

SITUACIÓN Y ESFUERZO TECNOLÓGICO EN EL PRINCIPADO DE ASTURIAS: DATOS E INDICADORES PARA LA POLÍTICA TECNOLÓGICA REGIONAL (*)

José Luis Vázquez Burguete
José Luis Placer Galán
Pablo Gutiérrez Rodríguez
Universidad de León

La innovación es reconocida hoy en día como uno de los pilares fundamentales sobre los que se asienta el desarrollo económico tanto de las empresas como de las regiones sobre las que éstas se ubican. Por este motivo, una convergencia previa en el plano tecnológico resulta casi imprescindible para la consecución posterior de un desarrollo armónico en diversos territorios. Con esta finalidad, las distintas instancias y administraciones públicas competentes deben concentrar sus esfuerzos en procurar la existencia de un sistema *Ciencia-Tecnología-Sociedad* que sea coherente, flexible, integrado y esté dotado de unos objetivos estratégicos precisos, pero para ello también es preciso que dispongan de algún tipo de medida o indicador que les permita valorar adecuadamente las diferentes situaciones de partida de los distintos territorios o regiones y establecer claramente unos objetivos a lograr. En este sentido, el presente trabajo presenta una serie de indicadores e instrumentos gráficos que permiten analizar la situación en la que se encuentra el Principado de Asturias en el plano tecnológico y de innovación, tanto individualmente como con respecto a la situación nacional. Tras ello, y tomando como base los resultados obtenidos, se determinan las principales carencias o necesidades que deben ser resueltas con el diseño y la implementación de una adecuada política tecnológica regional.

Palabras clave: innovación, desarrollo regional, política tecnológica, indicadores tecnológicos, Principado de Asturias.

(*) Los autores desean expresar su agradecimiento al evaluador anónimo por los útiles comentarios y sugerencias realizados a la versión inicial de este artículo.

1. INTRODUCCIÓN

La cuestión referente al desarrollo ha sido, es, y continuará siendo uno de los grandes objetivos o grandes problemas a resolver por parte de las disciplinas económicas, así como una de las temáticas más complejas que puedan plantearse, dada la amplitud de enfoques bajo los que puede ser abordada y la multiplicidad de aspectos, fenómenos y repercusiones colaterales que pueden suscitarse, y esto último no sólo desde un punto de vista económico. No obstante esta pluralidad, y transcurrido un tiempo desde que Schumpeter calificase a la innovación como un fenómeno de "*destrucción creadora*", capaz de "*revolucionar*" a la economía desde dentro y de erigirse así en el dato de hecho esencial del capitalismo (Schumpeter, 1942)¹, hoy en día parece existir un acuerdo generalizado sobre la estrecha relación existente entre el nivel de desarrollo económico que pueda ser alcanzado y el grado de innovación y progreso tecnológico que lo ha posibilitado. Esto es tanto así, que dicha afirmación ha llegado a considerarse una evidencia prácticamente incuestionable, resaltando la conveniencia de articular un sistema capaz de propiciar actitudes que generen, a su vez, iniciativas y actividades innovadoras, apoyadas por el máximo número posible de mecanismos incentivadores (Vázquez, 1995), tanto públicos como privados.

En este sentido, el carácter "*crucial*" que tienen para las empresas las actividades innovadoras ha determinado, por ejemplo, que en los últimos años -y cada vez más- sea creciente la importancia atribuida a los aspectos tecnológicos dentro de su estrategia organizacional, habiéndose desarrollado numerosos instrumentos con el fin de promover la generación de productos y procesos con un elevado componente tecnológico, así como de reforzar los canales de transferencia de tecnología gracias a los cuales proceder a una transformación rápida de los resultados obtenidos en elementos comercializables. En paralelo al desarrollo de esta línea de actuación, en la que predomina un fuerte componente microeconómico, también se ha reconocido la repercusión y trascendencia de la innovación para el desarrollo de aquellos territorios y regiones sobre los que se ubican las empresas y centros de investigación, si bien en este caso el razonamiento debe ser llevado a cabo desde un punto de vista tanto micro como macroeconómico, y el papel atribuible a la política e iniciativa pública es mucho mayor, en especial si se plantean objetivos de cohesión y desarrollo armónico y sostenible a medio y largo plazo.

Dichos objetivos son, por otra parte, una de las principales líneas orientadoras de la política de la Unión Europea -y, por lo tanto, de nuestro país-, en cuya articulación se puede constatar una especie de "*necesidad*" de invertir en I+D tanto en el plano supranacional como en el nacional, en el regional e incluso en el local, logrando una coordinación de los

(1) Para dicho autor, la presencia de fenómenos y actividades innovadoras constituye el "*dato*" esencial o "*motor*" fundamental que estimula las fases ascendentes de los ciclos económicos, e igualmente, en base a su ausencia, se explicarían las subsiguientes etapas de estancamiento y declive. Mantener, por tanto, unos niveles de innovación adecuados y estables, constituiría un requisito imprescindible para suavizar el ciclo económico y lograr un crecimiento o desarrollo sostenible.

esfuerzos de las distintas instancias administrativas implicadas, y aumentando el interés del análisis de la situación de las diferentes entidades territoriales en cuanto a esfuerzo tecnológico e innovador se refiere. A todo ello se unen, además, aquellas tesis que abogan en favor de la considerable y creciente importancia que tendrán las regiones en el futuro de la UE, por encima de la de países y la de otros entes geográficamente superiores, a la vista del auge que están experimentando los factores relacionados con los aspectos económicos, sociales y culturales de las mismas (Bergman, Maier y Tödting, 1991).

En esta línea se encuadraría, por ejemplo, el estudio realizado por CADMOS S.A. Euroconsultants en 1992 para la Dirección General XII de la Comisión Europea "*Escenarios Europeos sobre la Evolución Tecnológica y la Cohesión Económica y Social en la UE*" sobre las entonces 142 regiones que conformaban la Unión², que procedió a integrar diversos indicadores socioeconómicos en dos grandes agregados: *Accesibilidad* (relacionada con las posibilidades de acceso a una idea de innovación o a una inversión innovadora, y vinculada a indicadores que permitiesen apreciar la capacidad de conexión de cada región con los procesos de innovación externos, enviando y recibiendo productos, servicios, información, valores, personas, etc.), y *receptividad* (representando la capacidad endógena de considerar y desarrollar una idea o inversión innovadora y la reacción de los agentes económicos ante la accesibilidad, ligada a indicadores sobre la capacidad de cada región para integrar conocimientos, tecnología, iniciativas de inversión, etc.).

En este mismo estudio, y al margen de la consideración del posicionamiento inicial de las diferentes regiones en cuanto a accesibilidad y receptividad, se aventuraba la posibilidad de que tuviera lugar uno de cuatro escenarios evolutivos alternativos en el plano tecnológico, particularmente interesantes por cuanto su ocurrencia o no podría condicionar en gran medida o llegar incluso a comprometer el logro del objetivo prioritario de convergencia en el desarrollo socioeconómico.

Dichos escenarios, que se encuentran representados en el Gráfico 1, pueden ser interpretados de la forma siguiente:

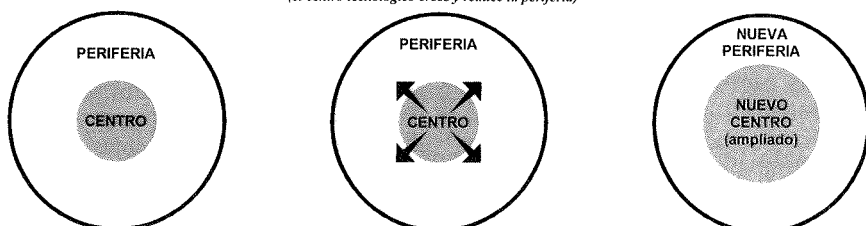
– *Escenario Tendencial (T1)*, que combinaría los efectos positivos del crecimiento del Mercado Único con un lento desarrollo del modelo centro-periferia y una progresiva extensión geográfica de dicho centro (que actuaría a modo de elemento impulsor del desarrollo en los territorios circundantes). Partiendo de un territorio dado, el centro tecnológico sería cada vez más grande y la periferia cada vez más reducida.

– *Escenario Centro Reforzado (T2)*, que, basado en una lógica diametralmente opuesta a la anterior, aceleraría y potenciaría las tendencias observadas, intensificando los esfuerzos de competitividad del centro tecnológico inicial, consolidado a costa de la periferia y cuyo ámbito geogra-

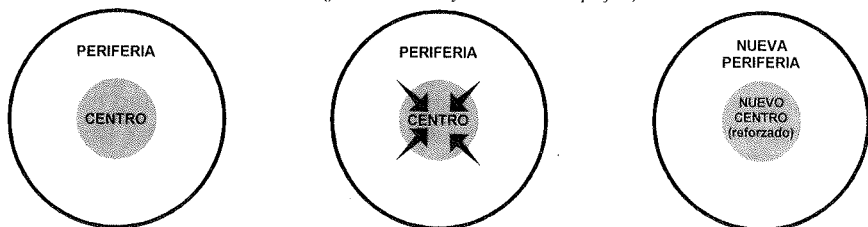
(2) En dicho estudio se asimilan a la terminología de "*regiones*" los diferentes territorios agrupados en el Nivel II de la Nomenclatura Regional Comunitaria, o NUTS II.

Gráfico 1 POTENCIALES ESCENARIOS TECNOLÓGICOS PARA LAS REGIONES DE LA UE

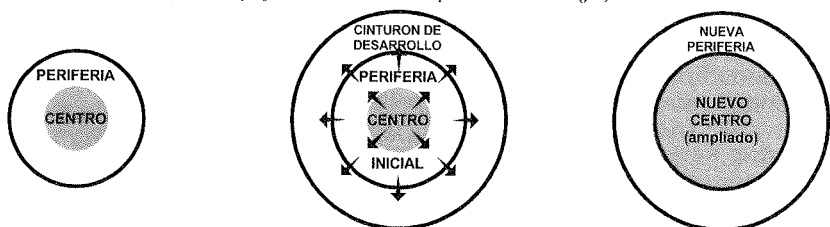
ESCENARIO T1 O TENDENCIAL *(el centro tecnológico crece y reduce la periferia)*



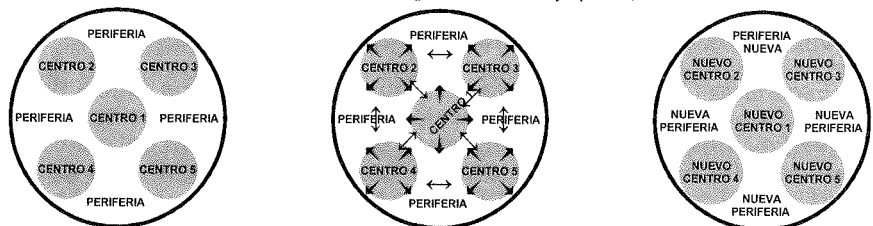
ESCENARIO T2 O CENTRO REFORZADO *(el centro tecnológico se consolida atrayendo recursos de la periferia)*



ESCENARIO A1 O CINTURÓN DE DESARROLLO *(una nueva periferia convierte a la inicial en parte del centro tecnológico)*



ESCENARIO A2 O ESCENARIO DE LA DIVERSIDAD *(existen diversos centros tecnológicos interrelacionados y expansivos)*



Fuente: Elaboración propia, interpretando los escenarios propuestos en el estudio de CADMOS S.A. (1992) para la DG XII de la Comisión Europea.

gráfico prácticamente no se modificaría. En este caso se primaría la movilización de recursos en relación con finalidades muchas veces ajenas al entorno de la propia investigación (Loinger, 1994), provocándose una especialización capaz de generar polos o hiperpolos de desarrollo bien conocidos y localizados, pero cuyos beneficios, aunque positivos, no han sido en muchas ocasiones tan espectaculares como se habría deseado y planeado, al tratarse de "islotos" o "castillos" tecnológicos, aterritorializados o desvinculados del entorno geográfico en el que, podría decirse que a veces por poco más que como fruto de la casualidad, se encuentran implantados.

– *Escenario Cinturón de Desarrollo (A1)*, que contemplaría la progresiva ampliación institucional de la Unión Europea, asumiendo para las regiones de los países que conforman la actual periferia tecnológica (como España, Portugal, el Sur de Italia y Grecia) alguna forma de asociación con los países del "cinturón de desarrollo" (como los del Este de Europa y del Norte de Africa) y su integración en un nuevo centro tecnológico (en promedio más débil que el inicial) por comparación relativa con la nueva periferia. Las regiones integrantes de la periferia inicial podrían adquirir así una dinámica específica como consecuencia de su papel de promotoras de actividades innovadoras en la nueva periferia tecnológica de la UE.

– *Escenario de Diversidad (A2)*, que resultaría altamente competitivo y claramente contrapuesto al T2, e incluso al T1. En este caso, que a priori se podría entender como el más igualitario o equitativo, la diversidad que caracterizaría a cada una de las regiones sería un activo fundamental para un crecimiento equilibrado y de base interna, potenciando e interrelacionando una pluralidad de centros tecnológicos de desarrollo endógeno, y cuyo resultado más aparente serían los denominados "distritos industriales" (Aláez, 1992) o "sistemas productivos locales" (Barceló, 1992), que constituyen un medio particularmente favorable para el desarrollo de actividades empresariales innovadoras, sobre todo por parte de pequeñas y medianas empresas que se caractericen por la apertura hacia las relaciones comerciales y tecnológicas internacionales. Al igual que en el caso del escenario T1, la periferia tecnológica inicial se iría reduciendo progresivamente, pero en esta ocasión el impulso reductor no tendría un único origen, sino varios.

2. DATOS E INDICADORES REGIONALES SOBRE LA SITUACIÓN TECNOLÓGICA ESPAÑOLA

Los posibles escenarios alternativos a los que nos acabamos de referir para la Unión Europea en su conjunto también son de aplicación a la situación interna de cada uno de los países que la integran, con la lógica consideración y concreción del centro y la periferia tecnológicos en cada caso. Más aún, a medida que se reduce el ámbito geográfico de estudio, las diferencias entre regiones se hacen más patentes (aunque sólo sea por la proximidad de los referentes comparativos), y la necesidad de diseñar e implementar una política orientada a la consecución de la cohesión y el

desarrollo económico armónico es, si cabe, mucho más evidente a la vez que perentoria.

Por otra parte, en este ámbito territorial más reducido también crece el interés por saber cuál es la situación socioeconómica y, en concreto, tecnológica, de partida en que se encuentran las diferentes regiones, con cuyo conocimiento y análisis se sentarían además las bases para un claro establecimiento o definición de objetivos para la política de fomento y apoyo de la innovación y la tecnología, todo ello dentro de una estrategia que contemple tanto el corto como el medio y largo plazo para la articulación de un sistema *Ciencia-Tecnología-Sociedad* coherente, flexible, integrado y con unas finalidades precisas.

Con este propósito se han venido realizando un buen número de estudios orientados a conocer la situación tecnológica desde un punto de vista territorial, tanto dentro como fuera de nuestro país, con una perspectiva nacional o internacional, para países enteros o regiones específicas, etc. Muchas veces la falta de datos o series estadísticas "oficiales", y en ocasiones la inclusión de cuestiones o variables de índole cualitativa, han hecho que la mayor parte de tales estudios se hayan tenido que basar en datos primarios obtenidos a partir de encuestas *ad hoc*, suscitándose de manera casi permanente la cuestión acerca de la representatividad y extrapolabilidad o no de sus resultados, inherente a este método de investigación.

Alternativamente se ha planteado la posibilidad de utilizar como base para el análisis las series estadísticas elaboradas por las entidades competentes en el plano nacional o regional, como son el Instituto Nacional de Estadística en el caso de España, o los organismos correspondientes de las diferentes comunidades autónomas³. Si bien estas últimas pudieran parecer en un primer momento más fiables -por la "proximidad" a la realidad cuya situación reflejan o por la mayor facilidad teórica de elaboración al ser necesario agrupar menos cantidad de información-, lo cierto es que el hecho de poder tener que comparar y/o agregar datos obtenidos no siempre con una misma metodología hace más conveniente acudir a las series del INE, cuya utilización, no obstante, no se ve exenta de inconvenientes o consideraciones, entre las que cabría destacar la limitación del contenido de estas series a unas pocas variables o magnitudes (en especial si nos referimos a series regionales o territorializadas), el desfase temporal con el que se ofrecen los datos (de tres años por término medio), posibles cambios metodológicos en la forma de computar los datos (a veces reconocidos por el propio INE, y que ayudarían a explicar circunstancias como, por ejemplo, los anómalos y generalizados descensos producidos en todas las cifras durante 1994, así como los igualmente anómalos y generalizados aumentos de 1995, con los que se retornaría a la tendencia evolutiva habitual), y, también en relación con la metodología empleada, el hecho de que la asignación regional de cifras se haga de

(3) Aunque a veces se utilicen fuentes internacionales de datos, como las de la OCDE, debe tenerse en cuenta que éstas se elaboran a partir de la información suministrada por los organismos nacionales correspondientes.

acuerdo con el domicilio social de las empresas u organismos investigadores (lo que resulta particularmente favorable a regiones como Madrid y Cataluña, que verían así reforzada su posición de relativa ventaja o su condición de "centro" tecnológico español, comentada más adelante).

Efectuadas estas consideraciones, también es fácil percibir que las cifras absolutas no son sino una primera aproximación para una adecuada comprensión de la realidad de diferentes territorios, por cuanto sus características intrínsecas de "desigualdad" (tamaño, población, recursos, etc.) hacen conveniente recurrir al uso de indicadores si se quieren obtener referentes adecuados para la comparación.

Así, y en relación con las variables tecnológicas disponibles, entre las que destacarían el gasto en I+D intramuros, $Gasto_{I+D \text{ intr.}}$, así como el personal dedicado a actividades de I+D y el número de investigadores, ambas en EDP o equivalencia a dedicación plena, PER_{EDP} e INV_{EDP} , el indicador usado con mayor frecuencia sería el que relaciona el gasto en I+D con una macromagnitud como el VAB_{cf} , normalmente en porcentaje. Dicho indicador es, de hecho, el único utilizado por el INE junto a sus series tecnológicas, y una variante, que sustituye el VAB_{cf} por el PIB_{pm} , es el referente de comparación habitual en publicaciones y estadísticas de la OCDE. Sobre dicho indicador se pueden llevar a cabo variaciones o transformaciones, como considerar la media nacional como base 100, base 1 o base 0 (Vázquez, 1996), análisis temporales de su evolución (Vázquez, Placer, García y Jiménez, 1999; o Vázquez, Placer, Jiménez y García, 1999), y de su tendencia y dispersión en términos absolutos y relativos (Vázquez, Placer, García y Jiménez, 1999), así como previsiones (Vázquez, Placer, Jiménez y García, 1999).

En cuanto a los recursos humanos o personal investigador, el uso de indicadores es menos frecuente, predominando el que relaciona el número de investigadores con el total de personal dedicado a la I+D (utilizado por la OCDE) o, al igual que en el caso anterior, con una macromagnitud típica como pueden ser las cifras de población activa u ocupada (ver, por ejemplo, Vázquez, Placer y Martínez, 1997; o Vázquez, García y Martínez, 1998). Sobre dichos indicadores también cabría la realización de transformaciones y otros análisis (Vázquez, Placer y Martínez, 1997; Vázquez, García y Martínez, 1998).

Finalmente, también se utilizan indicadores "mixtos" de medios materiales y humanos, sobre todo el que estima los recursos puestos a disposición de cada investigador, o $Gasto_{I+D \text{ intr.}}/INV_{EDP}$ (que es igualmente empleado por la OCDE), así como sus correspondientes derivaciones (Vázquez, Placer y Martínez, 1997; Vázquez, García y Martínez, 1998; Vázquez, Placer, Jiménez y García, 1999).

La utilidad de todos estos indicadores resulta innegable, habiéndose revelado como uno de los instrumentos más adecuados para la comparación interregional. Más aún, su interés crece a medida que se introducen o combinan nuevas magnitudes o variables con las ya utilizadas, así como al estar disponibles series temporales cada vez más amplias, con lo que se abren nuevas posibilidades de análisis.

3. LA SITUACIÓN DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS EN EL PLANO TECNOLÓGICO

Un primer vistazo a las series estadísticas del INE evidencia de por sí significativas disparidades entre las cifras de las comunidades autónomas españolas durante el período disponible (1986-1996). Como regla general, destacan claramente las cifras de Madrid, Cataluña y el País Vasco, constituyendo el que podríamos denominar actual "*centro tecnológico*" español, que aglutinaría por término medio un 71,41 % de los gastos en I+D del período o un 63,81 % del personal investigador. Frente a ellas, las restantes catorce comunidades conformarían una especie de "*periferia tecnológica*", con un 28,59 % del gasto en I+D y un 36,19 % del personal investigador (Vázquez, Placer, Jiménez y García, 1999). En cuanto a la evolución temporal de dichas magnitudes durante el período de referencia, la regla o pauta general viene dada por la tendencia nacional, si bien se pueden constatar ciertas peculiaridades o matices en cada región o grupo de regiones. Se puede apreciar así, genéricamente, una tendencia alcista constante de 1986 a 1992, una ligera caída en 1993 y un significativo descenso en 1994, para retornar de manera espectacular al crecimiento sostenido en 1995 y 1996 (Vázquez, Placer, García y Jiménez, 1999).

De esta manera, y tal y como indica Landabaso (1997), nos encontraríamos claramente ante lo que podría ser denominada una "*economía dual en transición*", con regiones en situación de poder alcanzar la media comunitaria europea y otras muy alejadas de esa dinámica, que apenas perciben los frutos de los importantes esfuerzos llevados a cabo en materia de I+D, en particular durante los últimos años. Estas últimas se verían así inmersas en el que, por afinidad y de acuerdo con la terminología propuesta por Myrdal (1957), podría calificarse como "*modelo de causalidad acumulativa no virtuoso*" en el plano tecnológico, cuyos efectos perniciosos se manifestarían en forma de tendencia a perpetuarse de las carencias y deficiencias actualmente existentes.

En este contexto nos encontramos con el Principado de Asturias, cuya evolución económica reciente ha seguido el perfil cíclico del conjunto nacional (lógico si se tienen en cuenta las múltiples dependencias en los sectores de actividad que conforman la base económica del Principado), pero con unas peculiaridades significativas que la han abocado hacia un balance desfavorable en términos relativos, en especial en el período comprendido entre 1986 y 1992 (Vázquez García, 1993), y tan solo ligeramente recuperado a partir de entonces. Centrándonos en el plano tecnológico y de la innovación, los esfuerzos realizados, si bien considerables, no dejarían de ser escasos en función del potencial existente, careciéndose de un sistema verdaderamente articulado que relacione la ciencia y la tecnología con la empresa, sobre todo industrial. De esta manera resultaría imprescindible aumentar los niveles y dotaciones de unas variables estratégicas de crecimiento como son las relacionadas con la innovación, eliminando en paralelo las disfunciones existentes a fin de articular más adecuadamente el sistema regional de ciencia y tecnología, consiguiendo una mayor implicación de las empresas y una mejor adaptación a las exigencias y necesidades del desarrollo económico y la transformación productiva (Vázquez García, 1994).

De cara a la realización de un análisis cuantitativo más pormenorizado de esta situación, y de entre las diversas posibilidades existentes, hemos optado por la utilización de tres indicadores. El primero de ellos (el más "tradicional", según lo comentado en el apartado anterior), medirá el "esfuerzo tecnológico" relativo en términos monetarios, definiéndose como el porcentaje de gasto en I+D intramuros sobre el VAB_{cf} , $I_1 = (\text{Gasto}_{I+D \text{ intr.}} / VAB_{cf}) \times 100$.

Los resultados obtenidos para las diecisiete comunidades españolas y para el conjunto nacional se encuentran recogidos en el cuadro 1, donde además se han añadido dos líneas agregadas para el grupo de regiones avanzadas y periféricas, respectivamente. Por lo que concierne al Principado de Asturias, esta región se encuadraría dentro del grupo periférico, con cifras muy similares en todo el período analizado (algo por encima de 1986 a 1992, para situarse por debajo en 1993 y 1994, y de nuevo por encima -si bien con diferencias prácticamente inexistentes- en 1995 y 1996), tal y como se muestra en el propio cuadro 1 y en el gráfico 2. En este último se aprecia claramente cómo la media nacional y la de las regiones avanzadas son superiores a las cifras de Asturias y del conjunto de regiones periféricas, excepción hecha de 1994 (con las matizaciones acerca de las cifras de dicho año que se hicieron en el apartado anterior).

Lo anterior apunta a que el gasto en I+D del Principado de Asturias es netamente inferior al que correspondería a su VAB_{cf} . Esta diferencia entre un gasto en I+D "real" y "teórico" se refleja en el cuadro 2 y en el gráfico 3, siendo 1994 la única excepción en el período, con valores muy aproximados.

No obstante, también es interesante conocer la procedencia del gasto en I+D, pues las políticas de fomento tecnológico diferirán según los objetivos propuestos (incrementar la I+D pública o privada). Como muestra el gráfico 4, administraciones públicas e instituciones privadas sin finalidad lucrativa participan de modo similar en el gasto en I+D nacional y regional, cambiando los pesos relativos de instituciones de enseñanza superior y empresas, a favor de unas en Asturias y de otras en el conjunto de España. La consecuencia será que en el Principado se deberá fomentar especialmente la I+D empresarial.

El indicador I_1 también permite analizar la realidad tecnológica regional a nivel sectorial⁴. Si se toman los porcentajes de VAB_{cf} de cada rama de actividad como indicadores de especialización relativa (cuadro 3), puede verse como Asturias destaca en sectores de intensidad tecnológica baja (*productos energéticos*) o media (*minerales y metales ferreos y no ferreos*), mientras que los sectores de mayor intensidad tecnológica tienen mayor presencia a nivel nacional, con la única excepción del macroapartado correspondiente a los *servicios de las administraciones públicas, enseñanza e investigación, sanidad, domésticos y otros servicios no destinados a la venta*, de alto potencial innovador y en los que el Principado está ligeramente más especializado que España en su conjunto.

(4) Esta misma aproximación ha sido ya utilizada en estudios previos, como el de Bello, Vázquez y otros (1996) para Castilla y León.

Cuadro 1
INDICADOR I₁ (GASTO EN I+D INTRAMUROS COMO % DEL VAB_{cf}) EN ESPAÑA POR COMUNIDADES AUTÓNOMAS (1986-1996)

Comunidad Autónoma	% del VABcf Destinado a Gasto en I+D Intramuros												
	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994 ⁽¹⁾	1995 ⁽¹⁾	1996 ⁽²⁾	Media 86-96	
Andalucía	0,15	0,13	0,16	0,17	0,17	0,16	0,15	0,15	0,30	0,66	0,69	0,30	
Aragón	0,17	0,22	0,21	0,26	0,29	0,28	0,26	0,27	0,26	0,67	0,63	0,35	
Pr. Asturias	0,24	0,21	0,19	0,27	0,23	0,26	0,24	0,16	0,26	0,58	0,61	0,31	
Baleares	0,03	0,08	0,02	0,02	0,01	0,01	0,02	0,01	0,10	0,18	0,22	0,08	
Canarias	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,02	0,01	0,01	0,42	0,49	0,56	0,18	
Cantabria	0,08	0,09	0,19	0,14	0,19	0,16	0,14	0,16	0,33	0,60	0,58	0,27	
C. - La Mancha	0,09	0,08	0,11	0,10	0,09	0,11	0,14	0,12	0,06	0,48	0,46	0,19	
C. y León	0,36	0,12	0,32	0,29	0,33	0,30	0,31	0,33	0,37	0,57	0,58	0,37	
Cataluña	0,46	0,52	0,59	0,55	0,67	0,70	0,68	0,64	0,26	1,00	1,04	0,68	
C. Valenciana	0,06	0,10	0,17	0,18	0,14	0,15	0,17	0,17	0,38	0,57	0,64	0,28	
Extremadura	0,07	0,06	0,06	0,03	0,03	0,04	0,04	0,02	0,27	0,29	0,37	0,14	
Galicia	0,08	0,09	0,09	0,08	0,11	0,11	0,16	0,14	0,22	0,55	0,55	0,23	
Madrid	1,08	1,11	1,19	1,31	1,57	1,48	1,35	1,20	0,31	1,93	1,95	1,35	
Murcia	0,07	0,09	0,13	0,11	0,11	0,09	0,16	0,14	0,26	0,55	0,55	0,24	
Navarra	0,25	0,31	0,35	0,42	0,51	0,48	0,45	0,50	0,31	0,87	0,91	0,53	
Pais Vasco	0,63	0,71	0,85	0,91	1,01	1,10	0,97	0,94	0,19	1,33	1,41	0,94	
La Rioja	0,07	0,02	0,09	0,14	0,09	0,16	0,15	0,18	0,07	0,41	0,44	0,19	
Total España	0,37	0,38	0,44	0,46	0,54	0,53	0,51	0,47	0,28	0,92	0,95	0,56	
Reg. Avanzadas	0,73	0,78	0,86	0,89	1,06	1,06	0,98	0,90	0,27	1,41	1,45	0,98	
Reg. Periféricas	0,13	0,12	0,16	0,16	0,17	0,16	0,17	0,17	0,29	0,57	0,59	0,27	

(1) Las cifras del indicador para 1994 y 1995 se han elaborado en base a datos "provisionales" de VAB_{cf}.

(2) Las cifras del indicador para 1996 se han elaborado en base a "avances" sobre las cifras de VAB_{cf}.

Fuente: Elaboración propia en base a datos del INE.

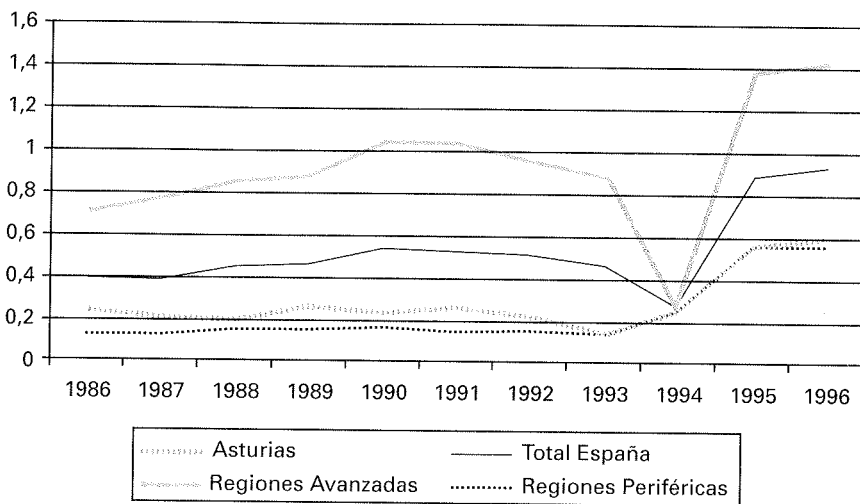
Cuadro 2
GASTO EN I+D INTRAMUROS EN FUNCIÓN DEL VAB_{ef}: COMPARACIÓN DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS
CON EL TOTAL ESPAÑOL (1986-1996)
(Mil. de ptas.)

Año	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994 ⁽²⁾	1995 ⁽³⁾	1996 ⁽⁴⁾	Media 1986-96
VAB _{ef} Nacional	29.472.028.000,00	32.975.642.000,00	36.636.719.000,00	41.238.189.000,00	46.072.189.000,00	50.440.298.000,00	53.916.814.000,00	56.433.242.000,00	59.885.351.000,00	64.388.072.000,00	67.611.103.000,00	49.000.783.863,64
Gasto _{intr.} Nacional	110.338.198,20	126.706.572,10	163.370.977,00	191.163.209,00	246.239.693,00	299.429.988,00	272.709.070,00	266.174.515,00	169.432.704,00	590.688.469,00	641.024.349,00	276.842.707,03
VAB _{ef} Princ. Asturias	877.032.000,00	926.247.000,00	1.050.065.000,00	1.146.170.000,00	1.231.577.000,00	1.322.679.000,00	1.418.222.000,00	1.485.593.000,00	1.542.171.000,00	1.663.776.000,00	1.738.530.000,00	1.310.069.272,73
Gasto _{intr.} Ast. (R) ⁽¹⁾	2.074.626,70	1.961.896,90	1.963.866,00	3.147.335,00	2.854.192,00	3.435.694,00	3.364.662,00	2.400.290,00	3.932.466,00	9.399.872,00	10.593.372,00	4.123.026,60
Gasto _{intr.} Ast. (T) ⁽²⁾	3.283.466,80	3.559.039,59	4.657.016,28	5.312.692,46	6.590.903,79	7.092.276,72	7.173.441,18	7.006.939,89	4.352.023,19	15.263.291,97	16.464.604,40	7.341.443,20
Dif. Gasto _{intr.} (R-T)	-1.208.830,10	-1.597.141,69	-2.693.150,28	-2.165.357,46	-3.736.711,79	-3.656.582,72	-3.808.779,18	-4.606.649,89	-399.537,19	-5.863.409,97	-5.866.232,40	-3.218.416,60

- (1) Las cifras con (R) corresponden a valores de Gasto_{intr.} efectivamente registrados ("*reales*").
- (2) Las cifras con (T) corresponden a valores "*ideales*" de Gasto_{intr.} en función del VAB_{ef} ("*teóricos*").
- (3) Las cifras de VAB_{ef} para 1994 y 1995 son "*provisionales*".
- (4) Las cifras de VAB_{ef} para 1996 son "*avances*".

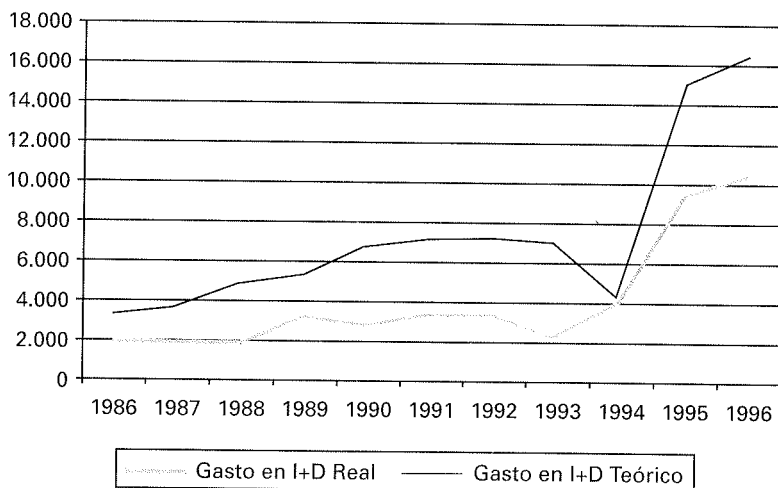
Fuente: Elaboración propia en base a datos del INE.

Gráfico 2
INDICADOR I₁: COMPARACIÓN DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS
EN RELACIÓN CON OTRAS REGIONES ESPAÑOLAS



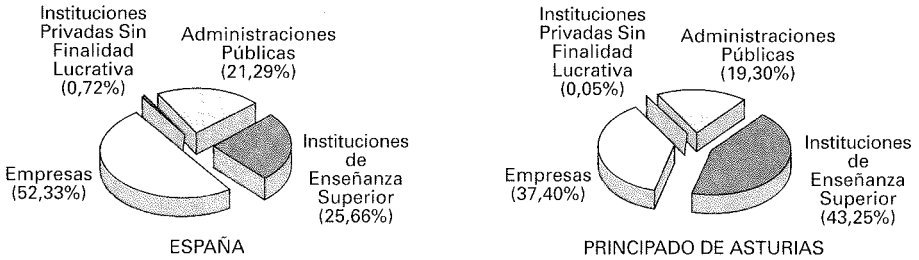
Fuente: Elaboración propia en base a datos del INE.

Gráfico 3
GASTO EN I+D INTRAMUROS REAL Y TEÓRICO DEL PRINCIPADO
DE ASTURIAS (1986-1996)
(Mil. de ptas.)



Fuente: Elaboración propia en base a datos del INE.

Gráfico 4
COMPARACIÓN DE LA DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL DEL GASTO
EN I+D INTRAMUROS SEGÚN SU ORIGEN EN ESPAÑA
Y EN EL PRINCIPADO DE ASTURIAS (1986-1996)



Fuente: Elaboración propia en base a datos del INE.

Cuadro 3
ESPECIALIZACIÓN SECTORIAL DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS CON
RESPECTO AL CONJUNTO DE ESPAÑA E INTENSIDAD
TECNOLÓGICA DE CADA SECTOR (1995)

Nace/CLIO		% del VAB _{cl} ⁽¹⁾		Difer. ⁽²⁾	I _t ⁽³⁾ por Sectores España ⁽³⁾	
R6	R17	España	Asturias	Asturias/España		
01	01	Agricultura	2,97 %	2,50 %	- 0,47 %	0,25 (-)
06	06	Productos energéticos	5,56 %	10,55 %	+ 4,99 %	0,62 (-)
30		Productos industriales	18,35 %	15,86 %	- 2,49 %	1,70 (+)
13		Minerales y metales férreos y no férreos	0,73 %	5,70 %	+ 4,97 %	0,93 (+)
15		Minerales y productos a base de minerales no metálicos	1,54 %	2,35 %	+ 0,81 %	0,39 (-)
17		Productos químicos	1,64 %	0,53 %	- 1,11 %	3,94 (+)
24		Productos metálicos, máquinas y material eléctrico	4,09 %	2,21 %	- 1,88 %	2,77 (+)
28		Material de transporte	1,96 %	0,82 %	- 1,14 %	4,40 (+)
36		Productos alimenticios, bebidas y tabacos	4,04 %	3,11 %	- 0,93 %	0,31 (-)
42		Productos textiles, cuero y calzado, vestido	1,49 %	0,18 %	- 1,31 %	0,31 (-)
47		Papel, artículos de papel, impresión	1,17 %	0,48 %	- 0,69 %	0,24 (-)
50		Productos de industrias diversas	1,69 %	0,49 %	- 1,20 %	0,88 (-)
53	53	Construcción y obras de ingeniería civil	8,12 %	8,54 %	+ 0,42 %	0,02 (-)
68		Servicios destinados a la venta	51,27 %	48,22 %	- 3,05 %	0,10 (-)
58		Recuperación y reparación. Serv. de comercio, hostelería y rtes.	22,35 %	20,85 %	- 1,50 %	0,00 (-)
60		Servicios de transportes y comunicaciones	5,83 %	6,44 %	+ 0,61 %	0,27 (-)
69		Servicios de las instituciones de crédito y seguro	6,20 %	5,44 %	- 0,76 %	- (-)
74		Otros servicios destinados a la venta	16,89 %	15,48 %	- 1,41 %	0,21 (-)
86	86	Servicios de las AA.PP., enseñanza e investigación, sanidad, domésticos, y otros servicios no destinados a la venta	13,73 %	14,32 %	+ 0,59 %	3,19 (+)
		Total	100,00 %	100,00 %	± 0,00 %	0,92 (=)

(1) Los porcentajes y las cifras del indicador para 1995 se han elaborado en base a datos "provisionales" de VAB_{cl}.

(2) Los signos + y - indican mayor o menor peso relativo del sector de actividad en el Principado de Asturias en relación a España.

(3) Los signos + y - indican sectores de actividad con mayor y menor intensidad tecnológica que la media nacional, respectivamente.

Fuente: Elaboración propia en base a datos del INE.

Un segundo indicador, I_2 , tendría por objeto medir el “*esfuerzo tecnológico*” relativo en términos humanos, calculando para ello el tanto por mil que suponen los investigadores sobre el total de activos de cada comunidad, $I_2 = (\text{INV}_{\text{EDP}}/\text{Población Activa}) \times 1000$. Sus resultados para las diferentes comunidades autónomas, el conjunto nacional y los agregados de regiones tecnológicamente centrales y periféricas se muestran en el cuadro 4, pudiéndose ver en éste y en el gráfico 5 que la situación del Principado de Asturias de nuevo es muy similar a la del conjunto de regiones periféricas, si bien ahora con cifras algo superiores en todo el período, salvo 1996, año en el que el dato asturiano es algo inferior.

En general, y durante todo el período, podría decirse que Asturias estaría algo por encima de las regiones tecnológicamente periféricas en su conjunto, pero por debajo de la media nacional y de las regiones avanzadas (a excepción, otra vez, del atípico 1994, en que las cifras del Principado superarían a todas las demás referencias). De este modo, y al igual que en el caso del indicador I_1 , todo parece apuntar a que el número “*real*” de investigadores en Asturias es distinto al “*teórico*” que le correspondería en función de sus cifras de población activa. La diferencia entre uno y otro valor se muestra en el cuadro 5 y en el gráfico 6, en los cuales va a resaltar la superación de la cifra teórica por parte de la real en 1994, así como la significativa caída experimentada en 1996.

Por último, nos referiremos a un indicador “*mixto*”, I_3 , que relacionaría los “*esfuerzos tecnológicos*” relativos en términos de recursos humanos y materiales, calculando para ello el gasto en I+D intramuros correspondiente a cada investigador, $I_3 = \text{Gasto}_{\text{I+D intr.}}/\text{INV}_{\text{EDP}}$. Dicho de otro modo, se mostraría el volumen de recursos monetarios a disposición de cada investigador en cada territorio (incluyendo la remuneración salarial de los propios investigadores y la del personal no investigador, que también sería así considerado como “*medios*” o “*recursos*” puestos a disposición de los investigadores).

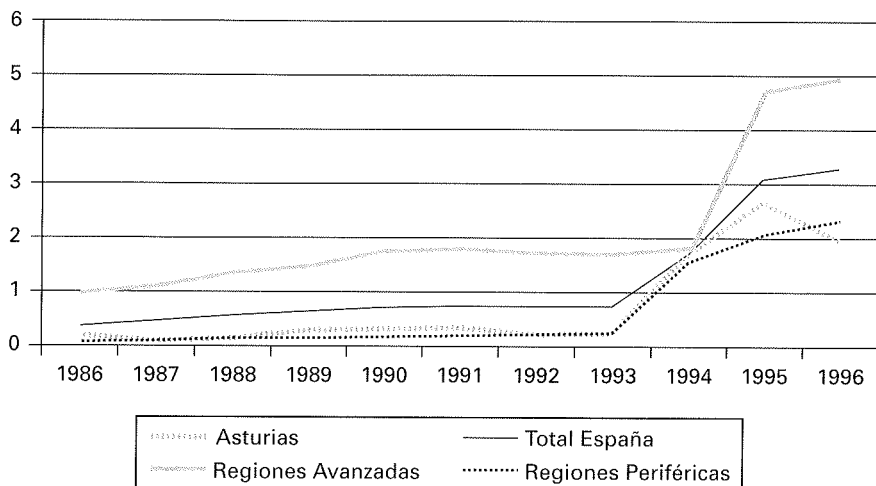
Los resultados obtenidos para I_3 pueden verse en el cuadro 6 y el gráfico 7. A diferencia de lo que ocurría con los dos indicadores precedentes, el grupo de regiones periféricas presenta valores superiores al de las avanzadas y a la media nacional en buena parte del período (de 1986 a 1993), que luego se equiparan en 1994, siendo inferiores desde entonces, con lo que estas comunidades perderían la única ventaja relativa inicial que tenían. El Principado de Asturias, por su parte, presenta una evolución bastante errática, oscilando en torno a la media periférica y por encima de las regiones avanzadas y la media nacional de 1986 a 1992, para pasar a ser inferior a todas ellas en 1993, 1994 y 1995, y recuperarse en 1996 con respecto a las medias nacional y periférica. La situación asturiana sólo se puede considerar favorable puntualmente en 1987, 1989, 1991 y 1992, y en ningún momento de forma clara o destacada.

Cuadro 4
INDICADOR I₂ (NÚMERO DE INVESTIGADORES EN EQUIVALENCIA A DEDICACIÓN PLENA POR CADA 1000 ACTIVOS) EN ESPAÑA POR COMUNIDADES AUTÓNOMAS (1986-1996)

Comunidad Autónoma	Investigaciones en EDP por cada 1.000 activos											Media 86-96
	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	
Andalucía	0,08	0,08	0,14	0,16	0,19	0,19	0,18	0,17	1,37	2,20	2,34	0,69
Aragón	0,25	0,32	0,23	0,32	0,32	0,38	0,35	0,33	1,78	3,10	2,62	0,93
Pr. Asturias	0,21	0,18	0,22	0,25	0,27	0,30	0,28	0,26	1,82	2,65	1,96	0,74
Baleares	0,08	0,08	0,05	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,46	0,96	1,82	0,36
Canarias	0,01	0,01	0,00	0,02	0,03	0,02	0,02	0,02	1,72	2,07	2,63	0,64
Cantabria	0,13	0,09	0,31	0,21	0,26	0,29	0,28	0,27	1,91	2,18	3,19	0,84
C. - La Mancha	0,10	0,09	0,11	0,10	0,11	0,13	0,13	0,11	0,45	0,88	0,90	0,28
C. y León	0,20	0,11	0,21	0,23	0,22	0,29	0,29	0,30	2,20	2,27	3,03	0,85
Cataluña	0,64	0,70	0,82	0,88	1,05	1,08	1,10	1,08	1,38	3,32	3,61	1,46
C. Valenciana	0,10	0,14	0,21	0,20	0,24	0,26	0,27	0,29	1,84	2,17	2,33	0,77
Extremadura	0,09	0,07	0,04	0,02	0,03	0,03	0,04	0,02	1,65	1,04	1,25	0,39
Galicia	0,06	0,07	0,07	0,05	0,08	0,09	0,13	0,13	0,96	1,76	1,56	0,44
Madrid	1,64	1,70	2,19	2,38	2,76	2,79	2,72	2,50	2,63	7,11	6,96	3,32
Murcia	0,09	0,09	0,12	0,11	0,10	0,12	0,20	0,19	1,47	2,17	2,08	0,65
Navarra	0,40	0,48	0,44	0,58	0,80	0,83	0,84	0,91	3,83	3,69	7,43	1,88
País Vasco	0,99	1,30	1,46	1,66	1,68	1,97	1,87	1,90	1,17	3,57	3,95	1,97
La Rioja	0,02	0,05	0,06	0,15	0,16	0,16	0,17	0,18	0,41	1,94	2,38	0,53
Total España	0,45	0,48	0,58	0,63	0,73	0,77	0,76	0,73	1,62	3,03	3,24	1,21
Reg. Avanzadas	1,06	1,15	1,41	1,54	1,76	1,83	1,81	1,72	1,80	4,76	4,93	2,21
Reg. Periféricas	0,11	0,11	0,15	0,16	0,18	0,20	0,21	0,20	1,52	2,07	2,30	0,68

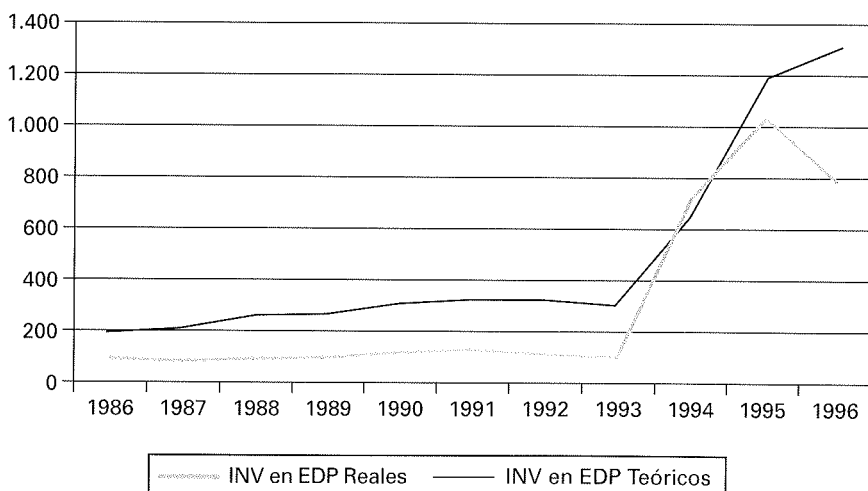
Fuente: Elaboración propia en base a datos del INE.

Gráfico 5
INDICADOR I₂: COMPARACIÓN DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS EN RELACIÓN CON OTRAS REGIONES ESPAÑOLAS



Fuente: Elaboración propia en base a datos del INE.

Gráfico 6
NÚMERO DE INVESTIGADORES EN EQUIVALENCIA A DEDICACIÓN PLENA REALES Y TEÓRICOS DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS (1986-1996)



Fuente: Elaboración propia en base a datos del INE.

Cuadro 5
NÚMERO DE INVESTIGADORES EN EQUIVALENCIA A DEDICACIÓN
PLENA EN FUNCIÓN DE LAS CIFRAS DE POBLACIÓN ACTIVA:
COMPARACIÓN DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS
CON EL TOTAL ESPAÑOL (1986-1996)

Año	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	Media 1986-96
Popl. Activa Nacional	13.781,20	14.306,60	14.620,60	14.819,10	15.019,90	15.073,10	15.154,80	15.318,80	15.468,20	15.625,40	15.935,90	15.011,24
INV _{EDP} Nacional	6.160,23	6.835,24	8.551,50	9.394,10	11.006,67	11.621,87	11.593,31	11.255,97	25.047,60	47.344,00	51.632,40	18.222,08
Popl. Activa Pr. Asturias	416,65	431,05	428,13	422,80	429,60	417,50	413,30	406,70	396,90	390,00	399,40	413,82
INV _{EDP} Asturias (R) ⁽¹⁾	89,15	77,09	92,07	107,52	116,34	126,64	116,67	103,80	721,20	1.033,00	784,00	306,13
INV _{EDP} Asturias (T) ⁽²⁾	186,24	205,94	250,41	268,02	314,81	321,91	316,17	298,84	642,70	1.181,68	1.294,06	480,07
Difer. INV _{EDP} (R-T)	-97,09	-128,85	-158,34	-160,50	-198,47	-195,27	-199,50	-195,04	79,50	-148,68	-510,06	-173,94

(1) Las cifras con (R) corresponden a valores de INV_{EDP} efectivamente registrados ("reales").

(2) Las cifras con (T) corresponden a valores "ideales" de INV_{EDP} en función de los Activos ("teóricos").

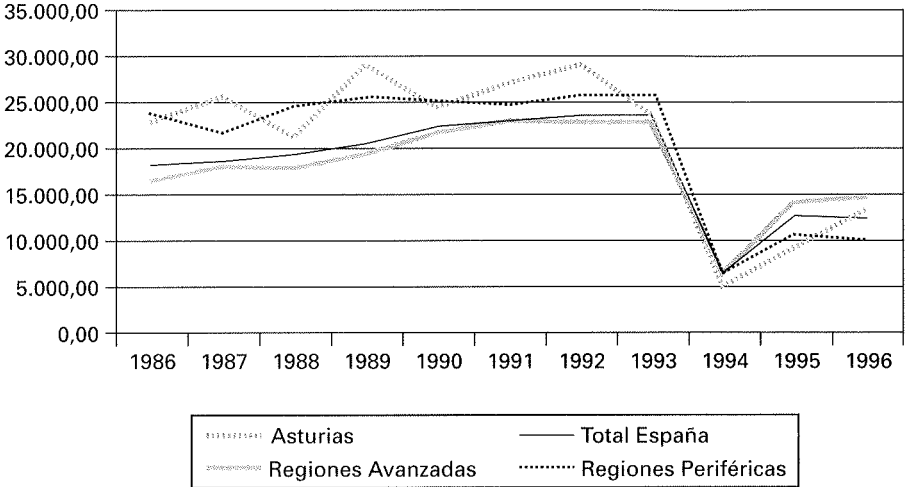
Fuente: Elaboración propia en base a datos del INE.

Cuadro 6
INDICADOR I₃ (RECURSOS POR INVESTIGADOR EN EQUIVALENCIA A DEDICACIÓN PLENA) EN ESPAÑA
POR COMUNIDADES AUTÓNOMAS (1986-1996)

Comunidad Autónoma	Recursos por Investigador en EDP (miles de pesetas)											Media 86-96
	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	
Andalucía	36.945,76	32.860,44	24.106,10	23.715,24	22.418,74	22.779,54	23.852,53	25.372,43	6.877,15	9.770,03	9.808,58	11.607,07
Aragón	15.630,31	17.104,24	25.427,65	31.556,29	27.920,53	29.588,78	33.225,50	6.233,75	9.977,86	11.555,61	13.693,71	13.693,71
Pr. Asturias	23.271,19	25.449,43	21.330,14	29.272,09	24.533,20	27.129,61	28.839,14	23.124,18	5.480,43	9.293,20	13.518,33	13.468,02
Baleares	10.542,26	30.648,27	15.913,10	19.991,34	9.878,70	12.782,82	21.628,57	13.907,86	10.231,89	9.459,61	6.235,81	8.616,84
Canarias	14.192,45	14.969,38	45.668,00	11.999,20	16.713,08	31.603,35	14.001,54	24.607,43	9.167,09	9.328,66	8.654,25	9.181,39
Cantabria	12.975,78	21.432,91	15.297,75	19.094,06	22.805,74	18.216,48	17.938,17	22.483,87	6.659,54	11.442,47	8.014,01	10.717,77
C. - La Mancha	16.246,46	19.213,94	23.208,79	24.721,77	22.639,72	24.510,58	35.070,32	38.081,54	5.165,69	21.392,70	20.074,87	19.999,14
C. y León	36.632,53	23.714,63	35.360,72	31.233,89	40.802,65	30.859,68	34.042,83	38.437,71	6.232,81	10.377,74	8.147,31	13.543,01
Cataluña	17.121,62	18.688,34	20.351,86	19.971,52	21.873,48	24.300,01	25.399,03	24.999,66	8.319,22	14.103,45	14.105,00	17.232,48
C. Valenciana	13.488,44	16.224,09	19.979,48	24.263,44	17.214,38	19.495,33	20.885,36	20.763,09	7.364,06	9.782,45	10.565,55	11.418,71
Extremadura	10.803,04	14.392,92	31.421,29	28.546,06	25.759,55	33.331,85	21.567,99	26.141,90	4.732,32	8.850,71	9.440,20	8.359,64
Galicia	21.092,89	20.674,51	22.344,81	30.700,05	28.118,13	27.446,31	31.427,65	28.775,42	6.607,49	10.015,63	11.718,36	12.338,97
Madrid	16.815,19	18.645,21	17.198,80	19.440,28	22.102,04	22.643,04	22.364,79	22.454,92	5.798,73	13.744,87	14.244,86	16.691,10
Murcia	15.836,14	23.357,91	26.302,08	27.987,72	31.622,27	23.627,35	27.189,35	23.988,55	6.083,16	9.379,46	10.122,75	11.138,28
Navarra	15.525,98	18.533,89	24.489,98	25.478,91	23.923,20	23.675,29	23.566,41	25.453,84	3.898,67	12.114,41	6.284,21	11.166,01
Pais Vasco	16.231,27	14.771,89	16.971,17	17.624,29	20.870,75	20.907,43	20.421,04	20.297,54	7.042,09	17.185,42	17.283,69	17.670,67
La Rioja	113.441,40	11.142,45	36.528,62	28.991,74	20.072,56	36.540,61	36.948,87	43.101,67	7.690,68	9.989,96	9.103,48	13.385,52
Total España	17.911,38	18.537,25	19.104,26	20.348,22	22.371,77	23.097,31	23.522,96	23.647,41	6.724,50	12.476,52	12.415,16	15.192,71
Reg. Avanzadas	16.810,42	17.935,01	18.040,18	19.264,10	21.842,17	22.804,16	22.907,78	22.825,02	6.858,69	14.267,16	14.566,39	17.002,96
Reg. Periféricas	23.680,08	21.875,39	24.436,09	25.923,90	25.097,50	24.529,93	26.381,02	27.364,62	6.638,35	10.195,11	9.866,25	12.001,31

Fuente: Elaboración propia en base a datos del INE.

Gráfico 7
INDICADOR I₃: COMPARACIÓN DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS EN RELACIÓN CON OTRAS REGIONES ESPAÑOLAS



Fuente: Elaboración propia en base a datos del INE.

4. EL ESFUERZO TECNOLÓGICO DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS EN RELACIÓN CON EL ESFUERZO TECNOLÓGICO NACIONAL

Una posibilidad alternativa de ver y analizar la información de los indicadores son las matrices o representaciones bidimensionales. Para ello, y a fin de que la media nacional sea un mejor referente comparativo, es conveniente efectuar algún tipo de transformación, y de entre las posibilidades existentes (por ejemplo, tomar la media nacional como base 100, base 1, o base 0), hemos optado por considerar la media nacional como base 0 y, a partir de ahí, establecer los valores de cada comunidad, positivos o negativos, según el caso, percibiendo claramente las situaciones de ventaja o desventaja relativa. Los resultados obtenidos por Asturias para los tres indicadores transformados están en los cuadros 7, 8 y 9, respectivamente, ratificando los comentarios del apartado anterior sobre su situación tecnológica.

Hechas estas transformaciones, sobre una primera matriz, que podría denominarse de "*esfuerzo tecnológico material y humano*", se representarían los nuevos valores obtenidos para I_1 e I_2 . Entre las diversas posibilidades de la matriz, tener cada año como referencia la media nacional, de valor constante (0,0), permite representar en un mismo gráfico la situación de una comunidad o grupo de ellas durante un período temporal determinado, viendo así su evolución en el tiempo y sus desplazamientos relativos con respecto al origen considerado. De esta manera, el gráfico 8 permite ver el esfuerzo tecnológico relativo del Principado de Asturias en

Cuadro 7
INDICADOR I₁ DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS RESPECTO AL NACIONAL (1986-1996)

Año	1986	1987	1988	1989	1990	1991
I ₁ Asturias	-0,37	-0,45	-0,58	-0,41	-0,57	-0,52
I ₁ Nacional	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
I ₁ Reg. Avanz.	0,94	1,02	0,94	0,93	0,99	0,99
I ₁ Reg. Perifér.	-0,64	-0,70	-0,64	-0,65	-0,69	-0,69
Año	1992	1993	1994 ⁽¹⁾	1995 ⁽¹⁾	1996 ⁽²⁾	Media 1986-96
I ₁ Asturias	-0,53	-0,66	-0,09	-0,37	-0,36	-0,44
I ₁ Nacional	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
I ₁ Reg. Avanz.	0,94	0,92	-0,04	0,54	0,53	0,73
I ₁ Reg. Perifér.	-0,66	-0,64	0,03	-0,38	-0,38	-0,51

(1) Las cifras del indicador para 1994 y 1995 se han elaborado en base a datos "provisionales" de VAB_{ct}.

(2) Las cifras del indicador para 1996 se han elaborado en base a "avances" sobre las cifras de VAB_{ct}.

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 8
INDICADOR I₂ DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS RESPECTO AL NACIONAL (1986-1996)

Año	1986	1987	1988	1989	1990	1991
I ₂ Asturias	-0,52	-0,63	-0,63	-0,60	-0,63	-0,61
I ₂ Nacional	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
I ₂ Reg. Avanz.	1,38	1,41	1,42	1,43	1,40	1,38
I ₂ Reg. Perifér.	-0,75	-0,76	-0,75	-0,75	-0,75	-0,74
Año	1992	1993	1994	1995	1996	Media 1986-96
I ₂ Asturias	-0,63	-0,65	0,12	-0,13	-0,39	-0,39
I ₂ Nacional	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
I ₂ Reg. Avanz.	1,36	1,35	0,11	0,57	0,52	0,82
I ₂ Reg. Perifér.	-0,73	-0,72	-0,06	-0,32	-0,29	-0,44

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 9
INDICADOR I₃ DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS RESPECTO AL NACIONAL (1986-1996)

Año	1986	1987	1988	1989	1990	1991
I ₃ Asturias	0,30	0,37	0,12	0,44	0,10	0,17
I ₃ Nacional	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
I ₃ Reg. Avanz.	-0,06	-0,03	-0,06	-0,05	-0,02	-0,01
I ₃ Reg. Perifér.	0,32	0,18	0,28	0,27	0,12	0,06
Año	1992	1993	1994	1995	1996	Media 1986-96
I ₃ Asturias	0,23	-0,02	-0,19	-0,26	0,09	-0,11
I ₃ Nacional	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
I ₃ Reg. Avanz.	-0,03	-0,03	0,02	0,14	0,17	0,12
I ₃ Reg. Perifér.	0,12	0,16	-0,01	-0,18	-0,21	-0,21

Fuente: Elaboración propia.

relación con el nacional de 1986 a 1996. En el eje de abscisas están los valores del indicador I_2 modificado, con lo que éste sería el eje de medios humanos, y en el de ordenadas los nuevos valores de I_1 , con lo que éste sería el eje de medios materiales para la innovación.

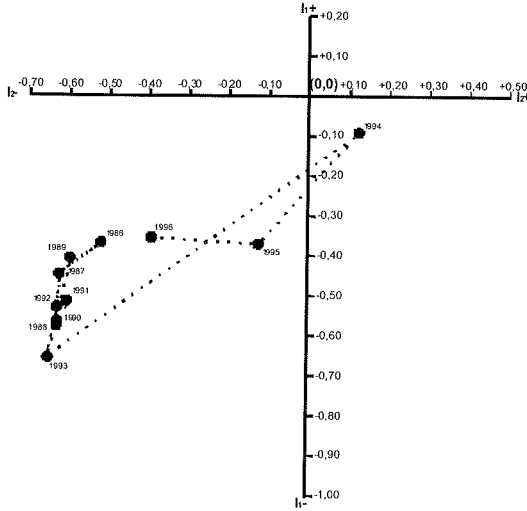
Según se aprecia, el esfuerzo tecnológico combinado de la comunidad asturiana hace que casi toda la representación esté en el cuadrante desfavorable a ambos indicadores, como podría esperarse a la vista de sus valores originales y transformados (cuadros 1 y 4, y 7 y 8, respectivamente). No obstante, aquí se puede ver más claramente la evolución temporal conjunta de la situación, y su tendencia favorable o no (en función de la distancia al origen para cada año), determinándose el "problema" más relevante en cada momento (falta de medios humanos, de medios materiales, o de unos y otros simultáneamente).

La situación de Asturias se presenta, pues, desfavorable en los campos humano y material en todo el período, a excepción de 1994, año en que, coincidiendo con las "anomalías" generalizadas de las series tecnológicas del INE, la Comunidad parecía haber resuelto sus carencias de medios humanos. No obstante, la situación no pasó de puntual, volviéndose a evidenciar las carencias en 1995 y más en 1996. De hecho, la evolución parte de una situación deficitaria en ambos campos, deteriorada —particularmente en términos de recursos monetarios— hasta alcanzar un mínimo en 1993, para mejorar en 1994 y volver atrás en 1995 y 1996, quedando en una situación muy similar a la de partida. Si bien sería difícil decidir si es más acuciante la falta de medios humanos o materiales, y optar por estos últimos podría parecer en una primera intuición lo más correcto, lo cierto es que, según se pone de manifiesto en una segunda matriz, de "esfuerzo tecnológico - medios por investigador", el hecho de que en Asturias los medios a disposición de cada investigador superen la media nacional hace que la falta de investigadores sea el verdadero problema, puesto que podría llegar a ocurrir (*in extremis*) que los recursos humanos existentes no fuesen capaces de extraer todo el potencial derivable de los posibles incrementos de medios que se produzcan en el sistema.

En esa segunda matriz a la que nos acabamos de referir, se representarían, pues, los valores modificados de los indicadores I_1 (de nuevo en el eje de ordenadas) e I_3 (en el eje de abscisas, que sería el que mostrase la asignación del gasto en I+D o dotación de medios puestos a disposición de cada investigador en cada una de las diferentes comunidades).

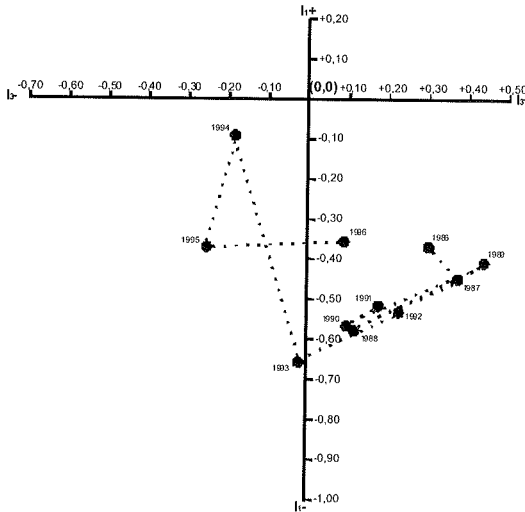
Como se puede ver en el gráfico 9, la representación correspondiente al Principado de Asturias difiere en buena medida de la anterior. Así, y si bien permanece desfavorable durante todo el período en cuanto a medios materiales, en cuanto a dotación por investigador supera claramente a la media nacional en 1986, y en 1987. Tras deteriorarse en 1988, en 1989 alcanza el valor más favorable de todo el período de análisis, descendiendo nuevamente en 1990, 1991 y 1992, con posiciones similares a las de 1988 (lo que resulta coherente con la evolución errática que presentaba el indicador I_3 original, sobre todo hasta 1990, tal y como se mostraba en el gráfico 7). En 1993 continúa la tendencia desfavorable, acrecentada en 1994 y 1995, y rota en 1996, año en el que se vuelve a una situación muy similar a la de 1990.

Gráfico 8
ESFUERZO TECNOLÓGICO RELATIVO DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS EN RELACIÓN CON EL NACIONAL (1986-1996)



Fuente: Elaboración propia.

Gráfico 9
ESFUERZO TECNOLÓGICO - MEDIOS POR INVESTIGADOR RELATIVOS POR INVESTIGADOR EN EQUIVALENCIA A DEDICACIÓN PLENA DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS EN RELACIÓN CON LOS NACIONALES (1986-1996)



Fuente: Elaboración propia.

De esta forma se puede decir que, salvo en el breve intervalo de 1993 a 1995 el problema es más la falta de recursos que los medios por investigador, que superan a la media nacional en la mayor parte del período analizado. En otras palabras, y sintetizando los resultados de las dos matrices (y, por tanto, de los tres indicadores), podría decirse que en Asturias hay relativamente pocos investigadores con relación al conjunto de España, pero que éstos se encuentran relativamente bien dotados en cuanto a medios se refiere.

5. CONCLUSIONES

De entre las conclusiones que pueden extraerse del presente trabajo cabe destacar las cinco siguientes:

- En primer lugar, la conveniencia de lograr una convergencia en el plano innovador y tecnológico de aquellos territorios para los que se pretende lograr un desarrollo económico sostenido y armónico, dada la estrecha relación o gran vinculación existente entre el primero y el segundo.

- En el sentido indicado en el párrafo anterior, cabe afirmar que compete fundamentalmente a la iniciativa pública el establecimiento de unas bases lo suficientemente sólidas como para poder conseguir un sistema *Ciencia-Tecnología-Sociedad* adecuado y coherente. Con esta finalidad, resulta fundamental tratar de saber cuál es la situación relativa de partida en que se encuentran los diferentes territorios, a fin de poder identificar de esta manera los problemas que se manifiestan como más acuciantes de cada uno de ellos, así como de fijar unos objetivos precisos a conseguir para los mismos.

- Las cifras absolutas disponibles sobre aspectos tecnológicos regionales, además de ser escasas y presentar diversos problemas que es preciso tener en cuenta de cara a su utilización, no resultan sino una primera aproximación para el conocimiento de dicha realidad, siendo conveniente elaborar indicadores relativos y, a partir de éstos, realizar los correspondientes análisis o representaciones gráficas.

- Centrándonos ya en el Principado de Asturias, en el período temporal para el que se dispone de cifras regionales del INE sobre tecnología e innovación (1986-1996) se perciben sensibles carencias relativas, sobre todo en cuanto a gasto o inversión en I+D intramuros y algo menos en cuanto a número de investigadores, teniendo en cuenta las cifras del VAB_{cf} y de población activa de la región. Tales carencias no se perciben, en cambio, en cuanto a gasto en I+D o medios a disposición de cada investigador.

- Por último, y teniendo en cuenta que la evolución de los diversos indicadores no muestra síntomas de que la situación se corrija en un futuro inmediato llevando claramente al Principado hacia una situación de convergencia en el plano tecnológico con la media nacional española (y

mucho menos por sí sola), es necesario llamar la atención sobre las instancias administrativas públicas con competencias en la materia, para que articulen las medidas y acciones pertinentes que permitan dinamizar la realidad tecnológica asturiana, coordinando esfuerzos para evitar la dispersión de recursos humanos y materiales. Entre dichas acciones podrían mencionarse, por ejemplo y entre otras, el facilitar a las empresas el acceso a redes tecnológicas, el incrementar la cooperación entre éstas y la Universidad u otros centros tecnológicos y/o de investigación, y la promoción de colaboraciones a nivel europeo, fomentando los mecanismos de contacto con agencias de innovación regionales o nacionales tanto dentro como fuera de nuestro país (redes de cooperación, procedimientos para el desarrollo de acciones conjuntas, etc.).

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aláez, R. (1992): "Las PMES: Una opción insuficiente para el desarrollo en la era de la globalización económica", *Economía Industrial*, núm. 284, pp. 71-84.
- Barceló, M. (1992): "Innovación tecnológica en los sistemas productivos locales", *Economía Industrial*, núm. 286, pp. 75-87.
- Bello, L. (dir.); Vázquez, J. L. (coord.); Cervantes, M.; Gómez, J. T.; Muñiz, N. y González, A. M^a (1996): *La Innovación y la Comercialización de Tecnología en las Empresas de Castilla y León*, Servicio de Estudios de la Consejería de Economía y Hacienda de la Junta de Castilla y León, Zamora.
- Bergman, E. M.; Maier, G. y Tödtling, F. (1991): "Reconsidering regions", en *Regions Reconsidered: Economic Networks, Innovation and Local Development in Industrial Countries*, Bergman, E.M., Maier, G. y Tödtling, F. (eds.), Mansell Publishing Limited, pp. 283-300, Londres.
- CADMOS, S. A. (1992): "Escenarios europeos sobre la evolución tecnológica y la cohesión económica y social en la UE", estudio realizado para la Dirección General XII de la Comisión Europea – Ciencia, Investigación y Desarrollo, dentro del Programa FAST MONITOR.
- Landabaso, M. (1997): "Reflexiones sobre los sistemas regionales de innovación en España, 1984-1992", *Economía Industrial*, núm. 317, pp. 103-123.
- Loinger, G. (1994): "Introducción", en *Las Políticas Regionales de Innovación y Transferencia de Tecnología ("Territorios de Europa"*, vol. IV), AA.VV., Consejería de Economía y Hacienda de la Junta de Castilla y León y Centro Europeo de Desarrollo Regional (CEDRE), pp. 11-17, Valladolid.
- Myrdal, G. (1957): *Economic Theory and Underdeveloped Regions*, Duckworth, Londres.

- Schumpeter, J. A. (1942): *Capitalism, Socialism and Democracy*, Aguilar, Madrid (edición en español de 1963).
- Vázquez, J. L. (1995): "Reflexiones sobre la modelización del proceso de evaluación y selección de proyectos de nuevos productos", *Investigaciones Europeas de Dirección y Economía de la Empresa*, vol. 1, núm. 3, pp. 13-28.
- Vázquez, J. L. (1996): "La I+D como determinante para el desarrollo y la competitividad industrial de las regiones en una economía globalizada: Análisis para el caso de Castilla y León", en *5º Congreso de Economía Regional de Castilla y León* (vol. 3), AA.VV., Consejería de Economía y Hacienda de la Junta de Castilla y León, pp. 1247-1261 (vol. 3), Salamanca.
- Vázquez, J. L.; García Miguélez, Mª P. y Martínez Alonso, A. (1998): "Factores de competitividad en una economía globalizada: La dotación de personal investigador", en *6º Congreso de Economía Regional de Castilla y León* (vol. 3), AA.VV., Consejería de Economía y Hacienda de la Junta de Castilla y León, pp. 720-736 (vol. 1), Salamanca.
- Vázquez, J. L.; Placer, J. L.; García, Mª P. y Jiménez, A. D. (1999): "La innovación como factor de desarrollo y crecimiento económico: Análisis del gasto regional en I+D en España", en *IX Jornadas Hispano-Lusas de Gestión Científica. El Management en el Próximo Milenio* (3 vol.), AA.VV., Departamento de Dirección de Empresas y Marketing de la Universidad de Huelva y Departamento de Administración de Empresas y Comercialización e Investigación de Mercados (Marketing) de la Universidad de Sevilla, pp. 331-342 (vol. II, *Marketing*), Sevilla.
- Vázquez, J. L.; Placer, J. L.; Jiménez, A. D. y García, Mª P. (1999): "El esfuerzo innovador de las regiones españolas en el contexto de la globalización tecnológica: Presente y futuro", en *XIII Congreso Nacional y IX Congreso Hispano-Francés de AEDEM. La Gestión de la Diversidad*, Ayala Calvo, J. C. (editor), pp. 185-196 (vol. 1, *Ponencias 1999*), La Coruña.
- Vázquez, J. L.; Placer, J. L. y Martínez, A. (1997): "Desequilibrios regionales en la dotación de personal investigador", en *XXIII Reunión de Estudios Regionales. Mundialización, Innovación, Región, Arco Mediterráneo. Comunicaciones* (vol. 2), AA.VV., Universidad Politécnica de Valencia y Asociación Española de Ciencia Regional, pp. 289-296 (vol. I), Valencia.
- Vázquez García, J. A. (1993): "Asturias: La reindustrialización como objetivo", *Papeles de Economía Española*, núm. 55, pp. 111-122.
- Vázquez García, J. A. (1994): "Asturias: Recesión y estrategias de reindustrialización", *Papeles de Economía Española*, núm. 59, pp. 78-84.

ABSTRACT

Innovation is currently acknowledged to be one of the cornerstones upon which to base economic development, both in companies, as well as in the regions where these companies are located. For this very reason, a prior sharing of criteria as regards the technological plan to be pursued is quite essential in order that a harmonious development in different territories be achieved. To this end, the various governments and public authorities must concentrate their efforts on achieving a coherent, flexible, integrated Technological-Scientific-Societal system. Moreover, these bodies must make sure that these efforts are based on strategically accurate goals. Consequently, it is also necessary that some type of gauge or indicator be available, which will enable the public institutions to adequately assess the different points of departure of the various territories or regions, and to clearly establish the aims to be achieved. Accordingly, this paper presents a series of indicators and graphic instruments that make it possible to analyse the situation in which the Principality of Asturias finds itself in the field of technology and innovation, both individually, as well as with respect to the situation nationally. After analysing the current situation in this way, and using the findings as a basis, the study then goes on to identify the main wants or deficiencies that need to be resolved by means of the drawing up and implementation of a suitable regional technological policy.

Key words: Innovation, regional development, technological policy, technological indicators, The Principality of Asturias.