómeno más estructural o de largo plazo. Adicionalmente, las diferencias en las variables macroeconómicas no son tan grandes entre los países avanzados (que es a quienes suelen atender muchos de los análisis), más aún a medida que han ido avanzando los procesos de integración económica y transferencia de competencias en las políticas monetarias y cambiarias a las instancias supranacionales. Y lo anterior es todavía más evidente si el ámbito territorial del sistema de innovación es el regional.

Es, por el contrario, bastante elevado el número de países que recoge indicadores de lo que la OECD (2001 y 2005) denominan **políticas estructurales**, es decir, de políticas de regulación, de competencia, de protección de la propiedad intelectual, fiscales... que afectan a la eficiencia de los mercados. Algunos de los trabajos en que tales indicadores no se recogen eso sucede porque tales trabajos se refieren a indicadores de innovación interna de las empresas; en otros, porque el trabajo sólo maneja estadísticas oficiales cuantitativas (*hard*) y bastantes de los indicadores existentes (sobre, por ejemplo, grado de protección de la propiedad industrial o de rigor de la política de defensa de la competencia) están basados en encuestas de opinión (*soft*). En el *European Innovation Scoreboard*, en particular, esos indicadores no se recogen, porque no se presta atención a los indicadores de entorno no ligados directamente con los procesos de innovación. Añadamos, por otra parte, que estas políticas estructurales se fijan principalmente por las instancias nacionales, no por las regionales, y que en consecuencia, aunque no presentan grandes diferencias de unas regiones a otras del mismo país, sí pueden diferir notablemente entre regiones de diferentes países. En cuanto a la **estructura de sectores, clústeres o empresas** (peso de pymes, peso del sector

privado...), son pocos los informes que incluyen indicadores al respecto. En bastantes casos eso sucede porque en tales trabajos se incluyen indicadores sobre empleo o exportaciones por niveles tecnológicos o de intensidad de conocimiento entre los indicadores de output innovador, y no se juzga oportuno incluir indicadores de composición sectorial simultáneamente tanto como variables de input (o explicativas) como de output (o explicadas). En otros casos, como en el Index of Massachussets Innovation del Jon Adams Innovation Institute, aunque no se recoge como tal un índice de *input* de clústeres o sectores, la selección de los estados que van a ser objeto de *benchmarking* con el de Massachussets sí que está basada en la especialización de clústeres que presentan. En general, los trabajos que incluyen la estructura sectorial o de clústeres como indicador de *input* son americanos y lo hacen por influencia del pensamiento porteriano de los clúster y de la especialización como factor de competitividad e innovación.

Los indicadores relativos a **recursos humanos, educación y habilidades** son los que han sido utilizados por un mayor porcentaje de trabajos y son también los que presentan una mayor correlación con los indicadores de desempeño innovador y económico. Son múltiples los tipos de indicadores que entrarían en esta categoría, desde indicadores de nivel educativo (tanto de stock: e.g. proporción de población o trabajadores con educación terciaria; como de flujos: e.g. porcentaje de jóvenes matriculados en educación superior de ingeniería o ciencias), hasta indicadores de formación continua, de ocupación en determinadas categorías, de gasto en educación y formación... Los más habituales son los de nivel educativo alcanzado, que suelen estar disponibles regionalmente.

Los indicadores relativos a **financiación** son, asimismo, otro tipo de indicadores recogidos mayoritariamente en la literatura. En algunos de los casos en que no se incluyen eso sucede porque el indicador individual más utilizado al respecto, a saber: la financiación proporcionada por el capital riesgo en porcentaje del PIB, no está disponible para todas las regiones. Últimamente se ha subrayado, no obstante, que la financiación de la innovación no descansa exclusiva –ni siquiera mayoritariamente– en el capital

riesgo, y se tiende a incluir indicadores más generales, de disponibilidad de financiación, que incluyen el crédito.

Los indicadores relativos a **infraestructuras (TIC y otras)** son recogidos por un número reducido de trabajos, si exceptuamos a los concernientes a las TIC. En efecto, siguiendo los trabajos inicialmente surgidos bajo la llamada Nueva Economía, los estudios llevados a cabo por la OCDE (véanse, por ejemplo, OECD 2001 y 2005) a comienzos de esta década han puesto claramente de manifiesto la importante contribución de las TIC al crecimiento de la productividad. Los indicadores de otros tipos de infraestructuras físicas (fundamentalmente, de transporte) son tomados menos en consideración, aunque pueden ser relevantes para un mayor acceso o conectividad del territorio con el conocimiento externo y para aumentar su capacidad de atracción de capitales y personas. Algunos trabajos incluyen, como indicadores de innovación, indicadores de inversión en general, pues sostienen que «el conocimiento no puede ser incorporado a la producción salvo vía inversión, y que la función de la inversión es a menudo aplicar nuevo conocimiento en la tecnología de producción» (Smith 2001: 17; véanse igualmente Smith 2002a y 2002b). El problema es que la inversión en bienes de equipo (que es el indicador que propugnaría el autor citado) suele aparecer incluida en las estadísticas dentro de la formación bruta de capital fijo, sin posibilidad muchas veces de diferenciación y junto a componentes con gran peso, como la inversión en edificios, que guardan poca relación con la innovación; adicionalmente, el indicador relevante no sería tanto el flujo de inversión en un ejercicio determinado, sino el stock de capital disponible, del que para muchos territorios no hay datos disponibles.

Los indicadores relativos a la **I+D y gastos de innovación** son, tras los de recursos humanos, los más empleados en las colecciones de indicadores de innovación. Su ausencia en algunos trabajos (por ejemplo, en los de Archibugui y Coco (2004) o Fagerberg y Srholec (2008)) se debe, no a la falta de reconocimiento de su pertinencia, sino a la no disponibilidad de datos de tal variable para buena parte de los países en vías de desarrollo. Bastantes trabajos usan conjuntamente datos de gasto y de personal de I+D, en parte

10 FORA, centro danés que publica uno de los más destacables conjuntos de indicadores de innovación y que basa su metodología en los trabajos llevados a cabo conjuntamente con la OECD a comienzos de la década, distingue 4 grandes impulsores de la innovación: recursos humanos, creación y compartición del conocimiento, TIC y emprendimiento. Como consecuencia de los análisis factoriales por ella llevados a cabo con los indicadores correspondientes a esas cuatro categorías, asigna precisamente el máximo peso (0,4) al emprendimiento, frente a los 0,2 que asigna a los otros tres factores.

11 Los directorios de empresas de menos de 10 trabajadores presentan serias deficiencias en muchos países, de modo que las comparaciones internacionales en ellos basados resultan muy cuestionables.

12 No obstante, los estudios empíricos no

porque, habida cuenta de las diferencias en coste laboral por personal de I+D de unos países a otros, la posición que un país puede tener en este factor puede diferir sensiblemente dependiendo del indicador elegido (Nilsson y Pettersson, 2008). Es muy inferior, en cambio, el número de trabajos que incluyen indicadores de otros gastos en innovación que no sean I+D (por ejemplo, de diseño): la razón es que tales datos sólo se pueden obtener de la encuesta de innovación, y ésta no está disponible para muchos países (entre ellos, EEUU). Adicionalmente, siendo el gasto en innovación una de las variables más interesantes de dicha encuesta, es uno de los ítem que la literatura muestra que peor se responden por las empresas y cuya fiabilidad es menor (Åkerbolm et al., 2008; Bloch et al., 2008). A ello habría que añadir que la implantación de la encuesta de innovación se ha hecho de modo que en muchos países sus resultados no resultan estadísticamente representativos por regiones y, en consecuencia, no se publican.

El **emprendimiento** es, asimismo, un factor clave en la conversión de nuevas ideas o conocimiento en nuevos productos o procesos y, como tal, es reconocido cada vez más como un *driver* o impulsor clave de la innovación.<sup>10</sup> El mayor problema se plantea con la disponibilidad de indicadores de emprendimiento que recojan el emprendimiento, pero de carácter innovador. En efecto, dejando a un lado las grandes diferencias que hay en la bondad o fiabilidad de las estadísticas empresariales de unos países a otros,<sup>11</sup> no resulta igual el emprendimiento por oportunidad (esto es, porque el emprendedor ve una oportunidad de negocio) que por necesidad (en el que el emprendedor, para no estar parado, se ve obligado a establecerse por su cuenta) (Boschma et al., 2009). Eso hace que, a pesar del reconocimiento cuasi-unánime de la importancia de este factor para la innovación, posteriormente el número de trabajos que incorpora indicadores de emprendimiento es bastante menor.

La **apertura o internacionalización**, igualmente, es reconocida por bastantes trabajos como un factor favorecedor de la innovación, por la incorporación de conocimiento externo que posibilita o incluso como factor de competencia que impulsa a la innovación.<sup>12</sup> Los indicadores que se manejan al respecto se refie-

ren, por un lado, a las principales formas que adopta el proceso de internacionalización (comercio de bienes, migraciones e inversión directa), o a la internacionalización expresa del conocimiento (por ejemplo, de la I+D).<sup>13</sup> Si bien de las primeras se dispone de fuentes que proporcionan datos referidos a países, de la internacionalización del conocimiento (fenómeno hoy día vital, a la vista de la globalización que ha empezado a afectar a las actividades de I+D desde los años 90), la carencia es prácticamente total, pues las estadísticas nacionales no están diseñadas para registrar las actividades de I+D internacionalizadas (Arundel, Colechia y Wyckoff, 2005; Veugelers, 2006). En el caso de las regiones el problema se agudiza, pues tampoco se dispone de datos de comercio e inversión internacionales para la mayor parte de las regiones europeas.

Si bien ya con anterioridad, diferentes autores habían ido efectuando contribuciones al respecto, la aparición de la corriente de los sistemas de innovación supone el reconocimiento explícito de que la innovación no cabe entenderla como la actuación de un solo individuo, sino que es un proceso interactivo (véase para la evolución de los modelos al respecto Rothwell, 1994). En un mundo cada vez más cambiante y con tecnologías más complejas, no cabe que todos los nuevos conocimientos necesarios para el desarrollo de la innovación se puedan desarrollar en el seno de una organización y es necesario avanzar hacia la innovación abierta (Chesbrough, 2003). Hay, sin embargo, serias limitaciones en las estadísticas oficiales, para obtener apropiados indicadores de **interacción y ligazones** entre los diferentes componentes del sistema.<sup>14</sup> Los datos estadísticos más directamente aplicables, a ese respecto, los proporcionaban los porcentajes del gasto en I+D de un sector de ejecución (por ejemplo, universidades) financiado por otro sector de ejecución (por ejemplo, empresas); pero incluso se carece de estos datos tan básicos para un número elevado de países. La encuesta de innovación incluye cuestiones expresas para intentar medir la colaboración de las empresas en proyectos de innovación con otros tipos de agentes;<sup>15</sup> pero ya se han mencionado anteriormente los problemas para disponer de sus datos para un número elevado de países, y aun más para las

siempre confirman esa relación entre apertura e innovación (o incluso, entre apertura y PIB per cápita). Véanse, por ejemplo, Arundel (2003) y Fagerberg y Srholec (2008). En sentido contrario, Filippetti et al. (2009)

<sup>13</sup> No hemos incluido en este apartado ni las políticas respecto al sector exterior (que cabría incluirlas en el bloque de políticas estructurales, al que antes nos hemos referido) ni los indicadores de output ligados al sector exterior (como, por ejemplo, el signo de la balanza tecnológica, que se trata en el bloque de output innovador) ni tampoco las colaboraciones con agentes externos (que se tratan en el apartado de cooperación y redes).

<sup>14</sup> Una señal de la dificultad de obtención de indicadores apropiados al respecto es que cuando Porter et al. (1999) intentan obtener, por primera vez, un índice de capacidad innovadora nacional, que descansa en indicadores de innovación

correspondientes a tres ámbitos: infraestructura común, contexto específico de clústeres y ligazones entre los componentes del sistema, para el tercero de los ámbitos sólo pueden recurrir a un índice, que podría discutirse hasta qué punto refleja realmente las ligazones del sistema, a saber: el porcentaje de I+D ejecutada por la universidades.

15 Entre otras cuestiones, el cuestionario proporciona información sobre fuentes de información, cooperación en innovación, adquisición externa de conocimiento y quién desarrolla las innovaciones de producto y de proceso. Bloch et al. (2008) muestran cómo, a partir de los indicadores de simple ligazón, se pueden construir indicadores compuestos que proporcionen luz adicional sobre la cooperación.

regiones. Otros indicadores de uso más reciente han recurrido a contabilizar la co-autoría de artículos o publicaciones por miembros de diferentes organizaciones o territorios, y lo mismo con los inventores de patentes (Mortensen y Månson, 2008); o a través del estudio de citaciones de artículos científicos en patentes, se ha tratado de medir la relación entre ciencia y tecnología (Meyer, 2006). Por último, en los países nórdicos la explotación de los registros de personal y el estudio de su movilidad entre organizaciones permite ver los flujos de conocimiento que se transmiten de unos a otros a través de las personas (Nas et al., 2008; Nas y Akerblom, 2008; y Mogueúrou y Di Pietrogiacono, 2008).

Si bien ya desde comienzos de la década de los 60, desde que Jacob Schmookler reivindicó la importancia de la **demanda** para la innovación (con lo que se denominó segunda generación de los procesos de innovación: la del tirón de la demanda; véase Rothwell, 1994), ésta ha estado presente en la literatura de la innovación, en algunos casos con una presencia muy destacada (como en la relación productor-usuario de la escuela de Aalborg o en el vértice de la demanda del diamante de Porter), dicho papel se ha visto incluso acentuado con la reivindicación del papel del usuario en la innovación efectuado por von Hippel (1988). No obstante, este sigue constituyendo uno de los campos en que la carencia de indicadores es más evidente (Arundel y Hollanders, 2006), lo que se refleja en el escaso número de colecciones que contienen indicadores de demanda. Algunas de las colecciones de indicadores incorporan como un indicador de la sofisticación de la demanda local el PIB per cápita (véase, por ejemplo, Porter et al., 1999); el problema es que el PIB per cápita es, generalmente, el indicador utilizado generalmente para medir el nivel de desarrollo económico y, en consecuencia, se toma como variable dependiente, en lugar de variable explicativa, en los modelos de innovación. Otros indicadores que se han utilizado son el porcentaje de población de edades comprendidas entre 15 y 30 años (bajo el supuesto de que la población joven tiende a comprar productos más nuevos), la formación bruta de capital fijo como indicador de demanda empresarial (aunque probablemente es más apropiado tratarla como indicador de infraestructuras, y aun así con los problemas

antes señalados), o simplemente se ha recurrido a los indicadores procedentes de encuestas de opinión presentes en los informes del WEF y del IMD (principalmente para medir la sofisticación de las compras públicas y de los clientes locales).

Si bien ya Abramovitz subrayaba el papel de **valores y normas sociales** en el desarrollo tecnológico y económico (véase Fagerberg et al., 2009), la reivindicación de las normas sociales y culturales como un factor relevante para los procesos de innovación fue efectuada especialmente por las escuelas del pensamiento que se ocupan del estudio de la innovación ligada al territorio (véase para una revisión, Moulart y Sequia, 2003). De cualquier manera, la influencia de tales normas sociales y culturales es hoy un hecho admitido de modo generalizado (un ejemplo paradigmático lo constituyen las teorías de R. Florida sobre la clase creativa), si bien, por las dificultades de obtención de indicadores apropiados y contrastados, no son muchos los trabajos que los contemplan. Una dificultad adicional para el análisis regional es que las fuentes, tales como el *World Values Survey*, que publican este tipo de indicadores, sólo ofrecen datos para países.

Entre los factores que inciden en el desempeño innovador cabría hacer referencia, por último, a las **instituciones del mercado de trabajo** que afectan a la movilidad laboral y protección de desempleo. Este tipo de factores ha sido propugnado especialmente por los autores que comparten una visión amplia del sistema de innovación (Lundvall, Lorenz, etc.). Cabría señalar, no obstante, que no existe coincidencia sobre qué tipo de instituciones resultarían más favorecedoras del desempeño innovador. Generalmente se ha considerado que las instituciones del mercado de trabajo de corte más liberal, como las predominantes en los países anglosajones, eran más favorecedoras de estilos de innovación radical; mientras que las prevalecientes en economías de mercado coordinadas favorecerían más una innovación de tipo incremental (Hall y Soskice, 2001); pero recientemente otros estudios han mostrado que el desempeño innovador está más correlacionado con la equidad y el capital social (Arundel, 2003) o con instituciones laborales del tipo *flexi-security*, en las que, si bien las empresas no se enfrentan a grandes barreras para sus ajustes de empleo, el

trabajador se encuentra protegido por un sistema de prestaciones por desempleo y decididas políticas activas de empleo (Lorenz y Lundvall, 2006; Lorenz, 2010). Ante esa falta de coincidencia en las valoraciones y el predominio entre los analistas de una visión restrictiva del sistema de innovación, la mayoría de los trabajos revisados en el cuadro 1 no incluyen indicadores relativos al mercado e instituciones de trabajo. A eso tendríamos que añadir que generalmente tales instituciones se fijan en el plano nacional, y que es pequeño el margen de actuación sobre ellas existente en el plano regional.

Si bien inicialmente la Economía de la innovación centró su atención en la de carácter tecnológico, que era en la que parecía descansar la dinámica del sector industrial, posteriormente, impulsada en gran medida por el dinamismo que presenta el sector servicios y los borrosos límites y menor efecto que aquel tipo de innovación parece tener en tal dinamismo, la atención de los analistas se ha dirigido también hacia la **innovación no tecnológica**. Fruto de todo eso son las revisiones que experimenta el Manual de Oslo (OECD y Eurostat, 2005; Arundel y Hollanders, 2005; Bloch, 2007; Frenz y Lambert, 2009). Nuevamente la no disponibilidad de datos de la encuesta de innovación para un número elevado de países hace que en bastantes de los trabajos de indicadores no se recojan indicadores relativos a la innovación organizativa y de marketing; e incluso para los que tal dato está disponible, los ítem de la encuesta de innovación están formulados de modo tal que no posibilitan comparaciones apropiadas entre países.<sup>16</sup> En algunos casos, esa carencia de datos se ha intentado corregir acudiendo a los datos recogidos en las encuestas de opinión del World Economic Forum y del IMD (como hacen, por ejemplo, Porter y Stern 2002 y 2004). O incluso Fagerberg y Srholec (2008) recurren a las normas ISO 9000 per cápita para recoger un indicador de producción y estándares de calidad, que como indican Armsbruster et al. (2007) pueden considerarse como un tipo de innovación organizativa. Ya fuera de estas colecciones de indicadores de innovación, hay una serie de autores, comandados por Lorenz, que a partir de las respuestas a la Encuesta de Condiciones Sociales y de Trabajo ha desarrollado una serie de indicadores sobre el gra-

16 Como señalan Arundel y Hollanders (2006), muchos de los nuevos países de la ampliación presentan en la encuesta unas ratios de innovación organizativa muy superiores a los de Dinamarca y Holanda. Eso se debe a que las empresas de estos países llevaron a cabo las innovaciones organizativas en la década de los 90, y los de la ampliación las han hecho más tarde (en el año de la encuesta). Esto es, las empresas de Dinamarca y Holanda no introducen la innovación, porque ya la habían introducido antes, y eso no se recoge en la encuesta.

do de aprendedoras (y, por lo tanto, facilitadoras de la innovación) que resultan las organizaciones de trabajo de los diferentes países. Muchos de los estudios (por ejemplo, los de Lorenz sobre tipos de organización del trabajo) abordan la innovación o los aspectos organizativos como un factor facilitador o impulsor de las innovaciones de producto, y en tal sentido cabría considerarlas más como un indicador de input que de desempeño; pero, cabe considerarlas también como innovaciones en sí que, sin ocasionar necesariamente cambios en los productos de la empresa, afectan a sus resultados económicos.<sup>17</sup>

Las **publicaciones, patentes, diseños y marcas**, cubiertos por el derecho de propiedad intelectual, son considerados habitualmente como indicadores de output intermedios de innovación. Los más frecuentemente empleados y de mayor tradición son los indicadores de patentes. También son relativamente frecuentes los indicadores de publicaciones científicas. Frente a ellos, que reflejan en gran medida el output intermedio de un modo de innovación basado en la ciencia y relevante especialmente en el sector industrial, otros analistas han propugnado el empleo de indicadores de innovación más *soft* y que se distribuyen de modo más homogéneo por todos los sectores, como son los diseños y las marcas (Hollanders y van Cruysen, 2009; Kanerva et al., 2006; Hipp y Grupp, 2005; Stoneman, 2007 y 2009; Mendonça et al., 2004). De todos modos, aunque se aprecia un creciente uso de las marcas como resultado innovador por la literatura, todavía ese uso es reducido y, adicionalmente, a diferencia de lo que sucede con las patentes, tal aplicación se ha limitado al plano nacional, por no disponerse de datos de marcas regionalizados.

Un indicador de output innovador muy utilizado por la literatura, como se puede desprender del cuadro 1, es el del porcentaje de **empleo (o exportaciones) de sectores de niveles tecnológicos medio-alto y alto (o intensivos en conocimiento)**. Hay autores que cuestionan, sin embargo, la validez de estas clasificaciones o la necesidad de que para alcanzar altos niveles de desarrollo económico se tenga necesariamente que apostar por tales sectores (véase, por ejemplo, Von Tulzenmann y Acha, 2005; Smith, 2002) y que aducen que lo importante no es tanto en qué sector se com-

17 Según Lundvall (2007), la distinción entre cambio técnico y organizativo es útil por dos razones: “El modo en que la economía y la empresa están organizados tiene un gran impacto en cómo tiene lugar la innovación técnica. Segundo, la distinción hace posible ligar la innovación técnica con el desempeño económico. Nosotros hemos llevado a cabo una serie de estudios empíricos que demuestran que un elemento clave para transformar la innovación técnica en resultados económicos es la formación y el cambio organizacional” (p. 101)

18 Arundel (2006) muestra, por ejemplo, que si se atiende exclusivamente al porcentaje de ventas de

productos nuevos para la empresa resulta que Portugal y España son mucho más innovadores que Holanda y el Reino Unido; pero que eso sucede porque los primeros

están introduciendo productos nuevos para ellos,

pero que no lo son en otros mercados. Y que si en lugar de ese indicador simple, se recurriera a uno complejo que combinara la respuesta de la empresa

en ese ítem y en la del principal mercado en que vende (regional, nacional o mundial), el extraño resultado anterior se corregiría.

Ante eso, para corregir los sesgos detectados en indicadores simples de la encuesta de innovación y para aumentar su capacidad explicativa, una serie de autores han ideado y propuesto para su uso indicadores complejos, contruidos con más de una variable. Véanse, especialmente, Arundel y

pite, sino cómo se compite (Porter, 1998). Sea como sea, debido probablemente a la facilidad de obtención de dichos datos, incluso para el plano regional, este es un tipo de indicadores al que con frecuencia se recurre.

Hay **otra serie de indicadores de output innovador**, entre los que destacaría, por su pertinencia y por el número de estudios en que se han empleado, el porcentaje de *ventas de productos nuevos*, bien para la empresa o bien para el mercado. Debido, no obstante, a los problemas de armonización que todavía presenta la encuesta de innovación comunitaria y a la inadecuada formulación de algunas de sus preguntas, en bastantes ocasiones los resultados ofrecidos por tal indicador han sido bastante extraños.<sup>18</sup> De la misma manera, aunque bastante empleado, el indicador del *porcentaje de empresas innovadoras* también presenta ciertos problemas, que harían recomendable su combinación con otros para obtener un indicador complejo que permitiera una mayor matización del tipo de empresa innovadora de que se trata (Bloch et al., 2008). Los datos de la *balanza tecnológica* se emplean poco, entre otras cosas porque muchas veces más que a transacciones tecnológicas reales, responden a artificios contables e intereses fiscales de las multinacionales que los registran. Habría que añadir, a todo ello, los problemas derivados de la no existencia de una encuesta de innovación, estadística de la que se extraen los anteriores indicadores, en buena parte de países, y en mucha mayor medida aún para las regiones.

Como en el primer informe se señaló, hay una serie de trabajos que tienen por objetivo la medición de las capacidades tecnológicas, por lo que los indicadores que recopilan son los ligados estrictamente a tal cuestión, y no recogen indicadores de **desempeño económico**. Esa es la razón por la que, entre los trabajos recogidos en el cuadro 1, hay un número notable que no recoge indicadores de resultados económicos generales. En cambio, hay otros que, considerando que la innovación no es un objetivo en sí sino un medio para obtener mejores rendimientos económicos en la empresa o en la economía, recogen también datos de resultado o impacto económico para poder evaluar más fácilmente el impacto de la primera en dichos rendimientos económicos. Y si bien

algunos análisis diferencian entre indicadores económicos intermedios (crecimiento de las exportaciones, del valor añadido o de las ventas, crecimiento del PIB, tasa de empleo y su crecimiento, y productividad) y últimos (renta per cápita y rentabilidad), nosotros hemos preferido agruparlos en esta exposición en un único apartado. Afortunadamente, los datos de bastantes de indicadores económicos de carácter general se pueden obtener fácilmente, incluso para el ámbito regional; otra cosa distinta sucede con los relativos a los de las empresas.

Añadamos, finalmente, que hay algunos pocos informes que aspiran a evaluar el impacto de la innovación en otros ámbitos más allá de los puramente económicos, y que tratan de recoger indicadores de **impacto social y medioambiental**. Por ejemplo, tasas de desempleo, índices Gini de desigualdad y de pobreza, esperanza de vida al nacer... para el primero; o porcentaje de energías renovables, para el segundo. Mas, como se ha indicado, tales trabajos son los menos, en parte porque la incidencia de la innovación en tales ámbitos es generalmente más indirecta y menos conocida y porque tal tipo de indicadores se encuentra habitualmente menos desarrollado y son menos accesibles que los económicos.

#### 4. Conclusiones para la propuesta final de indicadores

Tras la revisión efectuada de los marcos de ordenación y de las dimensiones a que van referidos los indicadores contenidos en los *scoreboards* y ejercicios generalizados de benchmarking de innovación, este apartado tiene por objetivo concretar un marco de ordenación y las dimensiones que éste debería contener para la propuesta de indicadores de innovación para el País Vasco.

En cuanto al **marco ordenador**, el propuesto por el proyecto ECO-II se ajusta especialmente a las características del sistema de innovación del País Vasco, en el que tanto las empresas, como los clústeres y el entorno general de innovación tienen suficiente entidad como para reclamar una agrupación de indicadores que permita sus análisis diferenciados. Adicionalmente, el descansar la propuesta de indicadores de innovación para el País Vasco en el marco del proyecto ECO-II, por un lado, permitirá aprovechar la recogida de datos que desde dicho proyecto, impulsado por la

Hollanders (2005), Bloch et al. (2008) y Bloch y López-Bassols (2009).

Comisión Europea, tendrá lugar periódicamente para las regiones europeas; y, por otro lado, facilitará la difusión de la propuesta de indicadores de innovación del País Vasco en Europa.

En cuanto a las **dimensiones** sobre las que versan los indicadores, sería conveniente, en la medida de lo posible, tenerlas todas en mente, con objeto de que guíen o ayuden en la identificación de los indicadores individuales o específicos que se realizará en un capítulo posterior, de modo que no estén ausentes entre los indicadores dimensiones o temas juzgados relevantes para la innovación por escuelas o corrientes reconocidas.

Añadamos, para finalizar, que el marco de ordenación y dimensiones de los indicadores de innovación tendrá un diferente conjunto de indicadores según sea el **ámbito territorial objeto de comparación**.

- Al igual que sucede en los cuadros de mando que se diseñan para la gestión empresarial que se nutren de indicadores exclusivos de la empresa y que sirven a sus directivos para pilotar y ver que la marcha de la empresa se ajusta a la estrategia para ella diseñada, cabe, en primer lugar, diseñar un conjunto de indicadores propios para el País Vasco, que permitan pilotar la política de innovación y ver que se ajusta a la estrategia diseñada para su sistema.
- En segundo lugar, cabría diseñar un cuadro de indicadores de aplicación a las regiones europeas elegidas para un benchmarking con el País Vasco, por presentar unas características socio-económicas semejantes a la de este. En estas regiones de referencia se efectuaría un esfuerzo adicional en recoger los datos que se crean necesarios para disponer de los indicadores necesarios para dicho benchmarking, tratando de identificar e implicar en el proyecto a agentes ubicados en tales regiones.
- En tercer lugar, cabría diseñar un cuadro de indicadores de aplicación a todas las regiones europeas, que serviría para conocer la posición del País Vasco en materia de innovación en el contexto europeo. Dadas las limitaciones de disposición de datos estadísticos regionales, el número de indicadores que así podría obtenerse sería claramente inferior a la de las dos primeras opciones.

- Por último, cabría diseñar un cuadro de indicadores para comparar el caso del País Vasco con el del conjunto de países de la OCDE. Aunque ciertamente en términos económicos el País Vasco es una región y resulta un tanto distorsionador efectuar comparaciones de regiones con países, mucha de la información sobre indicadores de innovación sólo está disponible para el ámbito nacional; y si se desea tener una idea aproximada de la posición relativa del País Vasco en esas cuestiones, no queda otra vía, a pesar de las distorsiones derivadas de comparar regiones con países, que operar de ese modo.

### Referencias bibliográficas

- ADAMS, R., NEELY, A., YAGHI, B. Y BESSANT, J. (2008). *Proposal for Measures of Firm-Level Innovation Performance in 12 Sectors of UK Industry*. NESTA working paper: septiembre 2008.
- ÅKERBLOM, M., BLOCH, C, FOYN, F, LEPPÄLAHTI, A., MORTENSSSEN, P., MANSSON, H, NILSSON, R., NAS, S.-O., PETTERSON, I. Y SALTE, Ö. (2008). *Policy Relevant Nordic Innovation Indicators*. NIND.
- ANDREW, J.P., DEROCOCCO, E.S., Y TAYLOR, A. (2009). *The Innovation Imperative in Manufacturing*. The Coston Consulting Group.
- ARCHIBUGI, D. Y COCO, A. (2004). A New Indicator of Technological Capabilities for Developed and Developing Countries (Arco). *World Development* Vol. 32 (4): 629-654.
- ARCHIBUGI, D. Y COCO, A. (2005). Measuring technological capabilities at the country level: A survey and a menu for choice. *Research Policy* 34: 175-194.
- ARCHIBUGI, D., DENNI, M. Y FILIPPETTI, A. (2009). *The Global Innovation Scoreboard 2008: The Dynamics of the Innovative Performances of Countries*. PRO INNO EUROPE. INNO METRICS.
- ARMSBRUSTER, H., KIRNER, E., LAY, G., SZWEJCZEWSKI, M., CORIAT, B., LEGUEHENNEC, C., EVANGELISTA, R., PIANTA, M., COZZA, C., BELAK, J., BELAK, J., DUH, M. (2007). *Patterns of Organisational Change in European Industry (PORCH). Ways to Strengthen the Empirical Basis of Research and Policy*. Final Report. European Commission Innovation Paper No. 46.
- ARUNDEL, A. (2003). *2003 European Innovation Scoreboard: Technical Paper No 5. National Systems Indicators*.
- ARUNDEL, A. (2006). Innovation survey indicators: Any progress since 1996. Paper presented in the OECD Conference «Blue Sky II 2006». *What indicators for Science, Technology and Innovation Policies in the 21st century*. September 25-27, 2006.

ARUNDEL, A., COLECCHIA, A. Y WYCKOFF, A. (2005). Rethinking science and technology indicators for innovation policy in the twenty-first century. En Earl, L y Gault, F. (2005). *National Innovation Indicators and Policy*. Cheltenham: Edward Elgar.

Arundel, A. y Hollanders, H. (2005). *EXIS. An Exploratory Approach to Innovation Scoreboards*. European Trend Chart on Innovation.

ARUNDEL, A. Y HOLLANDERS, H. (2006). *2006 Trend Chart Methodology Report. Searching the forest for the threes: «Missing» indicators of innovation*. Trend Chart. Innovation Policy in Europe

ARUNDEL, A. Y HOLLANDERS, H. (2008). Innovation scoreboards: indicators and policy use. En Nauwelaers y Wintjes, R. (eds.) *Innovation Policy in Europe*. Cheltenham: Edward Elgar (págs. 29-52).

ASHEIM, B. Y GERTLER, M. (2005). The Geography of Innovation. Regional Innovation Systems. En Fagerberg, J. et al. (eds.) *The Oxford Handbook of Innovation*. Oxford: Oxford University Press. (pp. 291-317).

ASTRA (2007a). *Defining «Innovation»: A New framework to Aid Policymakers*.

ASTRA (2007b). *Innovation Indicators for Tomorrow: Innovation Vital Signs Project «Candidates» – by Framework Category*.

ASTRA (2009). *The ASTRA Regional Innovation index*.

ATKINSON, R. Y ANDES, S. (2008). *The 2008 State New Economy Index. Benchmarking Economic Transformation in the States*. The Information Technology and Innovation Foundation (ITIF).

ATKINSON, R. Y ANDES, S.M. (2009): *The Atlantic Century. Benchmarking EU&US. Innovation and Competitiveness*. The Information Technology and Innovation Foundation (ITIF).

BERR (2008). *The 2008 Productivity and Competitiveness Indicators*. Department for Business Enterprise & Regulatory Reform.

BLOCH, C. (2007). Assessing recent developments in innovation measurement: the third edition of the Oslo Manual, *Science and Public Policy* 34 (1): 23-34.

BLOCH, C, MORTENSEN, P.S., FOIN, F. AND SALTE, O.V. (2008). Development and Analysis of Innovation Indicators in the Nordic Countries based on CIS surveys. NIND.

BLOCH, C. Y LÓPEZ-BASSOLS, VLADIMIR (2009). Innovation indicators. En OECD, *Innovation in firms*. Paris: OECD: 21-46.

BOSMA, N., ACS, Z.J., AUTIO, E., CODURAS, A. Y LEVIE, J. (2009). *Global Entrepreneurship Monitor. 2008 Executive Report*.

BUESA, M. Y HEIJS, J. (2007). Los sistemas regionales de innovación en España (pp. ). En M. Buesa y J. Heijs (coord.) *Sistemas regionales de innovación: nuevas formas de análisis y medición*. Madrid: Fundación de las Cajas de Ahorros.

BUESA, M.; HEIJS, J. Y MARTÍNEZ-PELLITERO, M. (2002). Una tipología de los sistemas regionales de innovación en España. *Madri+d monografía* nº 5: 81-89.

BUESA, M.; HEIJS, J. Y NAVARRO, M. (2007). Medición de la innovación: indicadores regionales (pp. ). En M. Buesa y J. Heijs (coord.) *Sistemas regionales de innovación: nuevas formas de análisis y medición*. Madrid: Fundación de las Cajas de Ahorros.

## CAPÍTULO 2: MARCOS Y DIMENSIONES DE LOS MARCOS DE INNOVACIÓN

BUESA, M.; MARTÍNEZ-PELLITERO, M.; HEIJS, J.; Y BAUMERT, T. (2002). Los sistemas regionales de innovación en España: tipología basada en indicadores económicos e institucionales de las Comunidades Autónomas. *Economía Industrial* nº 347: 15-32.

BUESA, M.; MARTÍNEZ-PELLITERO, M.; BAUMERT, T.; Y HEIJS, J. (2007). Novel applications of existing econometric instruments to analyse regional innovation systems: the Spanish case (pp. 155-175). En Suriñach et al. (eds.) *Knowledge Externalities, Innovation Clusters and Regional Development*. Cheltenham: Edward Elgar.

CHESBROUGH, H.W. (2003). *Open Innovation: The new imperative for creating and profiting from technology*. Boston: Harvard Business School Press

COOKE, P. (1998). Introduction: origins of the concept. En Braczyk, H.J., Cooke, P. Y HEIDENREICH, M. (1998). *Regional Innovation Systems. The role of governances in a globalized world*. London: UCL Press. (pp. 2-25).

COYLE, D. Y CHILDS, M.B. (2008). *Wider Conditions for innovation*. NESTA, Working Paper septiembre 2008.

DIW, German Institute for Economic Research (2009). *Innovation indicator for Germany 2009*.

ECONOMIST INTELLIGENCE UNIT (2007). *Innovation: transforming the way business creates*.

EDQUIST, C. (2005). Systems of Innovation. Perspectives and Challenges. En Fagerberg, J. et al. (eds.) *The Oxford Handbook of Innovation*. Oxford: Oxford University Press. (Págs. 181-208).

FAGERBERG, J., SRHOLEC, M. Y KNELL, M. (2007). The Competitiveness of Nations: Why Some Countries Prosper While Others Fall Behind. *World Development* Vol 35 (10): 1595-1620

FAGERBERG, J. Y SRHOLEC, M. (2008). National innovation systems, capabilities and economic development. *Research Policy* 37: 1417-1435.

FAGERBERG, J., SRHOLEC, M. AND VERSPAGEN, B. (2009). Innovation and Economic Development. *Working paper series 2009-032 United Nations University and UNU-MERIT*.

FILIPPETTI, A., FRENZ, M. Y IETTO-GILLIES, G. (2009). *Is the innovation performance of countries related to their internationalization?* PRO INNO EUROPE Inno metrics.

FORA (varios años). *Innovation Monitor*.

FORA (2009). *Nordic Innovation Monitor 2009*. Denmark: Nordic Council of Ministers.

FRENZ, M. Y LAMBERT, R. (2009). Exploring Non-technological and Mixed Modes of Innovation Across Countries. En *OECD, Innovation in firms*. Paris: OECD: 21-46

FURMAN, J.L., PORTER, M.E. Y STERN, S. (2002). The determinants of national innovative capacity. *Research Policy* Vol. 31: 899-933.

GODHINO, M.M., MENDONÇA, S.F. Y PEREIRA, T.S. (2005). Towards a taxonomy of innovation systems. Working paper No. 2005/13, Department of Economics at the School of Economics and Management (ISEG), Technical University of Lisbon

GODIN, B. (2004). *Canadian Scoreboards on S&T and its further developments*. Canadian Science and Innovation Indicators Consortium, Montreal.

GODIN, B. (2006). «Statistics and Science, Technology and Innovation Policy: How to Get Relevant Indicators». Trabajo presentado a la *OECD Blue Sky II Indicator Conference*. Ottawa, Canada, 25-27 September 2006

GODIN, B. (2009). Making Science, Technology and Innovation Policy: Conceptual Frameworks as Narratives, Paper no. 41. Presented at the Polish Academy of Sciences, Committee for the Science, Warsaw, Poland, 2 December 2008. Publicado en *RICEC* Vol 1 (1).

GODIN, B. Y DORÉ, C. (2007). Measuring the Impacts of Science: Beyond the Economic Dimension. Trabajo presentado a la conferencia *Science Impact - Rethinking the Impact of Basic Research on Society and the Economy*, Organizada por Austrian Science Fund (FWF) y European Science Foundation (ESF), 10-11 May 2007, Vienna, Austria.

Hall, P. y Soskice, D. (2001). *Varieties of Capitalism*. Oxford: Oxford University Press.

HANSEN, M.T. Y BIRKINSHAW, J. (2007), The Innovation Value Chain. *Harvard Business Review* Junio: 121-130.

HIPP, C. Y GRUPP, H. (2005). Innovation in the service sector: The demand for service-specific innovation measurement concepts and typologies. *Research Policy* 34: 517-535

HOFFMANN, A. AND GABR, H. M. (2006). «What trade-off between knowledge-based growth and the environment». En Saxe, H. y Rassmussen, C.: *Green Roads to Growth*. Proceedings of Expert and Policy Maker Forum – Celebrado en Copenhagen, 1-2 de marzo de 2006. (pp. 150-179).

HOLLANDERS, H. Y VAN CRUYSEN, A. (2008). *Rethinking the European Innovation Scoreboard: A New Methodology for 2008-2010*. PRO INNO EUROPE. Innometrics.

Hollanders, H. y van Cruysen, A. (2009). *Design, Creativity and Innovation: A scoreboard Approach*. PRO INNO EUROPE, INNO-Metrics.

HOLLANDERS, H., TARANTOLA, S. Y LOSCHKY, A. (2009a). *Regional Innovation Scoreboard (RIS) 2009*.

HOLLANDERS, H., TARANTOLA, S. Y LOSCHKY, A. (2009b). *Regional Innovation Scoreboard 2009. Methodology report*.

IBM-MELBOURNE INSTITUTE (2008). *Innovation Index of Australian Industry*. Second edition.

INSEAD. *Global Innovation Index 2008-2009*.

JOHN ADAMS INNOVATION INSTITUTE (2009). 2008 *Index of the Massachusetts Innovation Economy*.

KANERVA, M., HOLLANDERS, H. Y ARUNDEL, A. (2006). *2006 Trend Chart report: Can we Measure and Compare Innovation in Services?*. Trend Chart. Innovation Policy in Europe.

LEGLER, H; RAMMER, C. Y SCHMOCH, U. (2006). «Technical Performance – Concept and Practice». En Schmoch, U., Rammer, C. y Legler, H. (eds) *National Systems of Innovation in Comparison*. Dordrecht: Springer.

LORENZ, E. (2010), Instituciones del Mercado laboral, capacidades y estilo de innovación: una crítica a la perspectiva de las variedades del capitalismo. En Parrilli et al., *Innovación y Aprendizaje entre flujos de conocimiento tácito y codificado*. San Sebastián-Bilbao: Orkestra e Innobasque.

LORENZ, E. Y LUNDVALL, B-Å. (eds.) (2006). *How Europe's Economies Learn: Coordinating Competing Models*. Oxford: Oxford University Press.

LUNDVALL, B-Å. (ed.) (1992). *National Systems of Innovation. Towards a Theory of Innovation and Interactive Learning*. London-New York: Pinter.

## CAPÍTULO 2: MARCOS Y DIMENSIONES DE LOS MARCOS DE INNOVACIÓN

LUNDEVALL, B-Å. (2007). National Innovation Systems— Analytical Concept and Development Tool. *Industry and Innovation* Vol. 14 (1): 95–119.

MAHROUM, S., HUGGINGS, R., CLAYTON, N., PAIN, K. Y TAYLOR, P. (2008). *Measuring and mapping absorptive capacity in UK nations and regions*. NESTA, Research report, octubre 2008.

MARTÍNEZ-PELLITERO, M. (2002). Recursos y resultados de los sistemas de innovación: elaboración de una tipología de sistemas regionales de innovación en España. *IAIF working paper* nº 34.

MARTÍNEZ-PELLITERO, M. (2007). Los sistemas regionales de innovación en Europa: tipología y eficiencia (pp. 215-256). En M. Buesa y J. Heijs (coord.) *Sistemas regionales de innovación: nuevas formas de análisis y medición*. Madrid: Fundación de las Cajas de Ahorros.

MARTÍNEZ-PELLITERO, M. (2008). *Tipología y eficiencia de los sistemas regionales de innovación. Un estudio aplicado al caso europeo*. Tesis doctoral, Universidad Complutense de Madrid.

MARTÍNEZ-PELLITERO, M; BUESA, M. Y HEIJS, J. (2008). The IAIF index for European regional innovation capabilities. *The 25th DRUID Conference 2008*, Aalborg, Dinamarca.

MENDONÇA, S., PEREIRA, T.S., Y GODINHO, M.M. (2004). Trademarks as an indicator of innovation and industrial change. *Research Policy* 33: 1385-1404

MEYER, M. (2006). Measuring science-technology interaction in the knowledge-driven economy. *Scientometrics* vol. 66 (2): 425-439.

MILES, N., WILKINSON, C., EDLER, J., BLEDA, M., SIMMONDS, P. Y CLARK, J. (2009): *The wider conditions for innovation in the UK. How the UK compares to leading innovation nations*. NESTA index report: noviembre 2009.

MILLER, R., MARKS, N. Y MICHAELSON, J. (2008). *Innovation and Well-being*. NESTA, Working Paper, septiembre 2008.

MORTENSEN, P.S. Y MÅNSSON, H. (2008). *Intellectual Property Rights as indicators for innovation*. NIND.

MOULAERT, F. Y SEKIA, F. (2003). Territorial Innovation Models: A Critical Survey. *Regional Studies* 37: 289-302.

NAS, S.O., ÅKERBLOM, M, VIRTAHARJU, M., SÄRNGREN, THORSEN, T. Y EKELAND, A. (2008). *HRST data as innovation indicators – the Nordic experience*. NIND.

NAS, S.O. Y ÅKERBLOM, M. (2008). *Stocks and flows of HRST workers in the Nordic region. Utilisation of matched employer-employee data to identify trends and structures*. 2nd PRIME indicators Conference, Oslo, 28-30 May 2008

NAVARRO, M., GIBAJA, J.J. Y CERMELLI, M. (2008). Knowledge spillovers at a subregional level. The counties of the Basque Country. *11th European Network on Industrial Policy (EUNIP) International Conference*, San Sebastian, Spain, 10-12 September 2008.

NAVARRO, M.; GIBAJA, J.J.; BILBAO-OSORIO, B. Y AGUADO, R. (2009). Patterns of innovation in the EU-25 regions: a typology and policy recommendations. *Environment and Planning C: Government & Policy*. Vol. 27: 815-840.

NILSSON, R. Y PETTERSSON, I. (2008). *Comparison of Research and Development in the Nordic Countries*. NIND.

OECD (2001). *The New Economy: Beyond the Hype*. Paris: OECD.

OECD (2005). *Micro-policies for growth and productivity: final report*. Paris: OECD.

OECD (2009). *Science, Technology and Industry Scoreboard 2009*. Paris: OECD.

OECD Y EUROSTAT (2005). *Oslo Manual. Guidelines for collecting and interpreting innovation data (3rd edition)*.

PORTER, M.E. (1998). *On Competition*. Boston: Harvard Business School.

PORTER, M.E., STERN, S. Y COUNCIL OF COMPETITIVENESS (1999). *The New Challenge to America's Prosperity: Findings from the Innovation Index*. Washington, DC: Council on Competitiveness.

PORTER, M.E. Y STERN, S. (2002), National Innovative Capacity. En World Economic Forum, *The Global Competitiveness Report 2001-2002*, Oxford: Oxford University Press, pp. 102-118.

Porter, M.E. y Stern, S. (2004). Ranking National Innovative Capacity: Findings from the National Innovative Capacity Index. En World Economic Forum, *The Global Competitiveness Report 2003-2004*. New York: Oxford University Press, 2004, pp. 1-24.

REFFIT, M., SORENSON, C., BLODGETT, N., WACLAWEK, R. Y WEAVER, B. (2007). *Innovation indicators*. Report to the Council for Labor and Economic Growth.

ROPER, S., HALES, C. BRYSON, J.R. AND LOVE, J.(2009). *Measuring sectoral innovation capability in nine areas of the UK economy*. NESTA, Index report: noviembre de 2009.

ROTHWELL, R. (1994). Towards the Fifth-generation Innovation Process. *International Marketing Review* 11 (1): 7-31.

SIRILLI, G. (2006). Developing Science And Technology Indicators at the OECD: the NESTI Network. Trabajo presentado a la Conferencia *First PRIME indicators*, Lugano, November 2006.

SMITH, K. (2001). Innovation Indicators and the Knowledge Economy: Concepts, Results and Policy Challenges. En *Innovation and enterprise creation: Statistics and indicators*. Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities. (p 14-25)

SMITH, K. (2002a). What is the 'Knowledge Economy'? Knowledge Intensity and Distributed Knowledge Bases. *The United Nation University. Intech. Discussion Paper Series* N° 6.

SMITH, K. (2002b). Innovation infrastructures. UNU/INTECH.

STONEMAN, P. (2007). *An introduction to the definition and measurement of soft innovation*. The National Endowment for Science Technology and the Arts. Working Paper, October 2007

STONEMAN, P. (2009). *Soft innovation*. NESTA Research Project, July 2009.

U.S. Department of Commerce (2005). *Measuring Regional Innovation. A Guidebook for Conducting Regional Innovation Assessments*. Council of Competitiveness

VEUGELERS, R. (2006). Developments in EU Statistics on Science, Technology and Innovation: taking stock and moving towards evidence based policy analysis. Trabajo presentado a la *OECD Blue Sky II Indicator Conference*, Ottawa, Canada.

VON HIPPEL, E. (1988). *The sources of Innovation*. Nueva York y Oxford: Oxford University Press.

VON TUNZELMANN, N. Y ACHA, V. (2005). Innovation in 'low-tech' industries (pp. 407-432). En Fagerberg et al., *The Oxford Handbook of Innovation*. Oxford: Oxford University Press.

WAGNER, C., HORLINGS, E. Y DUTTA, A. (2002). *Can Science and Technology capacity be measured?* California: RAND Corporation.

WARDLAW-KELLY, L. (2008). *Measuring Innovation: Towards Developing a Scorecard. Tasmania, 2008*. Australian Bureau of Statistics.